



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE TECNOLOGIA

ENGENHARIA CIVIL

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

VICTOR SOUZA VIEIRA

**AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS PELO MÉTODO COMPARATIVO DE DADOS E
REGRESSÃO LINEAR:**

**Análise comparativa do m² de duas cidades metropolitanas de Fortaleza:
Maracanaú e Eusébio**

FORTALEZA

2019

VICTOR SOUZA VIEIRA

**AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS PELO MÉTODO COMPARATIVO DE DADOS E
REGRESSÃO LINEAR:**

**Análise comparativa do m² de duas cidades metropolitanas de Fortaleza:
Maracanaú e Eusébio**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos.

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V719a Vieira, Victor Souza.

Avaliação de imóveis pelo método comparativo de dados e regressão linear : análise comparativa do m² de duas cidades metropolitanas de Fortaleza: Maracanaú e Eusébio / Victor Souza Vieira. – 2019.

73 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2019.

Orientação: Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos.

1. Avaliação de imóveis. I. Título.

CDD 620

VICTOR SOUZA VIEIRA

**AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS PELO MÉTODO COMPARATIVO DE DADOS E
REGRESSÃO LINEAR:**

**Análise comparativa do m² de duas cidades metropolitanas de Fortaleza:
Maracanaú e Eusébio**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Civil.

Aprovada em: 05 / 12 / 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos. (Orientador)

Universidade Federal do Ceará

Prof^a. Dr^a. Marisete de Aquino Dantas

Universidade Federal do Ceará

Eng. Eduardo Raphael Santos Palheta

UFCINFRA

Aos meus pais, Júnior e Amanda, e
ao meu irmão, Lucas.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Junior e Amanda, e ao meu irmão Lucas, que sempre me incentivaram e me deram confiança para superar todos os obstáculos não só da graduação como da vida.

Ao Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos, por toda a orientação e oportunidades de aprendizado.

Aos meus amigos, por sempre acreditarem e me incentivar em todos os momentos que precisei.

“Quando se navega sem destino, nenhum vento é favorável.” (Sêneca)

RESUMO

A atividade de avaliação de imóveis vem ao decorrer dos anos ganhando mais relevância e importância no ambiente da Engenharia Civil por serem essenciais para tratar as relações comerciais nesse mercado e entender melhor como todas as variáveis que englobam essas relações se comportam. Esse lado da engenharia é muitas vezes submetido a sua subjetividade em relação aos números por trazer como componentes valores que muitas vezes não são medidos objetivamente, de forma numérica. Dessa forma, esse trabalho busca avaliar o real valor de imóveis e fazer uma análise comparativa entre duas cidades pertencentes a região metropolitana de Fortaleza: Maracanaú e Eusébio, a partir do preço do m² de cada uma e de suas respectivas peculiaridades. Com o intuito de garantir um melhor resultado nesse processo de avaliação, procurou-se sempre verificar o que há de mais atual na área de conhecimento de avaliações de imóveis, além de estar em contato com profissionais que fazem disso seu trabalho diário. Portanto, fazendo pesquisas em referências bibliográficas, normas e com profissionais, teve-se sempre como objetivo cumprir todos os requisitos de uma avaliação que trouxesse resultados acurados para que se possa tirar as devidas conclusões e traçar um paralelo o mais próximo possível a realidade.

Palavras-chave: Engenharia de avaliações; Análise comparativa entre duas regiões; Eusébio; Maracanaú;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo homocedástico	30
Figura 2 - Modelo heterocedástico	30
Figura 3 - Terreno avaliando Maracanaú	35
Figura 4 - Cidade de Maracanaú	36
Figura 5 - Amostra 1	40
Figura 6 - Amostra 2	40
Figura 7 - Amostra 3	41
Figura 8 - Amostra 4	41
Figura 9 - Amostra 5	42
Figura 10 - Amostra 6	42
Figura 11 - Amostra 7	43
Figura 12 - Amostra 8	43
Figura 13 - Amostra 9	44
Figura 14 - Amostra 10	44
Figura 15 - Amostra 11	45
Figura 16 - Amostra 12	45
Figura 17 - Amostra 13	46
Figura 18 - Amostra 14	46
Figura 19 - Amostra 15	47
Figura 20 - Amostra 16	47
Figura 21 - Terreno avaliando Eusébio	54
Figura 22 - Cidade de Eusébio	56
Figura 23 - Amostra 17	59
Figura 24 - Amostra 18	59
Figura 25 - Amostra 19	60

Figura 26 - Amostra 20	60
Figura 27 - Amostra 21	61
Figura 28 - Amostra 22	61
Figura 29 - Amostra 23	62
Figura 30 - Amostra 24	62
Figura 31 - Amostra 25	63
Figura 32 - Amostra 26	63
Figura 33 - Amostra 27	64
Figura 34 - Amostra 28	64
Figura 35 - Amostra 29	65
Figura 36 - Amostra 30	65
Figura 37 - Amostra 31	66
Figura 38 - Amostra 32	66

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Questões motivadoras	14
1.2 Justificativa	14
1.3 Objetivos	14
1.3.1 <i>Objetivo geral</i>	14
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	15
1.3.3 <i>Estrutura da Monografia</i>	15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Valor x Preço	16
2.2 Bem	17
2.3 Mercado imobiliário	17
2.4 Classificação dos Imóveis Urbanos	18
2.4.1 <i>Quanto ao uso</i>	18
2.4.2 <i>Quanto ao tipo de imóvel</i>	19
2.4.3 <i>Quanto ao agrupamento dos imóveis</i>	19
2.5 Normas brasileiras	20
2.6 Procedimentos profissionais	21
2.7 Laudo de avaliação completo	22
2.8 Método comparativo direto de dados de mercado	23
2.8.1 <i>Planejamento de pesquisa</i>	23
2.8.2 <i>Identificação das variáveis do modelo</i>	23
2.8.3 <i>Levantamento de dados</i>	24
2.8.4 <i>Tratamento de dados</i>	25
2.8.5 <i>Especificação da Avaliação</i>	25
2.9 Método de Regressão Linear	27
2.9.1 <i>Micronumerosidade</i>	28
2.9.2 <i>Linearidade</i>	28
2.9.3 <i>Normalidade</i>	29
2.9.4 <i>Homocedasticidade</i>	29
2.9.5 <i>Verificação da autocorrelação</i>	30
2.9.6 <i>Colinearidade ou Multicolinearidade</i>	31
2.9.7 <i>Pontos influenciantes ou “outliers”</i>	31
3 METODOLOGIA	32
4 ESTUDO DE CASO	34
4.1 Laudo de avaliação 1	34
4.1.1 <i>Identificação do solicitante</i>	34
4.1.2 <i>Finalidade do laudo</i>	34
4.1.3 <i>Objetivo da avaliação</i>	34

4.1.4 Pressupostos, Ressalva e Fatores limitantes	34
4.1.5 Identificação e caracterização do imóvel	34
4.1.5.1 Imóvel	34
4.1.5.2 Dados municipais	35
4.1.5.3 Bairro e vistoria	36
4.1.6 Diagnóstico de mercado	38
4.1.7 Indicação do método e procedimento utilizado	38
4.1.8 Especificação da avaliação	39
4.1.9 Planilha de dados utilizada	39
4.1.10 Características da análise	48
4.1.11 Resultados	52
4.1.12 Data de referência	52
4.1.13 Qualificação legal	52
4.2 Laudo de avaliação 2	53
4.2.1 Identificação do solicitante	53
4.2.2 Finalidade do laudo	53
4.2.3 Objetivo da avaliação	53
4.2.4 Pressupostos, Ressalva e Fatores limitantes	53
4.2.5 Identificação e caracterização do imóvel	53
4.2.5.1 Imóvel	53
4.2.5.2 Dados municipais	54
4.2.5.3 Bairro e vistoria	55
4.2.6 Diagnóstico de mercado	57
4.2.7 Indicação do método e procedimento utilizado	57
4.2.8 Especificação da avaliação	57
4.1.9 Planilha de dados utilizada	58
4.2.10 Características da análise	66
4.2.11 Resultados	71
4.2.12 Data de referência	71
4.2.13 Qualificação legal	71
5 CONCLUSÃO	73
REFERÊNCIAS	74

1 INTRODUÇÃO

Quando falamos de engenharia, os conhecimentos científicos, técnicos e empíricos são utilizados para que possamos atingir determinado fim, a partir, da concepção, construção e operação dos recursos naturais, ou seja, de uma forma bem abstrata, manejar os recursos disponíveis para a solução de problemas que se deparam na vida humana.

Dessa forma, a engenharia engloba uma área de atuação muito grande e que praticamente está situada em todos os campos do conhecimento humano. Quando falamos de mercado imobiliário, podemos citar a Engenharia de Avaliações como a área do conhecimento responsável por mensurar o valor de um imóvel, seja para comprar, vender, alugar, indenizar, ou qualquer que seja o objetivo, tendo como base as informações disponíveis de como esse imóvel está situado no mercado imobiliário e de métodos que buscam nivelar diferenças que não são mensuráveis quantitativamente.

Segundo Dantas (2003), a Engenharia de Avaliações é uma especialidade da engenharia que reúne um conjunto amplo de conhecimentos da área de engenharia e arquitetura, bem como de outras áreas das ciências sociais, exatas e da natureza, com o objetivo de determinar tecnicamente o valor de um bem, de seus direitos, frutos e custos de produção.

Dessa forma, percebemos que apesar da maioria das engenharias tratar de problemas exatos, aqui há fatores que influenciam na avaliação que muitas vezes não são exatos, como a subjetividade de valor para as diferentes partes envolvidas nessa transação.

Segundo Pelli (2003), o valor de um imóvel é um fenômeno social, e pode ser associado a um vetor composto por um conjunto de variáveis que abrange todas as suas características físicas, o seu entorno, a sua utilidade e os fatores subjetivos que a própria coletividade cria no contexto em que está situado a cada instante.

Isso mostra a extrema importância das atribuições que são dadas ao engenheiro de avaliações, pois engloba um leque de possibilidades e que de diferentes formas, contribui para tomar decisões assertivas.

A avaliação de imóveis, por exemplo, levando-se em conta o âmbito judicial, pode ser utilizada em casos onde há a devida precificação para a posterior divisão de bens, seja em uma separação familiar ou repartição de heranças. Além disso, é utilizada para determinar o valor venal da propriedade para fins de arrecadação de impostos por parte do Estado. Assim como pode ser usada para avaliar um imóvel que seja do interesse do estado para desapropriação, dessa forma, precificar a devida indenização ao proprietário do imóvel submetido a essas circunstâncias. A avaliação, em outros casos pode ser realizada para fornecer informações para a realização de um financiamento junto a um banco, para as companhias de seguro estipularem determinados prêmios ou como a função mais trivial, auxiliar o comprador e vendedor na determinação do valor da venda.

Tendo esses conceitos definidos, é importante relatar que a relação entre a conjuntura econômica de um país e os valores dos imóveis que estão dispostos no mercado imobiliário é algo intrínseco, visto que, esse mercado representa um volume expressivo na atividade econômica de uma nação, portanto, qualquer alteração no ambiente econômico tende a impactar expressivamente as relações de comércio que se dão nesse mercado.

Diante desses fatos, usando os principais conhecimentos e métodos sobre avaliações utilizados no mercado imobiliário brasileiro, procuramos avaliar a diferença de preços entre duas cidades que são relativamente próximas e tem o mesmo perfil. Dessa forma, procuramos avaliar a situação do mercado imobiliário residencial entre a cidade de Maracanaú e Eusébio, ambas pertencentes a região metropolitana de Fortaleza, Ceará.

A engenharia de avaliações é uma área relativamente nova, levando-se em conta as ramificações que as atribuições da engenharia civil possui, e é bastante difícil a sua compreensão pelo fato de haver um grande número de conhecimentos específicos que necessitam de um estudo dedicado. Dessa forma, utilizar esses métodos e aplicar esse conhecimento em um tema de relevância como a diferença de preços entre duas cidades, seja por motivo de investimentos ou até mesmo moradia, nesse mercado, é de suma importância para que possamos entender como os atores que estão inseridos nesse contexto se comportam diante desse cenário e como, a partir disso, impacta essas decisões, seja de compra, venda ou outras

ações.

1.1 Questões motivadoras

Este trabalho é composto pelas seguintes questões motivadoras:

- a) como é o processo de avaliação de imóveis no Brasil?
- b) quais métodos são os mais atuais no que se refere a avaliação?
- c) é possível traçar um paralelo da realidade do mercado imobiliário usando esses métodos?

1.2 Justificativa

Por se tratar de um tema com muitas especificidades e que a maioria dos engenheiros que estão no processo de graduação ou que já são graduados não tiveram contato, a engenharia de avaliações acaba tendo poucos profissionais capacitados, dificultando a evolução desta área do mercado como um todo. Portanto, justifica-se a elaboração desse trabalho como um incentivo a discussão acerca do tema, onde se há o uso das teorias e métodos, desenvolvidos em referências bibliográficas, na prática, em situações reais que podem impactar decisões de diferentes atores que participam desse mercado.

Dessa forma, trazendo um pouco a teoria para as situações reais, que representam importantes decisões tomadas em diferentes ocasiões por engenheiros, espera-se que o assunto seja mais objetivo no que se refere a sua aplicação, demonstrando como é essencial na formação de um profissional de engenharia completo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é comparar e analisar a diferença de preço do m² de terrenos residenciais entre duas cidades da região metropolitana de Fortaleza: Maracanaú e Eusébio.

1.3.2 Objetivos específicos

Com o intuito de construir-se uma análise mais aprofundada e completa do tema, definiu-se como objetivo específico os seguintes tópicos:

- d) verificar se a diferença entre o preço do m² é superior a 15%, parâmetro utilizado como significativo;
- e) analisar a causa da diferença de preços caso essa diferença seja considerável com base nos índices de qualidade de vida de cada cidade;

1.3.3 Estrutura da Monografia

O trabalho foi dividido nas seguintes partes:

- f) Introdução: descrição e explicação do conceito de engenharia de avaliações e a sua importância na engenharia civil;
- g) Revisão Bibliográfica: apresentaram-se os principais conhecimentos e referências que estão relacionados a área de estudo de engenharia de avaliações, tendo como princípio as principais normas e autores da área;
- h) Metodologia: definiram-se os métodos a serem utilizados e cada etapa necessária para se atingir o objetivo esperado;
- i) Cronograma: apresentação cronológica de cada etapa do trabalho;
- j) Resultados esperados: demonstração do que se espera com os resultados após a aplicação de toda a metodologia;
- k) Conclusão: finalização e análise do desenvolvimento do método proposto;
- l) Referências Bibliográficas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Valor x Preço

Ter em mente a distinção da definição de valor e de preço é algo difícil de encontrar levando-se em conta o cidadão médio, muitas vezes, as pessoas costumam associar as duas palavras a um mesmo significado, e quando não, não sabem diferenciar tais significados.

Quando nos referimos a valor, o seu significado assume um leque de possibilidades, assumindo que, filosoficamente, é um conceito muito abstrato. Teoricamente, a definição de valor assume duas correntes filosóficas, os univalentes e os plurivalentes.

Os univalentes defendem a hipótese de um valor único, onde quando se avalia determinada propriedade sob a perspectiva de um período temporal, esse valor independe da finalidade dada pelo proprietário, ou seja, algo estritamente objetivo, resultante das forças do mercado

Já a hipótese dos plurivalentes defende que o valor é um conceito subjetivo, dependente da finalidade do imóvel e de vários acontecimentos que estão presentes no contexto da avaliação. Por definição, a corrente plurivalente assume diferentes tipos de valores, como o contábil, o tributário, o potencial e diferentes outros, considerando assim o valor de um elemento algo puramente subjetivo.

Na norma mais atualizada a cerca de avaliação imobiliária, a NBR-14.653 da ABNT, o valor se define como uma mistura das duas correntes, levando tanto em conta fatores que são intrínsecos ao imóvel como também as subjetividades do mercado imobiliário, dessa forma, o valor de mercado passa a ser considerado a quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente.

A NBR 14.653 da ABNT, afirma também que “preço: quantia pela qual se efetua, ou se propõe efetuar, uma transação envolvendo um bem, um fruto ou um direito sobre ele”. Portanto, o preço está relacionado a expressão monetária de um bem, ou seja, a quantia em dinheiro que determinada mercadoria pode ser vendida.

2.2 Bem

A avaliação realizada por engenheiros de avaliação, segundo a NBR 14.653-1, tem como objetivo determinar o valor, custos, direitos e frutos de um bem, além de determinar sua viabilidade econômica para determinado período de tempo e finalidade. Portanto, é imprescindível que possamos definir claramente o conceito de bem.

De acordo com a NBR 14.653-1 (2001, p.3) “bem: coisa que tem valor, suscetível de utilização ou que pode ser objeto de direito, que integra o patrimônio”. Diante disso, classifica-se essa definição em mais duas, os bens tangíveis e os intangíveis. Os tangíveis são identificados materialmente, como propriedades imobiliárias. Já os bens intangíveis, não são identificados materialmente, como direitos de exploração de serviços públicos mediante concessão ou permissão do Direito Público.

2.3 Mercado imobiliário

Por definição, mercado consiste no ambiente em que ocorrem transações de compra e venda, seja de bens tangíveis ou bens intangíveis, que é determinado pelas forças de oferta e demanda praticadas pelos agentes econômicos que participam desse mercado.

Para podermos falar sobre o mercado imobiliário, é essencial que introduzamos primeiro o conceito de mercado perfeito. Entende-se o mercado perfeito como sendo um ambiente onde há o comércio de determinados bens e que, por ter um grande número de compradores e vendedores, ou seja, as forças de oferta e demanda agem de forma equilibrada, há nenhuma influência de apenas um comprador ou vendedor nos preços praticados.

Resumindo, há uma grande quantidade de compradores e vendedores, há total transparência das relações entre os agentes econômicos e os produtos são homogêneos, não havendo diferenças subjetivas que possam impactar na definição

de valor dos bens. No entanto, não existem mercados que se qualifiquem assim, pois sempre haverá falhas que de certa forma, não permite o funcionamento de um mercado puramente perfeito.

Quando se refere ao mercado imobiliário, a primeira coisa que podemos notar é a alta heterogeneidade entre os bens que são ofertados e demandados, há uma grande quantidade de variáveis que podem impactar o valor do bem, como localização, a finalidade do imóvel, o tipo de sistema construtivo, os acabamentos e diversos outros.

Por tratar-se de um bem de alto valor aquisitivo, a decisão de compra e venda de um imóvel, leva em conta vários critérios que muitas vezes não correspondem a objetividade de um mercado perfeito. Por exemplo, a finalidade do imóvel, pode distinguir-se entre várias ramificações, como um imóvel para investimento, para fins de moradia e até mesmo para fins comerciais. Ou seja, dentro desse leque de possibilidades, essas finalidades acabam por criar regiões que caracterizam-se por sua tendência comercial, outras que são extremamente valorizadas para moradia, algumas que são conhecidas por terem disponíveis uma grande quantidade de oportunidades de entretenimento, como zonas gastronômicas, dentre outros. Portanto, esse mercado tende a representar o desenvolvimento socioeconômico de uma região e de como os agentes econômicos que estão inseridos nesse mercado tendem a comportar-se culturalmente e socialmente.

2.4 Classificação dos Imóveis Urbanos

Diante das avaliações que serão necessárias serem feitas para cumprir o objetivo da devida pesquisa, é essencial que haja a classificação dos imóveis urbanos de acordo com a legislação, ou seja, com os parâmetros da ABNT. As propriedades urbanas podem ser classificadas, de acordo com a NBR 14.653, quanto ao uso, ao tipo de imóvel e relacionado ao agrupamento dos imóveis.

2.4.1 Quanto ao uso

- a) Residencial;

- b) Comercial;
- c) Industrial;
- d) Institucional;
- e) Misto;

2.4.2 Quanto ao tipo de imóvel

- f) Terreno;
- g) Apartamento;
- h) Casa;
- i) Escritório;
- j) Loja;
- k) Galpão;
- l) Vaga de garagem;
- m) Misto;
- n) Hotéis e Motéis;
- o) Hospitais;
- p) Escolas;
- q) Cinemas e teatros;
- r) Clubes recreativos;
- s) Prédios industriais;

2.4.3 Quanto ao agrupamento dos imóveis

- t) Loteamento;
- u) Condomínio de casas;
- v) Prédio de apartamentos;
- w) Conjunto habitacional;
- y) Conjunto de salas;
- x) Prédio comercial;
- z) Conjunto de prédios comerciais;

- aa) Conjunto de unidades comerciais;
- bb) Complexo industrial;

2.5 Normas brasileiras

Quando se refere a normalização técnica no Brasil, o órgão responsável por regular todo esse ambiente é a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Ela é uma entidade privada sem fins lucrativos e de utilidade pública, atuando no país desde o ano de 1940.

As normas brasileiras são desenvolvidas por representantes dos mais variados setores envolvidos, formando as Comissões de Estudo (CE), que são compostas pelos produtores dos bens, pelos consumidores desses bens e por participações neutras, como universidades e laboratórios, dessa forma, é possível conciliar todas as demandas de todos os atores envolvidos nesse determinado tipo de serviço.

Iniciou-se a pensar numa norma para a regulação das avaliações imobiliárias no ano de 1957, no entanto, a primeira norma só foi surgir no ano de 1977, após a necessidade desses recursos terem aumentado drasticamente, com o desenvolvimento do mercado imobiliário. Após várias versões e atualizações, a norma em vigor que tem como objetivo determinar a forma como se avalia propriedades imobiliárias é a NBR 14.653. É importante ressaltar, também, que há um órgão especializado em engenharia de avaliações, o IBAPE. Esse órgão também possui sua norma acerca do tema e está em total concordância com as práticas utilizadas na NBR 14.653, assim como também está em relação a normas internacionais e suas práticas de avaliações.

Para entender como a norma brasileira de avaliação da ABNT é constituída e que tipos de assuntos ela abrange, é essencial entender a sua divisão:

- cc) Procedimentos gerais;
- dd) Imóveis urbanos;
- ee) Imóveis rurais;

- ff) Empreendimentos
- gg) Máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais em geral;
- hh) Recursos naturais e ambientais;
- ii) Patrimônios históricos;

2.6 Procedimentos profissionais

A norma brasileira em vigor de avaliações imobiliárias, a NBR 14.653, determina algumas condições que o profissional de Engenharia de Avaliações deve seguir no processo de avaliação, essas condições são chamadas de procedimentos gerais, e como são de extrema importância para atingir os resultados esperados, devem ser sempre consideradas.

O primeiro procedimento se refere à capacitação profissional, onde explicita que o profissional deve sempre estar atualizado quanto ao estado da arte e somente aceitar trabalhos que ele esteja capacitado e habilitado para realizá-los.

Em relação ao relacionamento entre o avaliador e o cliente, deve-se tomar alguns procedimentos, dentre eles: Independência na Atuação Profissional e Conflito de Interesses.

Na independência na atuação profissional, deve-se assessorar com autonomia a parte que o contratou, com objetivo de expressar único e exclusivamente a realidade.

Já em relação ao conflito de interesse, o profissional deve adotar o procedimento de, caso depare-se numa situação dessas, declinar da sua contratação e informar as razões ao cliente.

Em seguida, temos a questão do sigilo, que determina a confidencialidade do trabalho realizado e toda informação técnica, financeira ou de outra natureza, ou seja, informações que foram repassadas do cliente ao profissional no escopo da avaliação.

A propriedade intelectual é outro fator destacado, e leva em conta o fato de que o profissional de avaliações nunca deve reproduzir trabalhos alheios publicados

sem a citação, e quando não publicados, obter uma autorização para reproduzi-los. Respeitando sempre as ideias originais, sem causar alterações do real sentido da tese que foi transmitida pelo autor.

Já no âmbito comercial, deve-se evitar a competição por preços, principalmente, através de participações em competições que aviltem honorários profissionais.

Por último, em relação à difusão do conhecimento técnico, a norma deixa explícito que deve-se empenhar esforços na difusão dos conhecimentos para a melhor e mais correta compreensão dos aspectos técnicos e assuntos relativos ao exercício profissional. É claro, expressar-se publicamente apenas quando houver propriedade e estiver habilitado sobre os assuntos técnicos.

2.7 Laudo de avaliação completo

A composição de um laudo de avaliação completa é feita por informações suficientes para ser auto-explicável, ou seja, segundo a norma brasileira, que contém os seguintes itens:

- jj) identificação do solicitante;
- kk) finalidade do laudo;
- ll) objetivo da avaliação;
- mm) pressupostos, ressalvas e fatores limitantes;
- nn) identificação e caracterização do imóvel avaliando;
- oo) diagnóstico do mercado;
- pp) indicação do(s) método(s) e procedimento(s) utilizado(s);
- qq) especificação da avaliação;
- rr) planilha de dados utilizados;
- ss) no caso de utilização do método comparativo direto de dados de mercado, descrição das variáveis do modelo, com a definição do critério de enquadramento de cada uma das características dos elementos amostrais. A escala utilizada para definir as diferenças qualitativas deve

ser especificada de modo a fundamentar o correto agrupamento dos dados de mercado;

tt) tratamento de dados e identificação do resultado - Explicitar os cálculos efetuados, o campo de arbítrio, se for o caso, e justificativas para o resultado adotado. No caso de utilização do método comparativo direto de dados de mercado, deve ser apresentado o gráfico de preços observados *versus* valores estimados pelo modelo;

uu) resultado da avaliação e sua data de referência;

vv) qualificação legal completa e assinatura do(s) profissional(is) responsável(is) pela avaliação.

2.8 Método comparativo direto de dados de mercado

A avaliação de imóveis consiste basicamente de buscar parametrizar várias variáveis que compõem um preço de um imóvel e com as informações disponíveis, determinar o seu valor, seu preço. Diante disso, é de extrema importância a obtenção de dados confiáveis e com credibilidade, e para isso, é essencial que se siga os passos determinados pela norma NBR 14.653-2, para que se atinja bons resultados, e esses passos são:

2.8.1 Planejamento de pesquisa

Caracteriza-se o mercado que está sendo analisado e, a partir daí, de acordo com o cenário que está se tratando, definir, de acordo com a norma, qual a melhor metodologia de coleta de dados e de análise desses dados, dessa forma, definindo as ferramentas que se utilizará na obtenção dos dados dessa pesquisa.

2.8.2 Identificação das variáveis do modelo

Inicialmente, classifica-se as variáveis em dois tipos: dependentes e

independentes. Para ficar mais claro, inicia-se pela definição de variável independente: consiste em valor que já é característica do imóvel, como: localização, economia da cidade e estado que o imóvel está localizado, área do imóvel, distância até o ponto de influência da região e características das transações financeiras realizadas no período. Já a variável dependente, está com seu valor determinado por todos esses outros fatores, definidos por ordem de relevância.

A segunda classificação das variáveis é a seguinte: qualitativa ou quantitativa. A qualitativa consiste de variáveis que estão associadas a valores a fim de verificar as divergências entre os dados, e como não podem ser medidas, são apenas hierarquizadas. Por exemplo: estado de conservação do imóvel, padrão construtivo e qualidade do solo. Esses valores são difíceis de se obter visto que são determinados de forma extremamente subjetiva, influenciado por valores culturais, sociais, pessoais. A variável quantitativa é a que pode ser expressa numericamente e ter esse dado obtido de forma objetiva, como área privativa, número de quartos e número de vagas de garagem. Essas são as que damos prioridade, pois são medidas que representam as diferenças e similaridades entre os imóveis. Ressaltando que é de extrema importância que os valores estejam dentro de limites aceitáveis determinados por métodos estatísticos.

2.8.3 Levantamento de dados

O levantamento de dados de mercado tem como objetivo principal a obtenção de uma amostra de dados que caracterize bem a problemática e com uma boa confiabilidade, com informações que tenham certa credibilidade e sejam compatíveis com a realidade, determinados por parâmetros encontrados na norma de avaliações.

É importante verificar a veracidade das informações procurando sempre a realização de visitas em cada imóvel. Além do valor que está sendo anunciado a venda, é primordial verificar as condições reais do imóvel e se o anúncio está de acordo com a realidade, sob todos os aspectos.

2.8.4 Tratamento de dados

A norma de avaliações determina que deve-se haver um tratamento dos dados preliminarmente a análise, tendo como objetivo, expressar, em termos relativos, as diferenças de atributos entre os dados de mercado e o bem avaliado, e isso se dá desde a verificação da identificação das fontes de informação, assim como verificar dados muito atípicos que não respeitem a tendência da amostra e até mesmo analisar a dependência e influência dos dados. Tendo isso em mente, há duas formas de realizar-se esse tratamento, por fatores e o científico.

No científico, usa-se o tratamento de evidências empíricas pelo uso de metodologia científica para testar o modelo validado e induzir ao comportamento do mercado, e para isso, a homogeneização se dá através de ferramentas estatísticas de regressão.

No tratamento por fatores, a análise já é bem subjetiva, já que a homogeneização se dá através de fatores e critérios, fundamentados por estudos e posterior análise estatística. Por ter essa questão da subjetividade, esse tratamento não é muito utilizado, sendo o científico com maior adesão no escopo da avaliações de imóveis.

2.8.5 Especificação da Avaliação

Com o objetivo de se determinar o valor de um bem, todo laudo de avaliação deve possuir uma fundamentação e procedimento a ser utilizado. Dessa forma, segundo a NBR 14.653-2, a especificação de uma avaliação está relacionada tanto com o empenho do engenheiro de avaliações, como com o mercado e as informações que dele possam ser extraídas.

Tendo isso em mente e sabendo-se que o método utilizado será o comparativo direto de dados de mercado, a especificação do grau de fundamentação tem como objetivo a determinação do empenho do trabalho avaliatório. E nos casos de regressão linear, o grau de fundamentação tem as seguintes características, de acordo com o quadro 1:

Quadro 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 utilizadas	Completa quanto às variáveis do 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 de dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisadas 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: a) as medidas características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior; b) o valor estimado não ultrapasse 15% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável, em módulo	Admitida, desde que: a) as medidas características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior; b) o valor estimado não ultrapasse 20% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, de per si e simultaneamente, e em módulo
5	Nível de significância máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (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 14 6653-2 (2011, p. 22)

Também é necessário determinar a verificação do enquadramento do laudo segundo os graus de fundamentação. Caso uma exigência se encontre no grau I, terá um ponto, no grau II, dois pontos, e no grau III, três pontos. O quadro 2 a seguir apresenta o enquadramento global do laudo considerando-se o somatório dos pontos obtidos, de todos as exigências:

Quadro 2 - Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

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

Fonte: NBR 14653-2 (2011, p.24)

Além disso, é necessário verificar o grau de precisão do modelo. Essa verificação é feita através das características da amostra coletada e do mercado. O quadro 3 a seguir demonstra a amplitude dos intervalos de confiança aceitáveis:

Quadro 3 - Grau de precisão nos casos de utilização de modelos de regressão linear

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

Fonte: NBR 14653-2 (2011, p.24)

2.9 Método de Regressão Linear

Para fazer a análise estatística dos dados, o método comparativo direto de

dados de mercado, utiliza-se da regressão linear múltipla para relacionar as variáveis dependentes e as variáveis independentes. Dessa forma, estaremos estimando o valor médio da variável dependente, em relação a uma ou mais variáveis independentes. Nesse modelo, a variável dependente que tratamos é o valor de mercado do imóvel em questão e as variáveis independentes, são as características intrínsecas e extrínsecas desses imóveis.

Diante disso, a norma NBR 14.653-2 determina a necessidade de se utilizar, previamente, determinados pressupostos quando usar métodos de regressão linear. A seguir há a explicação de alguns pressupostos, que são adotados com o intuito de aumentar a eficácia do método comparativo direto de dados de mercado:

2.9.1 Micronumerosidade

Esse conceito está ligado ao fato de se utilizar um número pequeno de dados amostrais, dessa forma, recomenda-se a utilização de uma quantidade mínima de dados na amostra em função do número e tipo de variáveis explicativas usadas. A NBR 14.653-2 determina que:

$$\begin{aligned} n &\geq 3(k+1) \\ \text{para } n &\leq 30, n_i \geq 3 \\ \text{para } n &< 30 \leq 100, n_i \geq 10\% n \\ \text{para } n &> 100, n_i \geq 10 \end{aligned}$$

Onde n é o número mínimo de dados utilizados, k a quantidade de variáveis independentes e n_i é a quantidade de dados de mesma característica.

2.9.2 Linearidade

A linearidade está relacionada ao comportamento da variável dependente em relação a cada variável independente. A verificação que deve-se ser feita é se essa relação é linear ou não, caso não, recomenda-se usar formas estatísticas de se buscar a transformação de não linear para linear de uma forma mais adequada, que

de acordo com a NBR 14.653-2, é através dos procedimentos *Box* e *Cox*.

Essas transformações devem, tanto quanto possível, refletir o comportamento do mercado, optando sempre por modelos mais simples de variáveis, e que, obviamente, tragam um resultado satisfatório.

2.9.3 Normalidade

O pressuposto da normalidade determina que a amostra, deve assumir uma distribuição normal contínua para que os resultados da regressão linear sejam confiáveis. Diante disso, a NBR 14.653-2 indica procedimentos de verificação da normalidade dessa amostra, e alguns deles são:

- a) pelo exame de histograma dos resíduos amostrais padronizados, com o objetivo de verificar se sua forma guarda semelhança com a da curva normal;
- b) pela análise do gráfico de resíduos padronizados *versus* valores ajustados, que deve apresentar pontos dispostos aleatoriamente, com grande maioria situados no intervalo $[-2; +2]$

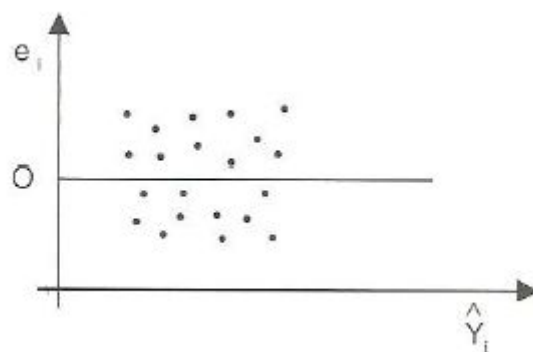
2.9.4 Homocedasticidade

Homocedasticidade é um conceito que designa em uma amostra, a variância constante dos erros experimentais em observações distintas. Se sua hipótese não for confirmada, ou seja, há ausência de homocedasticidade (heterocedasticidade), os erros padrões dos estimadores do modelo serão incorretos e a inferência estatística não será válida.

A NBR 14.653-2 determina que a verificação da homocedasticidade pode ser feita por dois métodos. O primeiro, por análise gráfica dos resíduos *versus* valores ajustados, que devem apresentar pontos dispostos aleatoriamente, sem nenhum padrão definido; O segundo, pelos testes de *Park* e *White*.

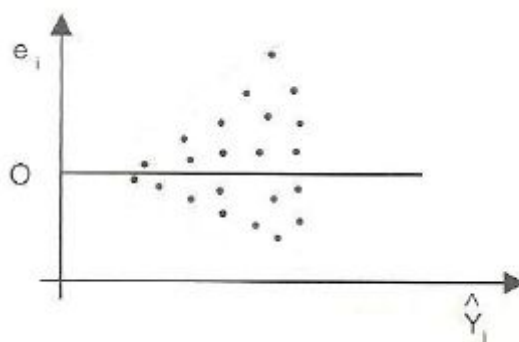
Para demonstrar visualmente o que a variância constante dos erros experimentais em observações distintas representa, as figuras a seguir da homocedasticidade e da heterocedasticidade representa de forma bem clara esses conceitos:

Figura 1 - Modelo homocedástico



Fonte: Dantas (2005, p. 109)

Figura 2 - Modelo heterocedástico



Fonte: Dantas (2005, p. 109)

2.9.5 Verificação da autocorrelação

A verificação de autocorrelação é o teste que determina estatisticamente a dependência das variáveis e se elas se autocorrelacionam, ou seja, indica o quanto o valor de uma variável pode influenciar em outra. Essa verificação ocorre por que a norma determina que os resíduos devem ser independentes, e o diagnóstico dessa independência, de acordo com a NBR 14.653-2, pode ser obtido da seguintes forma:

a) Primeiramente, deve-se ser feito um pré-ordenamento dos elementos amostrais, em relação aos valores ajustados, e se for o caso, às variáveis independentes possivelmente causadoras do problema;

b) Em seguida, sua análise pode ser feita pela análise do gráfico dos resíduos cotejados com os valores ajustados, que deve apresentar pontos dispersos aleatoriamente, sem nenhum padrão definido.

2.9.6 Colinearidade ou Multicolinearidade

De acordo com a NBR 14.653-2, a colinearidade é a presença de correlação linear entre duas variáveis explicativas, e a multicolinearidade é a existência de relação linear entre uma variável explicativa e as outras. Essa dependência linear entre duas ou mais variáveis independentes provoca degeneração e distorções no modelo que acaba por limitar a sua utilização. Caso haja presença de multicolinearidade, é aconselhável tomar-se medidas corretivas para diminuir essas distorções, como aumentar o tamanho da amostra ou adoção de técnicas estatísticas mais avançadas.

2.9.7 Pontos influenciantes ou “outliers”

Os pontos influenciantes ou *outliers* são dados da amostra que tem um valor muito diferente da média da amostra, ou seja, tem valores expressivos que por si só, impactam o conjunto da amostra como um todo. A identificação desses dados é importante pois eles podem representar algum erro na medição dos dados, ou algo mais profundo, como imóveis precificados erroneamente ou como objetivo de especulação imobiliária. E essa identificação, de acordo com a norma (ABNT, 2011), pode ser feita através dos seguintes processos:

- a) Gráfico dos resíduos *versus* cada variável independente;
- b) Gráfico dos resíduos *versus* valores ajustados
- c) Técnicas mais avançadas de estatística, como o método de Cook ou a distância de Mahalanobis para detectar pontos influenciantes;

3 METODOLOGIA

Assumindo a situação hipotética onde um investidor do ramo imobiliário está na procura por terrenos para investir e sua decisão se baseia em duas cidades: Eusébio e Maracanaú, esse trabalho tem como objetivo determinar onde encontra-se o preço de m² mais barato.

Como se trata de uma hipótese, decidiu-se excluir alguns fatores que impactam a decisão de escolher um terreno, como a atividade econômica da cidade, a demanda por empreendimentos comerciais ou residenciais e a disponibilidade de equipamentos de serviços público na proximidade.

Além disso, para o patamar do empreendimento também não interferir na análise estatística, pois terrenos de grande tamanho tem uma lógica diferente de precificação de terrenos menores, os terrenos escolhidos terão no máximo 2000m² de área.

Logo, se terá como foco somente o preço do m², pois o investidor possui uma quantia determinada para a compra de terrenos. Então, quanto mais área conseguir comprar com a mesma quantia, melhor. Recaindo novamente no nosso objetivo: determinar o preço do m² das duas cidades e com isso inferir qual a melhor alternativa a se tomar.

Com a finalidade de obter tal análise, determinou-se que o método utilizado com o objetivo de definir o preço do m² nessas duas cidades, será o método comparativo de dados, previsto em norma (ABNT, 2011) e detalhado previamente neste trabalho.

Os laudos de avaliações realizados seguiram todos as recomendações e regras estabelecidas pela NBR 14.653-2 (2011) e esses laudos são compostos dos seguintes itens:

- a) Identificação do solicitante;
- b) Finalidade do laudo;
- c) Objetivo da avaliação;

- d) Pressupostos, ressalvas e fatores limitantes;
- e) Identificação e caracterização do imóvel;
- f) Diagnóstico de mercado;
- g) Indicação do método e procedimento realizado;
- h) Especificação da avaliação;
- i) Planilha de dados utilizados;
- j) Características da análise;
- k) Resultados obtidos;

Para obter-se um resultado mais acurado nessa análise, foram selecionadas variáveis que têm uma ordem de relevância maior na composição de preço de um imóvel, essas são: valor global, preço unitário, dimensões do terreno, área do terreno, área construída e valor das benfeitorias.

Com isso determinado foi-se necessário obter os dados, e usando como fonte de pesquisa empresas de consultoria imobiliária, corretores, engenheiros e profissionais do mercado imobiliário em geral, foi-se obtido todos os dados utilizados neste trabalho, respeitando sempre a credibilidade da referida fonte. Posteriormente, com o objetivo de realizar-se a análise estatística através da regressão linear, utilizou-se o programa *CastleR* da empresa *Regression Engenharia*.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Laudo de avaliação 1

4.1.1 Identificação do solicitante

Victor Souza Vieira
Rua Cento e Sete, 204
60763-560 - Conjunto Esperança - Fortaleza - Ceará

4.1.2 Finalidade do laudo

Operação comercial.

4.1.3 Objetivo da avaliação

Este laudo de avaliação tem como objetivo principal determinar o valor de mercado do imóvel avaliando.

4.1.4 Pressupostos, Ressalva e Fatores limitantes

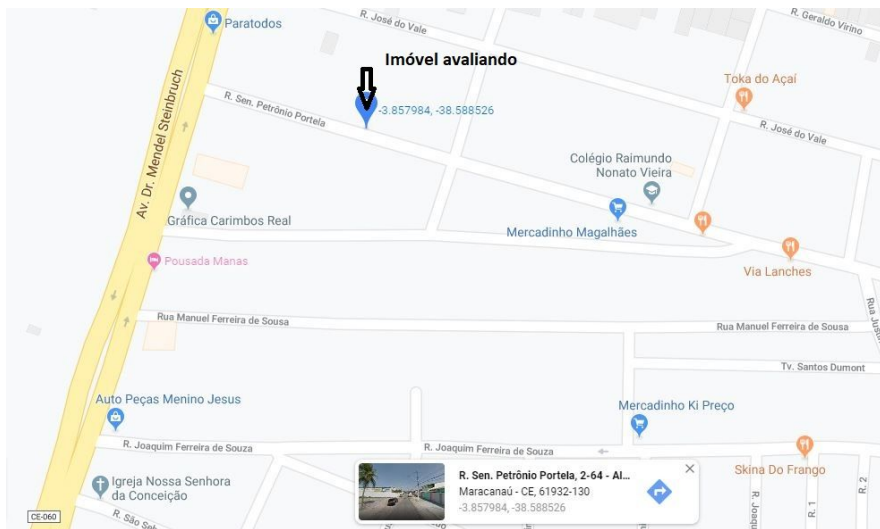
O imóvel que foi usado para realizar a construção do laudo é fictício e adotou-se o pressuposto que o terreno possui dimensões exatas e documentação regularizada, não havendo fatores limitantes.

4.1.5 Identificação e caracterização do imóvel

4.1.5.1 Imóvel

O terreno avaliando localiza-se na Rua Senador Petrônio Portela S/N, com medidas de 20m de frente por 50 metros de fundo, gerando uma área de 1000m².

Figura 3 - Terreno avaliando 1



Fonte: Google Maps (2019)

4.1.5.2 Dados municipais

- a) Município: Maracanaú;
- b) Área: 105km²;
- c) População: 224.084 (IBGE, 2017);
- d) Densidade populacional: 2134,13 hab./km²;
- e) Rede de água: provida pela CAGECE;
- f) Rede elétrica: provida pela ENEL;
- g) Saneamento: bocas de lobo, galerias, sanear e esgoto natural;
- h) Topografia: região plana e pouco acidentada;
- i) Estradas: Ruas e avenidas asfaltadas, em calçamento e pavimentação;
- j) Educação: Estabelecimentos de ensino superior - 5
Escolas de ensino médio - 20
Escolas de ensino fundamental - 113
Escolas de ensino infantil - 112
- k) Saúde: Estabelecimentos totais - 38

4.1.5.3 Bairro e vistoria

O imóvel avaliando encontra-se no município de Maracanaú, essa cidade possui o IDH-M de 0,686 (PNUD 2010). Apesar da cidade ser o maior centro industrial do Estado, abrangendo grandes indústrias, há uma boa área residencial que tem evoluído com o passar dos anos, atraindo grandes investimentos, principalmente por estar melhorando toda a sua infraestrutura e consequentemente dando uma melhor qualidade de vida para quem optar por morar nessa cidade.

Figura 4 - Cidade de Maracanaú



Fonte: Google Maps, 2019

A partir da vistoria realizada na região, foi-se construída um quadro com as características da área, principalmente as que impactam a qualidade de vida dos moradores, essas informações estão dispostas no quadro 4:

Quadro 4 - Características Gerais de Maracanaú

Características Gerais			
Zona	Urbana	Distância até o centro da cidade	6,9km
Acesso ao imóvel	Rua Sen. Petrônio Portela	Situação do Imóvel	Regular
Formato do imóvel	Regular	Estradas	Asfaltadas
Rede telefônica	VIVO, OI, TIM e CLARO	Topografia	Plana
Urbanização			
Rede de água tratada	x	Luz Domiciliar	x
Rede de esgoto	x	Drenagem de águas pluviais	x
Rede de telefone	x	Guia e Sarjeta	x
Iluminação pública	x	Pavimentação Asfáltica	x
Serviços Comunitários			
Transporte Coletivo	x	Escolar	x
Coleta de Lixo	x	Área de Lazer	x
Hospitais	x	Supermercados	x
Policiamento	x	Restaurantes	x
Vocação Predominante			
Residencial Horizontal	x	Industrial	x
Residencial Vertical		Institucional	
Comercial	x	Conjuntos habitacionais	x
Padrão Construtivo Predominante			
Baixo	x		
Médio	x		
Alto			

Fonte: Autor, 2019

4.1.6 Diagnóstico de mercado

A cidade de Maracanaú, por ser o maior polo industrial do Ceará, apresenta grande quantidade de imóveis que tem como finalidade a atividade industrial, seja terrenos de grande porte, galpões e infraestrutura desse tipo. No entanto, com o decorrer dos anos e o desenvolvimento como um todo da região, as áreas residenciais foram também progredindo e hoje temos vários pontos onde é possível perceber que são exclusivamente residenciais.

A principal característica nesse quesito é a horizontalidade das moradias. Não é comum ver prédios verticais, até mesmo por haver uma grande quantidade de terrenos disponíveis para construções, o que acaba não limitando o espaço.

O público alvo para os imóveis ofertados na região é de baixo e médio padrão. Onde o médio padrão é encontrado principalmente em loteamentos que oferecem infraestrutura a parte.

Apesar da crise que assola o mercado imobiliário brasileiro, é possível perceber uma melhora na perspectiva de comércio desses imóveis. Casas e terrenos já apresentam certa liquidez que possibilitam monitorar o mercado de forma mais eficiente.

4.1.7 Indicação do método e procedimento utilizado

Para a produção deste trabalho foi utilizado o método comparativo de direto de dados de mercado conforme a NBR 14.653-1 e NBR 14.653-2 (2001 e 2011). Foram utilizadas 12 amostras que foram consideradas representativas para o mercado imobiliário e procurou-se utilizar imóveis com características semelhantes ao bem avaliando. A fim de realizar-se a regressão linear dos dados, utilizou-se o *software* CastleR.

4.1.8 Especificação da avaliação

A partir dos critérios determinados na NBR 14.653-2 (2011), o presente trabalho enquadra-se no grau de fundamentação II. A seguir, o quadro que demonstra o grau atingido em cada requisito da norma em relação à fundamentação:

Quadro 5 - Graus de fundamentação atingidos

Item	Grau atingido
1	I
2	II
3	I
4	III
5	III
6	III
Pontuação total	13

Fonte: Autor, 2019

4.1.9 Planilha de dados utilizada

A coleta de dados foi realizada nos principais portais imobiliários do mercado, além de contato direto com as imobiliárias que realizam as transações de vendas de imóveis nessa região. A seguir, encontram-se os dados das amostras utilizadas:

Figura 5 - Amostra 1

Quadro 6 - Características da Amostra 1



Amostra 1	
Endereço	Rua Jaime Paulino, 234
Valor total (R\$)	32.175,00
Dimensões (m x m)	5 x 25
Comprimento fachada (m)	5
Área do terreno (m ²)	125
Preço unitário (R\$/m ²)	257,4
Informante	Rafael Martins Viana
Telefone	(85) 8891-2872
Transação	Oferta
Data	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 6 - Amostra 2

Quadro 7 - Características da Amostra 2



Amostra 2	
Endereço	Rua Vicente Ferreira Góes, S/N
Valor total (R\$)	60.000,00
Dimensões (m x m)	14 x 20
Comprimento fachada (m)	34
Área do terreno (m ²)	280
Preço unitário (R\$/m ²)	214,2857143
Informante	Oscar Junior Consultoria
Telefone	(85) 3232-7327
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 7 - Amostra 3

Quadro 8 - Características da Amostra 3



Amostra 3	
Endereço	Rua Raimundo Viana, 100 - Luzardo Viana
Valor total (R\$)	490.000,00
Dimensões (m x m)	39 x 70
Comprimento fachada (m)	109
Área do terreno (m ²)	2730
Preço unitário (R\$/m ²)	179,4871795
Informante	MR DIAS Empreendimentos
Telefone	(85) 98810-5817
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 8 - Amostra 4

Quadro 9 - Características da Amostra 4



Amostra 4	
Endereço	Rua das Belas, 186 - Cidade Nova
Valor total (R\$)	180.000,00
Dimensões (m x m)	18 x 25
Comprimento fachada (m)	43
Área do terreno (m ²)	450
Preço unitário (R\$/m ²)	400
Informante	Tácito Almeida Imóveis
Telefone	(85) 3033-0015
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 9 - Amostra 5
 Quadro 10 - Características da Amostra 5



Amostra 5	
Endereço	Rua J, S/N - Loteamento Raposa
Valor total (R\$)	99.000,00
Dimensões (m x m)	16 x 30
Comprimento fachada (m)	16
Área do terreno (m ²)	480
Preço unitário (R\$/m ²)	206,25
Informante	Evandro Castelo
Telefone	(85) 989827848
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 10 - Amostra 6
 Quadro 11 - Características da Amostra 6



Amostra 6	
Endereço	Rua Maria A. Barroso, S/N - Mucunã
Valor total (R\$)	40.000,00
Dimensões (m x m)	12 x 33
Comprimento fachada (m)	12
Área do terreno (m ²)	396
Preço unitário (R\$/m ²)	101,010101
Informante	Rogério Carvalho
Telefone	(85) 98953-8211
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 11 - Amostra 7

Quadro 12 - Características da Amostra 7



Amostra 7	
Endereço	Rua 11, S/N - Cágado
Valor total (R\$)	32.000,00
Dimensões (m x m)	8 x 25
Comprimento fachada (m)	8
Área do terreno (m ²)	200
Preço unitário (R\$/m ²)	160
Informante	Ricardo Moraes
Telefone	(85) 98944-0344
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 12 - Amostra 8

Quadro 13 - Características da Amostra 8



Amostra 8	
Endereço	Rua Rad. Francisco Félix, S/N - Alto da Mangueira
Valor total (R\$)	55.000,00
Dimensões (m x m)	16 x 20
Comprimento fachada (m)	16
Área do terreno (m ²)	320
Preço unitário (R\$/m ²)	171,875
Informante	H.A Imóveis
Telefone	(85) 3295-3926
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 13 - Amostra 9

Quadro 14 - Características da Amostra 9



Amostra 9	
Endereço	Rua Pedro Álvares Cabral, S/N - Jardim Bandeirante
Valor total (R\$)	65.000,00
Dimensões (m x m)	9 x 33
Comprimento fachada (m)	9
Área do terreno (m ²)	297
Preço unitário (R\$/m ²)	218,8552189
Informante	Henrique
Telefone	(85) 986574565
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 14 - Amostra 10

Quadro 15 - Características da Amostra 10



Amostra 10	
Endereço	Rua 14, S/N - Santo Sátiro
Valor total (R\$)	100.000,00
Dimensões (m x m)	21 x 27
Comprimento fachada (m)	21
Área do terreno (m ²)	567
Preço unitário (R\$/m ²)	176,366843
Informante	Magno Araújo
Telefone	(88) 996027989
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 15 - Amostra 11

Quadro 16 - Características da Amostra 11



Amostra 11	
Endereço	Rua Sargento Francisco Castro, 672 - Jaçanaú
Valor total (R\$)	170.000,00
Dimensões (m x m)	14 x 80
Comprimento fachada (m)	14
Área do terreno (m ²)	1120
Preço unitário (R\$/m ²)	151,7857143
Informante	Adriano Freire Imóveis
Telefone	(85) 996833877
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 16 - Amostra 12

Quadro 17 - Características da Amostra 12



Amostra 12	
Endereço	Rod. Raimundo Pessoa de Araújo, S/N - Cágado
Valor total (R\$)	200.000,00
Dimensões (m x m)	13,5 x 106
Comprimento fachada (m)	13,5
Área do terreno (m ²)	1431
Preço unitário (R\$/m ²)	139,7624039
Informante	H.A Imóveis
Telefone	(85) 3295-3926
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 17 - Amostra 13

Quadro 18 - Características da Amostra 13



Amostra 13	
Endereço	Rua Geraldo Filho, S/N - Pajuçara
Valor total (R\$)	85.000,00
Dimensões (m x m)	10 x 33
Comprimento fachada (m)	10
Área do terreno (m ²)	330
Preço unitário (R\$/m ²)	257,5757576
Informante	Nobre
Telefone	(85) 999487533
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 18 - Amostra 14

Quadro 19 - Características da Amostra 14



Amostra 14	
Endereço	Rua A, S/N - Timbó
Valor total (R\$)	600.000,00
Dimensões (m x m)	33 x 66
Comprimento fachada (m)	33
Área do terreno (m ²)	2178
Preço unitário (R\$/m ²)	275,4820937
Informante	Airton Fernandes
Telefone	(85) 30551210
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 19 - Amostra 15

Quadro 20 - Características da Amostra 15



Amostra 15	
Endereço	Rua 10, 850 - Cágado
Valor total (R\$)	80.000,00
Dimensões (m x m)	16 x 25
Comprimento fachada (m)	16
Área do terreno (m ²)	400
Preço unitário (R\$/m ²)	200
Informante	Airton Fernandes
Telefone	(85) 30551210
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

Figura 20 - Amostra 16

Quadro 21 - Características da Amostra 16



Amostra 16	
Endereço	Rua F, 316 - Industrial
Valor total (R\$)	950.000,00
Dimensões (m x m)	70 x 30
Comprimento fachada (m)	70
Área do terreno (m ²)	2100
Preço unitário (R\$/m ²)	452,3809524
Informante	Equatorial Imóveis
Telefone	(85) 32428282
Transação	Oferta
Oferta	10/19

Fonte: Autor, 2019

4.1.10 Características da análise

A fim de realizar a regressão linear com os dados coletados, foram utilizados três variáveis independentes e uma variável dependente conforme o quadro a seguir:

Quadro 22 - Variáveis do modelo

	Unidade	Tipo	Descrição
Localização	-	Independente/ Qualitativa (Códigos alocados)	Varia de 1 a 3 de acordo com a localização do imóvel. 1- Péssima localização; 2- Localização mediana; 3- Ótima localização
Comprimento fachada	m	Independente/ Quantitativa	Expressa o comprimento do terreno que tem saída para alguma rua/via.
Área total	m ²	Independente/ Quantitativa	Quantifica a área do terreno
Valor unitário	R\$/m ²	Dependente/ Quantitativa	Expressa o valor do terreno

Fonte: Autor (2019)

Após a definição das variáveis, reorganizou-se as amostras na seguinte tabela:

Tabela 1 - Dados e variáveis utilizados

Informante	Endereço	Cidade	Área Total (m²)	Comprimento fachada (m)	Localização	Valor unitário (R\$/m²)
Rafael Martins Viana	Rua Jaime Paulino, 234 - Centro	Maracanaú	125	5	2	257,4
Oscar Junior Consultoria	Rua Vicente Ferreira Góes, S/N	Maracanaú	280	34	2	214,3
MR DIAS Empreendimentos	Rua Raimundo Viana, 100 - Luzardo Viana	Maracanaú	2730	109	1	179,5
Tácito Almeida Imóveis	Rua das Belas, 186 - Cidade Nova	Maracanaú	450	43	3	400
Evandro Castelo	Rua J, S/N - Loteamento Raposa	Maracanaú	480	16	2	206,3
Rogério Carvalho	Rua Maria A. Barroso, S/N - Mucunã	Maracanaú	396	12	1	101
Ricardo Moraes	Rua 11, S/N - Cágado	Maracanaú	200	8	1	160
H.A Imóveis	Rua Rad. Francisco Félix, S/N - Alto da Mangueira	Maracanaú	320	16	1	171,9
Henrique	Rua Pedro Álvares Cabral, S/N - Jardim Bandeirante	Maracanaú	297	9	2	212,9
Magno Araújo	Rua 14, S/N - Santo Sático	Maracanaú	567	21	1	176,4
Adriano Freire Imóveis	Rua Sargento Francisco Castro, 672 - Jaçanaú	Maracanaú	1120	14	1	151,8
H.A Imóveis	Rod. Raimundo Pessoa de Araújo, S/N - Cágado	Maracanaú	1431	13,5	1	139,8
Nobre	Rua Geraldo Filho, S/N - Pajuçara	Maracanaú	330	10	2	257,6
Airton Fernandes	Rua A, S/N - Timbó	Maracanaú	2178	33	3	275,5
Airton Fernandes	Rua 10, 850 - Cágado	Maracanaú	400	16	2	200
Equatorial Imóveis	Rua F, 316 - Pajuçara	Maracanaú	2100	70	3	452,4

Fonte: Autor, 2019

Posteriormente, após a utilização do software CastleR com o intuito de realizar-se a regressão linear, ou seja, o trabalho estatístico, obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 2 - Quantidade de dados e variáveis do modelo

Variáveis e dados do modelo	Quantidade
Total de variáveis:	4
Variáveis utilizadas no modelo:	4
Total de dados:	16
Dados utilizados no modelo:	16

Fonte: Autor, 2019

Tabela 3 - Estatísticas do modelo

Estatísticas do modelo	Valor
Coefficiente de correlação:	0,935656
Coefficiente de determinação:	0,875452
Fisher - Snedecor:	28,1162
Significância do modelo:	0,0001

Fonte: Autor, 2019

Tabela 4 - Distribuições dos resíduos

Distribuições dos resíduos	Modelo
Resíduos situados entre -1e e +1s	88%
Resíduos situados entre -1,64e e +1,64s	94%
Resíduos situados entre -1,96e e +1,96s	100%

Fonte: Autor, 2019

A equação de regressão apresentou a seguinte fórmula:

$$\sqrt{\text{Preço Unitário}} = 11,3497580164687 + 0,000470521798503031 * (\text{Comprimento Fachada})^2 + 0,930788190945741 * (\text{Localização})^2 - 5,36789705993818E-07 * (\text{Área total})^2 \quad (1)$$

Já a função estimativa de acordo com a moda apresentou a seguinte formulação:

$$\text{Valor unitário} = (11,3497580164687 + 0,000470521798503031 * (\text{Comprimento fachada})^2 + 0,930788190945741 * (\text{Localização})^2 - 5,36789705993818E-07 * (\text{Área Total})^2)^2 \quad (2)$$

Tabela 5 - Testes de hipóteses

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Comprimento fachada	x ²	2,447	3,076
Localização	x ²	8,958	0,01
Área total	x ²	-2,008	6,767

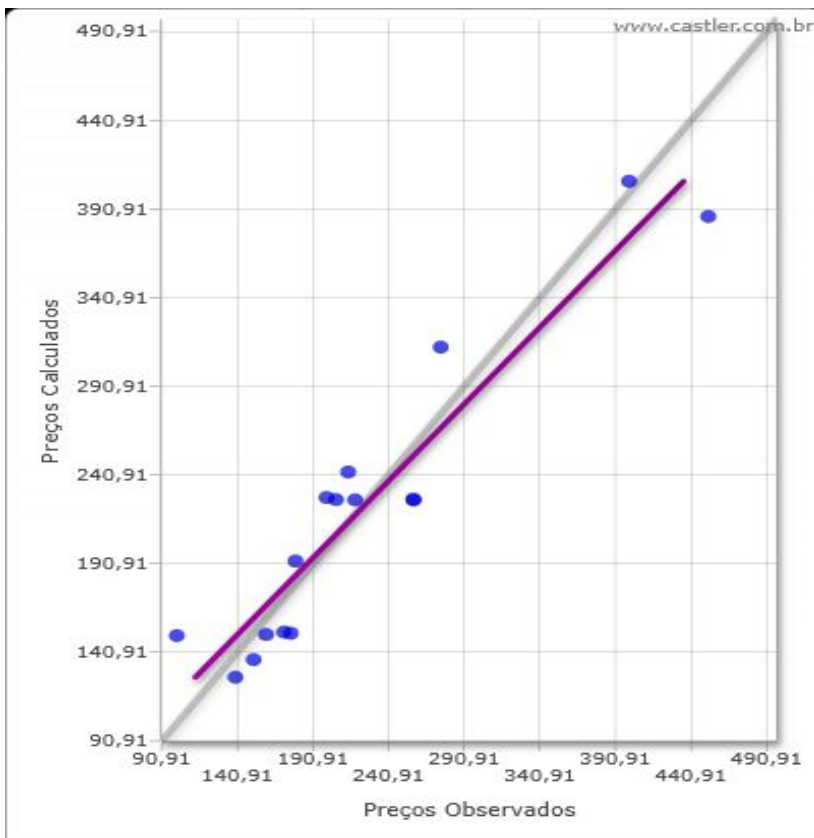
Fonte: Autor, 2019

Tabela 6 - Correlações entre variáveis

Variável em análise	r	FIV	F	Sig. (%)
Comprimento fachada	86,45%	3,9586	23,71	0,01
Acessória	Isolada	Coef.	t	Sig. (%)
Localização	3,32%	-149,54	1,424	31,8
Área total	85,23%	0,001	6,886	0,01
Variável em análise	r	FIV	F	Sig. (%)
Localização	33,98%	1,1305	1,344	45,05
Acessória	Isolada	Coef.	t	Sig. (%)
Comprimento fachada	3,32%	-0,001	-1,038	31,8
Área total	20,51%	0,0008	1,296	21,74
Variável em análise	r	FIV	F	Sig. (%)
Área total	87,05%	4,128	20,332	0,01
Acessória	Isolada	Coef.	t	Sig. (%)
Comprimento fachada	85,23%	621,8	6,197	0,01
Localização	20,51%	131520,3	1,296	21,74

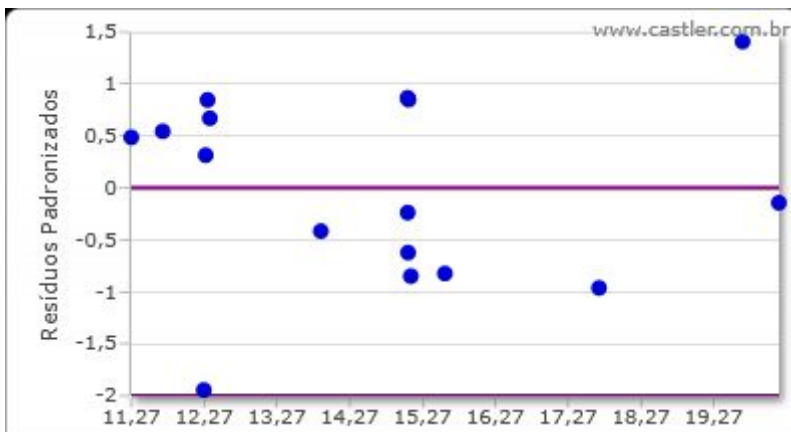
Fonte: Autor, 2019

Gráfico 1 - Gráfico de aderência (Regressão linear)



Fonte: Autor, 2019

Gráfico 2 - Gráfico de resíduos



Fonte: Autor, 2019

4.1.11 Resultados

O imóvel avaliando apresentou o valor de R\$ 296,99 por m². Dessa forma, como a área total é de 1000m², o valor total do imóvel hipotético seria de R\$ 296.985,76.

Tabela 7 - Valores da moda com 80% de intervalo de confiança

Valor unitário mínimo (-8,47%)	R\$ 343,69
Valor unitário médio	R\$ 375,52
Valor unitário máximo (8,85%)	R\$ 408,75

Fonte: Autor, 2019

4.1.12 Data de referência

Segunda feira, 04 de Novembro de 2019.

4.1.13 Qualificação legal

Este trabalho foi realizado por Victor Souza Vieira, estudante de Engenharia Civil pela Universidade Federal do Estado do Ceará no seu projeto de conclusão de curso.

4.2 Laudo de avaliação 2

4.2.1 Identificação do solicitante

Victor Souza Vieira
Rua Cento e Sete, 204
60763-560 - Conjunto Esperança - Fortaleza - Ceará

4.2.2 Finalidade do laudo

Operação comercial.

4.2.3 Objetivo da avaliação

Este laudo de avaliação tem como objetivo principal determinar o valor de mercado do imóvel avaliando.

4.2.4 Pressupostos, Ressalva e Fatores limitantes

O imóvel que foi usado para realizar a construção do laudo é fictício e adotou-se o pressuposto que o terreno possui dimensões exatas e documentação regularizada, não havendo fatores limitantes.

4.2.5 Identificação e caracterização do imóvel

4.2.5.1 Imóvel

O terreno avaliando localiza-se na rua Dracena S/N, com medidas de 20m de frente por 50 metros de fundo, gerando uma área de 1000m².

Figura 21 - Imóvel avaliando Eusébio



Fonte: Google Maps, 2019

4.2.5.2 Dados municipais

- a) Município: Eusébio;
- b) Área: 79km²;

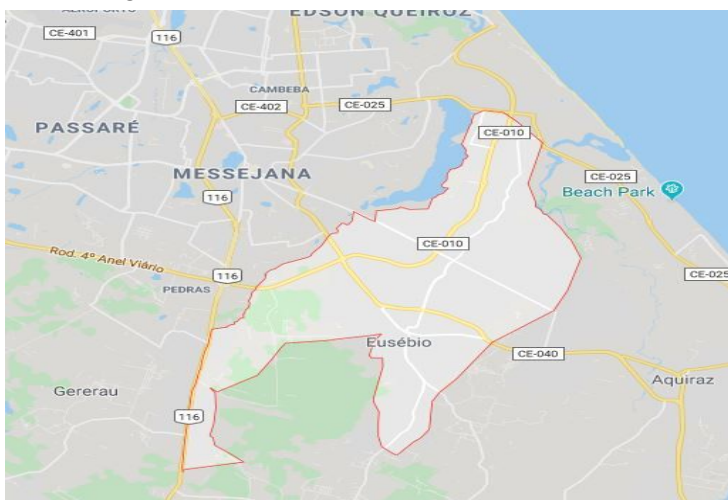
- c) População: 52.667 (IBGE, 2017);
- d) Densidade populacional: 663,63 hab./km²;
- e) Rede de água: provida pela CAGECE;
- f) Rede elétrica: provida pela ENEL;
- g) Saneamento: bocas de lobo, galerias, sanear e esgoto natural;
- h) Topografia: região plana e pouco acidentada;
- i) Estradas: Ruas e avenidas asfaltadas, em calçamento e pavimentação;
- j) Educação: Estabelecimentos de ensino superior - 1
Escolas de ensino médio - 6
Escolas de ensino fundamental - 34
Escolas de ensino infantil - 32
- k) Saúde: Estabelecimentos totais - 26 (IBGE-2009)

4.2.5.3 *Bairro e vistoria*

O imóvel avaliando encontra-se no município de Eusébio, essa cidade possui o IDH-M de 0,701 (PNUD 2010). A cidade tem bom nível de serviços, seja saúde, educação e infraestrutura como um todo, dessa forma, acaba atraindo e propiciando o desenvolvimento dos empreendimentos imobiliários, principalmente residenciais.

Portanto, é uma ótima fonte para avaliação de mercado imobiliário, com destaque, para os terrenos, pois como se trata de uma cidade relativamente recente no seu processo de urbanização, tem uma oferta generosa desses tipos de imóveis e de vários padrões.

Figura 22 - Cidade de Eusébio



Fonte: Google Maps, 2019

A partir da vistoria realizada na região, foi-se construída uma tabela com as características da área, principalmente as que impactam a qualidade de vida dos moradores:

Quadro 23 - Características Gerais de Eusébio

Características Gerais			
Zona	Urbana	Distância até o centro da cidade	5km
Acesso ao imóvel	Rua Dracena	Situação do Imóvel	Regular
Formato do imóvel	Regular	Estradas	Asfaltadas
Rede telefônica	VIVO, OI, TIM e CLARO	Topografia	Plana
Urbanização			
Rede de água tratada	x	Luz Domiciliar	x
Rede de esgoto	x	Drenagem de águas pluviais	x
Rede de telefone	x	Guia e Sarjeta	x
Iluminação pública	x	Pavimentação Asfáltica	x
Serviços Comunitários			
Transporte Coletivo	x	Escolar	x

Coleta de Lixo	x	Área de Lazer	x
Hospitais	x	Supermercados	x
Policiamento	x	Restaurantes	x
Vocação Predominante			
Residencial Horizontal	x	Industrial	
Residencial Vertical		Institucional	x
Comercial	x	Conjuntos habitacionais	x
Padrão Construtivo Predominante			
Baixo			
Médio	x		
Alto	x		

Fonte: Autor, 2019

4.2.6 Diagnóstico de mercado

A cidade de Eusébio, é a cidade da zona metropolitana de Fortaleza que mais apresenta características residenciais, apresenta grande quantidade de imóveis que tem como finalidade a atividade residencial, seja terrenos de grande porte, lotes e terrenos de médio padrão em condomínios. Com o decorrer dos anos e o desenvolvimento como um todo da região, as áreas residenciais foram trazendo investimentos de comércio e serviços que trouxeram grande avanço na questão comercial da cidade.

A principal característica nesse quesito é a horizontalidade das moradias. Não é comum ver prédios verticais, até mesmo por haver uma grande quantidade de terrenos disponíveis para construções, o que acaba não limitando o espaço.

O público alvo para os imóveis ofertados na região é de médio e alto padrão. Onde o alto padrão é encontrado principalmente em loteamentos que oferecem infraestrutura a parte.

4.2.7 Indicação do método e procedimento utilizado

Para a produção deste trabalho foi utilizado o método comparativo de direto de dados de mercado conforme a NBR 14.653-1 e NBR 14.653-2 (2001 e 2011). Foram utilizadas 12 amostras que foram consideradas representativas para o mercado imobiliário e procurou-se utilizar imóveis com características semelhantes ao bem avaliando. A fim de realizar-se a regressão linear dos dados, utilizou-se o *software* CastleR.

4.2.8 Especificação da avaliação

A partir dos critérios determinados na NBR 14.653-2 (2011), o presente trabalho enquadra-se no grau de fundamentação II. A seguir, o quadro que demonstra o grau atingido em cada requisito da norma em relação à fundamentação:

Quadro 24 - Graus de fundamentação atingidos

Item	Grau atingido
1	I
2	II
3	I
4	III
5	II
6	III
Pontuação total	12

Fonte: Autor, 2019

4.1.9 Planilha de dados utilizada

A coleta de dados foi realizada nos principais portais imobiliários do mercado, como *VivaReal* e *olx*, além de contato direto com as imobiliárias que realizam as transações de vendas de imóveis nessa região. A seguir, encontram-se os dados das amostras utilizadas:

Figura 23 - Amostra 17

Quadro 25 - Características da Amostra 17



Amostra 17	
Endereço	Rua Jerusalém, 81 - Precabura
Valor total (R\$)	130.000,00
Dimensões (m x m)	10 x 60
Comprimento fachada (m)	10
Área do terreno (m ²)	600
Preço unitário (R\$/m ²)	216,6666667
Informante	Pilar Empreendimentos
Telefone	(85) 30471414
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 24 - Amostra 18

Quadro 26 - Características da Amostra 18



Amostra 18	
Endereço	Avenida Basílio Caetano Ferreira, 12 - Guaribas
Valor total (R\$)	210.000,00
Dimensões (m x m)	24 x 33
Comprimento fachada (m)	24
Área do terreno (m ²)	792
Preço unitário (R\$/m ²)	265,1515152
Informante	Imobrás
Telefone	(85) 32640264
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 25 - Amostra 19

Quadro 27 - Características da Amostra 19



Amostra 19	
Endereço	Rua 10, S/N - Mangabeira
Valor total (R\$)	330.000,00
Dimensões (m x m)	33 x 30
Comprimento fachada (m)	33
Área do terreno (m ²)	990
Preço unitário (R\$/m ²)	333,3333333
Informante	SM Imobiliária
Telefone	(85) 32731834
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 26 - Amostra 20

Quadro 28 - Características da Amostra 20



Amostra 20	
Endereço	Rua Maria Souza Sáles, 100 - Guaribas
Valor total (R\$)	445.000,00
Dimensões (m x m)	60 x 30
Comprimento fachada (m)	60
Área do terreno (m ²)	1800
Preço unitário (R\$/m ²)	247,2222222
Informante	Ângelo Soeiro Imóveis
Telefone	(85) 988143856
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 27 - Amostra 21

Quadro 29 - Características da Amostra 21

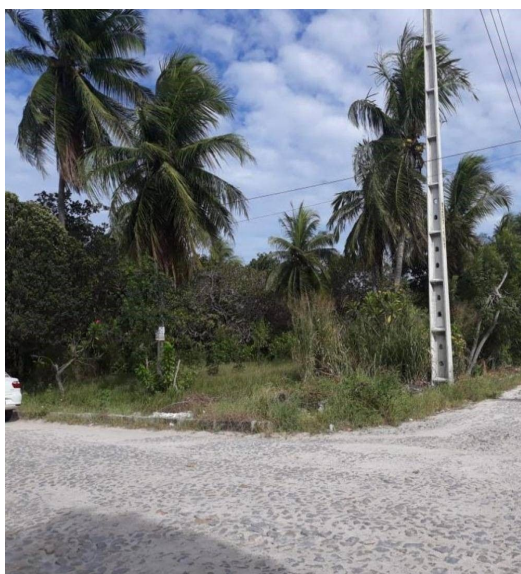


Amostra 21	
Endereço	Rua Glauca Madeira Dias, S/N - Coité
Valor total (R\$)	110.000,00
Dimensões (m x m)	12 x 30
Comprimento fachada (m)	12
Área do terreno (m ²)	360
Preço unitário (R\$/m ²)	305,5555556
Informante	Airton Fernandes
Telefone	(85) 987486552
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 28 - Amostra 22

Quadro 30 - Características da Amostra 22



Amostra 22	
Endereço	Rua Primeiro de Maio, S/N - Jacundá
Valor total (R\$)	1.000.000,00
Dimensões (m x m)	57 x 55
Comprimento fachada (m)	112
Área do terreno (m ²)	3135
Preço unitário (R\$/m ²)	318,9792663
Informante	Airton Fernandes
Telefone	(85) 987511285
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 29 - Amostra 23

Quadro 31 - Características da Amostra 23



Amostra 23	
Endereço	Rua Crisanto Barroso Nogueira, S/N - Urucunema
Valor total (R\$)	180.000,00
Dimensões (m x m)	16 x 37
Comprimento fachada (m)	16
Área do terreno (m ²)	592
Preço unitário (R\$/m ²)	304,0540541
Informante	Airton Fernandes
Telefone	(85) 999736184
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 30 - Amostra 24

Quadro 32 - Características da Amostra 24



Amostra 24	
Endereço	Rua dos Curiós, S/N - Coaçu
Valor total (R\$)	350.000,00
Dimensões (m x m)	24 x 33
Comprimento fachada (m)	24
Área do terreno (m ²)	792
Preço unitário (R\$/m ²)	441,9191919
Informante	Imobiliária Marcelino Freitas
Telefone	(85) 30522222
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 31 - Amostra 25

Quadro 33 - Características da Amostra 25



Amostra 25	
Endereço	Rua Tenente Moacir Gadelha, S/N - Urucunema
Valor total (R\$)	140.000,00
Dimensões (m x m)	14 x 30
Comprimento fachada (m)	44
Área do terreno (m ²)	420
Preço unitário (R\$/m ²)	333,3333333
Informante	Ciro Paiva Soluções Imobiliárias
Telefone	(85) 40057676
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 32 - Amostra 26

Quadro 34 - Características da Amostra 26



Amostra 26	
Endereço	Rua Nossa Senhora Aparecida, S/N - Urucunema
Valor total (R\$)	150.000,00
Dimensões (m x m)	12 x 30
Comprimento fachada (m)	12
Área do terreno (m ²)	360
Preço unitário (R\$/m ²)	416,6666667
Informante	Imobiliária Marcelino Freitas
Telefone	(85) 3052-2222
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 33 - Amostra 27

Quadro 35 - Características da Amostra 27



Amostra 27	
Endereço	Rua Humorista Chico Anysio, 80 - Pires Façanha
Valor total (R\$)	480.000,00
Dimensões (m x m)	20 x 50
Comprimento fachada (m)	40
Área do terreno (m ²)	1000
Preço unitário (R\$/m ²)	480
Informante	Imobrás
Telefone	(85) 32640264
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 34 - Amostra 28

Quadro 36 - Características da Amostra 28



Amostra 28	
Endereço	Rua Xaréu, S/N - Precabura
Valor total (R\$)	350.000,00
Dimensões (m x m)	60 x 30
Comprimento fachada (m)	60
Área do terreno (m ²)	1800
Preço unitário (R\$/m ²)	194,4444444
Informante	Ciro Paiva Soluções Imobiliárias
Telefone	(85) 40057676
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 35 - Amostra 29

Quadro 37 - Características da Amostra 29



Amostra 29	
Endereço	Rua dos Colibris, S/N - Coaçu
Valor total (R\$)	120.000,00
Dimensões (m x m)	12 x 33
Comprimento fachada (m)	12
Área do terreno (m ²)	396
Preço unitário (R\$/m ²)	303,030303
Informante	Ciro Paiva Soluções Imobiliárias
Telefone	(85) 40057676
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 36 - Amostra 30

Quadro 38 - Características da Amostra 30



Amostra 30	
Endereço	Rua Humorista Chico Anysio, S/N - Pires Façanha
Valor total (R\$)	260.000,00
Dimensões (m x m)	21 x 25
Comprimento fachada (m)	46
Área do terreno (m ²)	525
Preço unitário (R\$/m ²)	495,2380952
Informante	Ciro Paiva Soluções Imobiliárias
Telefone	(85) 40057676
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 37 - Amostra 31

Quadro 39 - Características da Amostra 31



Amostra 31	
Endereço	Rua Emanuel Dias Lima, S/N - Cararu
Valor total (R\$)	375.000,00
Dimensões (m x m)	20 x 60
Comprimento fachada (m)	20
Área do terreno (m ²)	1200
Preço unitário (R\$/m ²)	312,5
Informante	Gladstone Antonio
Telefone	(85) 996355444
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019

Figura 38 - Amostra 32

Quadro 40 - Características da Amostra 32



Amostra 32	
Endereço	Rua Tropicália, S/N - Mangabeira
Valor total (R\$)	300.000,00
Dimensões (m x m)	39 x 33
Comprimento fachada (m)	39
Área do terreno (m ²)	1287
Preço unitário (R\$/m ²)	233,1002331
Informante	Ciro Paiva Imobiliária
Telefone	(85) 996355444
Transação	Oferta
Data	outubro/2019

Fonte: Autor, 2019.

4.2.10 Características da análise

A fim de realizar a regressão linear com os dados coletados, foram utilizados três variáveis independentes e uma variável dependente conforme o quadro 41 a seguir:

Quadro 41 - Variáveis do modelo

	Unidade	Tipo	Descrição
Localização	-	Independente/ Qualitativa (Códigos alocados)	Varia de 1 a 3 de acordo com a localização do imóvel. 1- Péssima localização; 2- Localização mediana; 3- Ótima localização
Comprimento fachada	m	Independente/ Quantitativa	Expressa o comprimento do terreno que tem saída para alguma rua/via.
Área total	m ²	Independente/ Quantitativa	Quantifica a área do terreno
Valor unitário	R\$/m ²	Dependente/ Quantitativa	Expressa o valor do terreno

Fonte: Autor (2019)

Após a definição das variáveis, reorganizou-se as amostras na tabela 8 a seguir:

Tabela 8 - Dados e variáveis utilizados

Informante	Endereço	Cidade	Área Total (m ²)	Comprimento fachada (m)	Localização	Valor unitário (R\$/m ²)
Pilar Empreendimentos	Rua Jerusalém, 81 - Precabura	Eusébio	600	10	1	216,7
Imobrás	Avenida Basílio Caetano Ferreira, 12 - Guaribas	Eusébio	792	24	2	265,2
SM Imobiliária	Rua 10, S/N - Mangabeira	Eusébio	990	33	2	333,3
Ângelo Soeiro Imóveis	Rua Maria Souza Sáles, 100 - Guaribas	Eusébio	1800	60	2	247,2

Airton Fernandes	Rua Gláucia Madeira Dias, S/N - Coité	Eusébio	360	12	2	305,6
Airton Fernandes	Rua Primeiro de Maio, S/N - Jacundá	Eusébio	3135	112	2	319
Airton Fernandes	Rua Crisanto Barroso Nogueira, S/N - Urucunema	Eusébio	592	16	2	304,1
Imobiliária Marcelino Freitas	Rua dos Curiós, S/N - Coaçu	Eusébio	792	24	3	441,9
Ciro Paiva Soluções Imobiliárias	Rua Tenente Moacir Gadelha, S/N - Urucunema	Eusébio	420	44	2	333,3
Imobiliária Marcelino Freitas	Rua Nossa Senhora Aparecida, S/N - Urucunema	Eusébio	360	12	2	416,7
Imobrás	Rua Humorista Chico Anysio, 80 - Pires Façanha	Eusébio	1000	40	3	480
Ciro Paiva Soluções Imobiliárias	Rua Xaréu, S/N - Precabura	Eusébio	1800	60	1	194,5
Ciro Paiva Soluções Imobiliárias	Rua dos Colibris, S/N - Coaçu	Eusébio	396	12	2	303
Ciro Paiva Soluções Imobiliárias	Rua Humorista Chico Anysio, S/N - Pires Façanha	Eusébio	525	46	3	495,3
Gladstone Antonio	Rua Emanuel Dias Lima, S/N - Cararu	Eusébio	1200	20	2	312,5
Ciro Paiva Soluções Imobiliárias	Rua Tropicália, S/N - Mangabeira	Eusébio	1287	39	1	233,1

Fonte: Autor, 2019

Posteriormente, após a utilização do software CastleR com o intuito de realizar-se a regressão linear, ou seja, o trabalho estatístico, obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 9 - Quantidade de dados e variáveis do modelo

Variáveis e dados do modelo	Quantidade
Total de variáveis:	4
Variáveis utilizadas no modelo:	4
Total de dados:	16
Dados utilizados no modelo:	16

Fonte: Autor, 2019

Tabela 10 - Estatísticas do modelo

Estatísticas do modelo	Valor
Coefficiente de correlação:	0,908662
Coefficiente de determinação:	0,825668
Fisher - Snedecor:	18,9447
Significância do modelo:	0,0001

Fonte: Autor, 2019

Tabela 11 - Distribuição dos resíduos

Distribuições dos resíduos	Modelo
Resíduos situados entre -1e e +1s	69%
Resíduos situados entre -1,64e e +1,64s	94%
Resíduos situados entre -1,96e e +1,96s	100%

Fonte: Autor, 2019

A equação de regressão apresentou a seguinte fórmula:

$$1/\text{Preço unitário} = 0,0034488794036347 - 1,06704881603309E-07 * (\text{Comprimento fachada})^2 - 0,000276255633438692 * (\text{Localização})^2 + 4,20550274732954E-05 * \sqrt{(\text{Área total})} \quad (3)$$

Já a função estimativa de acordo com a moda apresentou a seguinte formulação:

$$\text{Preço unitário} = 1/(0,0034488794036347 - 1,06704881603309E-07 * (\text{Comprimento fachada})^2 - 0,000276255633438692 * (\text{Localização})^2 + 4,20550274732954E-05 * \sqrt{(\text{Área total})}) \quad (4)$$

Tabela 12 - Testes de hipóteses

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Comprimento fachada	x^2	-1,722	11,06
Localização	x^2	-6,347	0,01
Área total	\sqrt{x}	2,249	4,41

Fonte: Autor, 2019

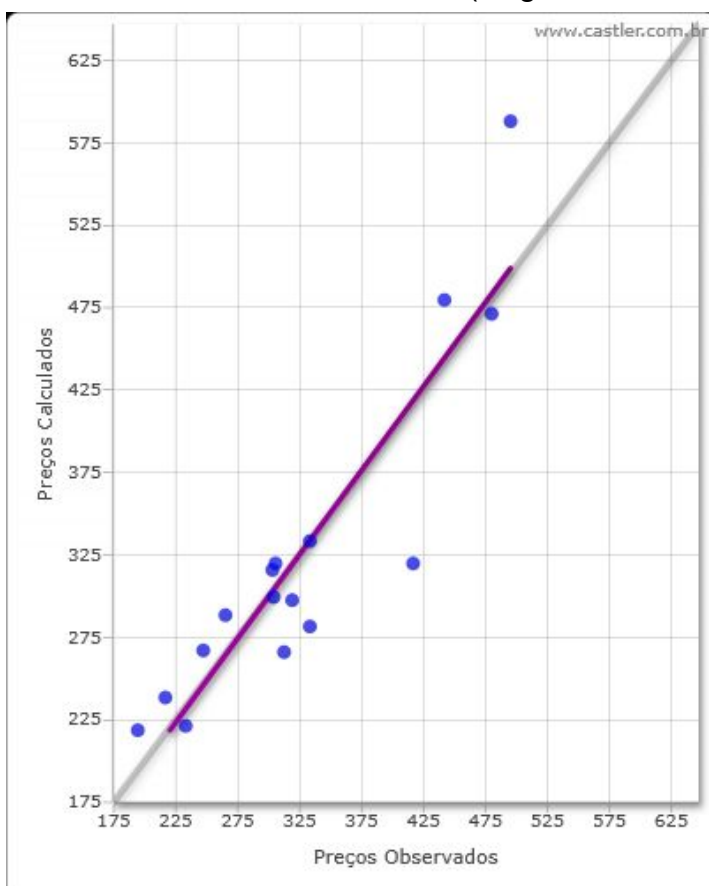
Tabela 13 - Correlações entre variáveis

Variável em análise	r	FIV	F	Sig. (%)
Comprimento fachada	82,15%	3,0759	13,494	0,07

Acessória	Isolada	Coef.	t	Sig. (%)
Localização	-4,71%	131,14	0,685	50,53
Área total	81,43%	247,86	5,186	0,02
Variável em análise	r	FIV	F	Sig. (%)
Localização	26,29%	1,0743	0,483	62,77
Acessória	Isolada	Coef.	t	Sig. (%)
Comprimento fachada	-4,71%	2,60E-04	0,685	50,53
Área total	-18,85%	-0,111	-0,967	35,13
Variável em análise	r	FIV	F	Sig. (%)
Área total	82,81%	3,1822	14,184	0,05
Acessória	Isolada	Coef.	t	Sig. (%)
Comprimento fachada	81,43%	0,003	5,186	0,02
Localização	-18,85%	-0,603	-0,967	35,13

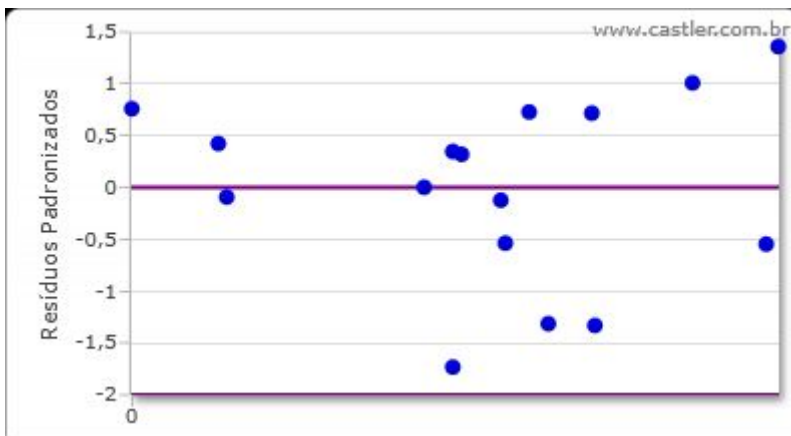
Fonte: Autor, 2019

Gráfico 1 - Gráfico de aderência (Regressão linear)



Fonte: Autor, 2019

Gráfico 2 - Gráfico de resíduos



Fonte: Autor, 2019

4.2.11 Resultados

O imóvel avaliando apresentou o valor de R\$ 423,35 por m². Dessa forma, como a área total é de 1000m², o valor total do imóvel hipotético seria de R\$ 423.254,53.

Tabela 14 - Valores da moda com 80% de intervalo de confiança

Valor unitário mínimo (-14,21%)	R\$ 381,33
Valor unitário médio	R\$ 444,49
Valor unitário máximo (19,85%)	R\$ 532,72

Fonte: Autor, 2019

4.2.12 Data de referência

Segunda feira, 04 de Novembro de 2019.

4.2.13 Qualificação legal

Este trabalho foi realizado por Victor Souza Vieira, estudante de Engenharia Civil pela Universidade Federal do Estado do Ceará no seu projeto de conclusão de curso.

4.3 Comparativo de preços

Como demonstrado nesse trabalho, o preço do terreno hipotético, bem localizado (3), tendo as mesmas dimensões e características nas duas cidades, seja em Maracanaú ou no Eusébio, apresentou uma variação do preço unitário considerável.

Tabela 15 - Comparativo de preço unitário entre Maracanaú e Eusébio

Cidade	Valor unitário
Maracanaú	R\$ 375,52/m ²
Eusébio	R\$ 444,49/m ²

Fonte: Autor, 2019

Percebe-se que a diferença foi bastante considerável, visto que o preço do m² no Eusébio do mesmo terreno é 18,36% superior ao de Maracanaú. Levando-se em conta o critério estabelecido pelo investidor, que estipulou uma diferença de preço superior a 15% relevante, atesta-se que a preferência seria pela cidade de Maracanaú.

Essa diferença para ser explicada necessita de uma pesquisa mais aprofundada acerca de diversas outras variáveis, mas de antemão, o índice de qualidade de vida (IDH-M) pode refletir essa diferença, além das características do mercado em si. Eusébio tem um foco em moradia residencial de médio e alto padrão, enquanto Maracanaú, além de ter vocação industrial, possui mais áreas residenciais de baixo e médio padrão.

5 CONCLUSÃO

As duas regiões, apresentam fortes características de desenvolvimento de área residencial, principalmente, por serem duas cidades em ascensão, com indústria e comércio crescente, atraindo várias oportunidades de emprego e conseqüentemente moradia. Além disso, por se situar na região metropolitana de Fortaleza e apresentarem grande disponibilidade de terrenos acabam atraindo grandes investimentos na área residencial unifamiliar horizontal.

Apesar de que para se tomar a decisão de investir em empreendimentos residenciais em uma cidade ou na outra seja necessário de diversas outras informações, como demanda em cada região, o tipo de demanda, se é médio, baixo ou alto padrão, os incentivos fiscais e diversos outros detalhes, o preço do terreno é de grande importância também para tomar essa decisão, pois muitas vezes é onde é possível agregar valor de forma substancial e conseguir uma maior margem de lucro sobre o investimento, dependendo da estratégia que venha a ser utilizada. Portanto, a análise feita foi apenas sobre o preço unitário, e nisso, constatamos que utilizando esse critério, investir em Maracanaú pode ser mais vantajoso do que Eusébio, após avaliar-se esse conjunto de variáveis mencionados anteriormente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-1: Avaliação de bens: Procedimentos gerais.** Rio de Janeiro, 2001.

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

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

FIKER, J. **Avaliação de Imóveis Urbanos.** 4ª ed. São Paulo: Pini, 1993.

MOREIRA, A. L. **Princípios de Engenharia de Avaliações.** São Paulo: Pini, 1994.

RODRIGUES, C. S. **Avaliação de Bens Imóveis Urbanos: Uma Análise Crítica da Aplicação da Norma NBR 14.653 por Profissionais de Engenharia.** Monografia (graduação em engenharia civil), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006

GUJARATI, D. N. **Econometria básica.** 3ª ed. São Paulo: Makron books, 2000.