



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CURSO DE TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS
CAMPUS MACAPÁ

WENGLISTON MAGNO FONSECA DOS SANTOS

AVALIAÇÃO MERCADOLÓGICA DOS IMÓVEIS DE MACAPÁ-AP

MACAPÁ-AP
2019

WENGLISTON MAGNO FONSECA DOS SANTOS

AVALIAÇÃO MERCADOLÓGICA DOS IMÓVEIS DE MACAPÁ-AP

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Tecnologia em Construção de Edifícios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - IFAP, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Construção de Edifícios.

Orientador: Prof. Eng. Civ. Sandro Ferreira Barreto.

MACAPÁ-AP

2019



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Suzana Cardoso - CRB 1.142

333.337
S237a

Santos, Wengliston Magno Fonseca dos.

Avaliação mercadológica dos imóveis de Macapá-AP / Wengliston Magno
Fonseca dos Santos. – Macapá, 2019.

64f. : il. ; 21 x 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Curso de Tecnologia em
Construção de Edifícios, 2019.

Orientador: Prof. Eng. Sandro Ferreira Barreto.

1. Mercado imobiliário - Macapá.
 2. Avaliação imobiliária.
 3. Regressão linear - análise. I. Barreto, Sandro Ferreira (orient.).
- III. Título.
-

WENGLISTON MAGNO FONSECA DOS SANTOS

AVALIAÇÃO MERCADOLÓGICA DOS IMÓVEIS DE MACAPÁ-AP

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Tecnologia em Construção de Edifícios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - IFAP, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Construção de Edifícios.

Orientador: Prof. Eng. Civ. Sandro Ferreira Barreto.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Eng. Civ. Sandro Ferreira Barreto
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá.

Prof. Esp. Pedro Henrique Maia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá.

Prof. Mr. Valdemir Colares Pinto
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá.

Aprovado em: ____/____/____

Nota: _____

A Deus, criador dos céus e da terra, ao meu
criador, toda honra e glória.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e pela sabedoria a mim concedida para eu pudesse sempre tomar as melhores decisões;

A meus pais Wellington e Dilcilene, por fazerem de mim o que eu sou e pelo apoio e dedicação, apesar das dificuldades enfrentadas;

Ao meu irmão Isaías Magno, pela paciência e apoio;

Aos meus familiares, igreja Shalon, em especial pelos meus pais na fé, Jucileide Dias e José Dias, pela paciência, dedicação e amor;

Aos demais familiares que, de alguma forma buscaram me ajudar;

Ao meu orientador Prof. Eng. Civ. Sandro Ferreira Barreto, pelo incentivo e paciência em transmitir todo conhecimento possível;

Ao meu orientador Prof. Esp. Pedro Henrique Maia, pelo incentivo e paciência em me transmitir todo conhecimento possível;

Aos meus colegas/amigos do curso de construção de edifícios pela amizade e laços construídos;

A todos os professores, pela dedicação e ensinamentos transmitidos no decorrer do curso para que pudéssemos absorver e colocar em prática;

Aos corretores imobiliários, pelo apoio e atenção.

Grato!

“Para ser sábio, é preciso primeiro temer a Deus, o Senhor”. (Bíblia Sagrada).

RESUMO

A proposta é executar uma avaliação mercadológica no município da capital do Estado do Amapá, restringindo se aos imóveis residências fora de condomínio. O segmento imobiliário é muito ativo, e as principais dificuldades em uma análise de avaliação de bens advêm dos elementos particulares de cada bem, tais como, vida útil, localização espacial, singularidades, tipo de pagamento e outros. Por esse motivo, objetiva-se constatar quais variáveis possuem mais relevância na construção do valor de mercado dos imóveis. Com intuito de alcançar esse objetivo se faz uso do método comparativo direto de dados de mercado que, sendo este, método que defini o valor através da comparação com os dados de mercados assemelhados quanto às características intrínsecas e extrínsecas dos imóveis, além disso, aplicou-se a regressão linear múltipla e inferência estatística para análise dos resultados. O modelo dispôs de um banco de dados com 87 amostras, porém, foram usados no modelo 30 amostras e o total de variáveis foi 13, mas, apenas 5 foram utilizadas. Dentre as variáveis, a que apresentou maior t absoluto foi a variável banheiro, com t de Student igual a 4,95 e apresenta forte correlação com a variável área. De maneira geral, o modelo avaliado terminou com 16 pontos na tabela de fundamentação, o que significa dizer que este qualificado no Grau III, maior grau possível segundo a norma.

Palavras-chaves: Avaliação imobiliária; Regressão linear múltipla; Inferência estatística.

ABSTRACT

The proposal is to perform a market assessment in the municipality of the capital of the state of Amapá, restricting to real estate residences outside the condominium. The real estate segment is very active, and the main difficulties in a property valuation analysis stem from the particular elements of each asset, such as useful life, spatial location, singularities, type of payment and others. For this reason, the objective is to find out which variables are most relevant in the construction of the real estate market value. In order to achieve this objective, we use the direct comparative method of market data, which is the method that defines the value by comparing with similar market data as to the intrinsic and extrinsic characteristics of real estate. multiple linear regression and statistical inference for analysis of results. The model had a database of 87 samples, however, 30 samples were used in the model and the total of variables was 13, but only 5 were used. Among the variables, the one with the highest absolute t was the bathroom variable, with t the Student equal to 4.95 and strongly correlated with the area variable. In general, the evaluated model ended up with 16 points in the reasoning table, which means that it is classified as Grade III, as high as possible according to the standard.

Keywords: Real estate appraisal; Multiple linear regression; Statistical inference.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Zoneamento de Macapá	36
Figura 2 - Gráfico da função estimativa, sendo a) processamento inicial e b) processamento final	42
Figura 3 - a) Resíduos do modelo com outliers; b) Resíduos do modelo sem outliers	43
Figura 4 - a) Distribuição dos resíduos com outliers; b) Distribuição dos resíduos sem outliers	44
Figura 5 - Reta representativa da média, processamento final	44
Figura 6 - Correlação entre as variáveis	45
Figura 7 - Todas as variáveis independentes	46
Figura 8 - Variáveis independentes usadas no modelo	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Graus de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear	33
Tabela 2 - Grau de precisão da estimativa do valor no caso de utilização de modelos de regressão linear	34
Tabela 3 - Variáveis Qualitativas	39
Tabela 4 - Resultados do primeiro processamento	40
Tabela 5 - Resultados do último processamento	41
Tabela 6 - Informações complementares do modelo	47
Tabela 7 - Resultados estatísticos	47
Tabela 8 - Normalidade dos resíduos	48
Tabela 9 - Resultados estatísticos: variância	50
Tabela 10 - Resultados do teste de hipótese	50
Tabela 11 - Matriz de correlações parciais	51
Tabela 12 - Fundamentação (NBR 14653-2)	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.
ACSPA	Associação de Comercial de São Paulo.
SEINF	Secretaria de Estado da Infraestrutura.
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IBAP	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia.
IPTU	Imposto Sobre a Propriedade Predial e territorial.
NBR	Norma Técnica.
PVG	Planta de Valores Genéricos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Tema estudado	14
1.2	Objetivos do trabalho	15
1.2.1	Objetivo geral	15
1.2.2	Objetivo específico	15
1.3	Justificativa	15
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1	Normas	17
2.2	Mercado imobiliário	18
2.3	Valor de mercado	20
2.4	Preço	20
2.5	Custo	21
2.6	Avaliação imobiliária	21
2.6.1	Métodos de avaliação	23
2.6.2	Tipos de variáveis	25
2.6.3	Homogeneização	26
2.7	Estatísticas inferencial	26
2.7.1	Distribuições de probabilidades	27
2.8	Análise de regressão linear múltipla	28
2.8.1	Ajuste do modelo pelo método dos mínimos quadrados	29
2.8.2	Considerações do modelo	29
2.8.3	Escolha do modelo	29
2.8.4	Especificação das avaliações	32
2.8.5	Grau de fundamentação e precisão	32
3	ESTUDO DE CASO	35
3.1	Considerações gerais	35
3.2	Método de avaliação	36
3.3	Coleta de dados	36
3.4	Variáveis	37
3.5	Modelagem no software	39
3.5.1	Coeficiente de correlação	40

3.5.2	Intervalo de confiança e teste de hipótese	40
3.5.3	Análise de sensibilidade – gráfico da função estimativa	41
3.5.4	Resíduos do modelo	42
3.5.5	Homocedasticidade	44
3.5.6	Multicolinarietà	45
4	ANÁLISE E RESULTADOS	46
4.1	Regressão linear múltipla	46
4.2	Verificações estatísticas	47
4.2.1	Normalidade dos resíduos	48
4.2.2	Análise da variância	50
4.2.3	Testes de hipóteses	50
4.2.4	Correlações parciais	51
4.2.5	Grau de fundamentação e precisão	51
5	CONCLUSÃO	54
	REFERÊNCIAS	56
	APÊNDICE A – BANCO DE DADOS COM AS AMOSTRAS ANALISADAS	59
	APÊNDICE B – CONTINUAÇÃO DO BANCO DE DADOS	60
	APÊNDICE C – CONTINUAÇÃO DO BANCO DE DADOS	61
	ANEXO A – TABELA DO TESTE F SNADECOR PARA SIGNIFICÂNCIA DE 1%	62
	ANEXO B – FIGURA DO PRIMEIRO PROCESSAMENTO NO SOFTWARE SISDEA	63
	ANEXO C – FIGURA DO ÚLTIMO PROCESSAMENTO NO SOFTWARE SISDEA	64

1 INTRODUÇÃO

O presente tópico tem o intuito de introduzir o tema estudado, assim como os seus objetivos e justificativa do trabalho.

1.1 Tema estudado

Segundo González (2002, p. 34), “o mercado é uma forma de coordenação da atividade econômica, que busca o equilíbrio através de um mecanismo de preços”. Ou seja, é um sistema onde se transacionam bens e serviços entre compradores desejosos para comprar e vendedores desejosos para vender, mediante o mecanismo de preços. O mercado onde ocorre essa interação entre as partes desejosas não é limitado, pode ser local, regional, nacional ou internacional.

Segundo Sá (2013, p. 02 *apud* DANTAS, 2005),

O mercado é formado por três componentes: os bens levados a mercado, as partes desejosas em vendê-los e as partes interessadas em adquiri-los. Quando se tratam de bens imóveis, esses três componentes formam o mercado imobiliário.

Além disso, no mercado imobiliário é possível identificar alguns nichos que constituem sub-mercados, sua identificação é possível por suas características específicas, como, localização, tipos de imóveis, ou tipo de transação, ainda assim, é difícil de medir os limites de cada um (GONZÁLEZ, 2002, p. 34).

No caso da localização, pode-se citar como um sub-mercado, a venda e aluguel de apartamentos nos centros, por conta da escassez de terreno para construções horizontais, surgem às edificações verticais. Ou ainda, casas em condomínios fechados, onde as áreas de lazer, como, piscina, quadras de esportes, parques e outros – dependendo do condomínio – são de uso coletivo. Indo além, as formas de pagamentos, localização em centros urbanos ou periferias, são dessas e outras que surgem os sub-mercados e seus respectivos funcionamentos.

O segmento imobiliário é muito ativo, e as principais dificuldades em uma análise de avaliação de bens advêm dos elementos particulares de cada bem. Algumas características como, vida útil, localização espacial, singularidades, tipo de pagamento e outros. Sendo sua base de cálculo das estimativas de valores serem de grande importância na justa cobrança dos impostos e nas vendas.

1.2 Objetivos do trabalho

No presente tópico, é apresentado o que se pretende alcançar com o trabalho, por isso é dividido em objetivo geral e objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo geral

A proposta da pesquisa é realizar uma avaliação de imóveis urbanos, com enfoque em determinar as variáveis de maior relevância no processo. O objeto de estudo são os imóveis da capital do estado do Amapá.

1.2.2 Objetivo específico

De forma a alcançar o objetivo geral, se assente os seguintes objetivos específicos:

- a) Restringir a avaliação aos imóveis residências fora de condomínio;
- b) Utilizar o método comparativo direto de dados de mercado, proposto pela Norma Técnica (NBR) de avaliação de imóveis urbanos 14.653-2/2004, no intuito de realizar uma avaliação imobiliária na capital amapaense;
- c) Montar um banco de dados com informações atualizadas e datas de transações referentes ao mercado imobiliário da região, assim como, averiguar os dados para maior confiabilidade dos mesmos;
- d) Enquadrar a avaliação dentro dos parâmetros normativos;
- e) Estabelecer as variáveis que mais induzem a valoração do preço, assim como, demonstra o caso contrário.
- f) Demonstrar os polos valorizados.

1.3 Justificativa

Segundo Abunahman (2008, p. 10),

Uma considerável parcela de bens públicos, particulares e empresarias do mundo consiste em bens imóveis. A própria amplitude deste recurso primordial em nossa sociedade cria uma necessidade de informes avaliatórios como suporte e consistência para decisões relativas ao uso e disposição.

Segundo Baptistella, Steiner e Neto (2006, p. 1403 *apud* MENDONÇA *et al.*, 1998), destacam as situações mais frequentes em que a avaliação técnica é necessária, dividindo-as em três grupos. No âmbito particular, onde temos as avaliações de imóveis para compra e venda em que os interessados buscam de forma precisa o valor do bem; na reavaliação de ativos de empresas para efeito de aumento de capital; pelas empresas para atendimento ao contido na lei das Sociedades Anônimas; em divisões, heranças e meações e nas discussões acerca do lançamento de impostos. Aliás, desde o princípio as avaliações de imóveis são um dos principais meios para cobrar tributos, um deles é o Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU), sendo uma fonte de receita importante – compete diretamente ao município gerenciá-lo. Um das informações necessárias para cobrança do IPTU é o seu valor venal – é o valor pelo qual o bem é comercializado em condições normais de mercado – para esse cálculo é preciso de algumas variáveis, dentre elas, a Planta de Valores Genéricos (PVG) – é um mapa que divide as áreas urbanizadas em zonas de valor – a justa cobrança sobre o imóvel é executável por meio de avaliação técnica, por isso são grande valia, sabendo-se que todos os dias há um crescente no número de casas, apartamentos, residências, loteamentos, condomínios e outros bens imóveis, dando-se essencial a cobrança de impostos sobre os mesmos.

Segundo a Associação Comercial de São Paulo (ACSP), entre o período de 01/01/2018 e 28/09/2018 a arrecadação de impostos no Brasil está acima de R\$ 1.722.364.000.000,00 (um trilhão, setecentos e vinte e dois bilhões, trezentos e sessenta e quatro milhões de reais) e subindo. No estado Amapaense o número está acima de R\$ 2.038.685.000,00 (dois bilhões, trinta e oito milhões, seiscentos e oitenta e cinco mil reais) e na Capital do Amapá o valor encontra-se acima R\$ 111.218.500,00 (cento e onze milhões, duzentos e dezoito mil e quinhentos reais), por fim, a arrecadação no Estado representa 0,11% do Brasil. Quanto ao IPTU, nos municípios brasileiros, o valor de R\$ 30.076.350.000,00 (trinta milhões, setenta e seis milhões, trezentos e cinquenta mil reais). Sobre os capitais descritos, são simulações do site *impostometro* da ACSP que consideram os seguintes valores arrecadados pelas três esferas de governo a título de tributo: impostos, taxas e contribuições, multas, juros e correção monetária.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O tópico segue com a descrição de conceitos considerados fundamentais para a compreensão do trabalho, assim como seus resultados pretendidos.

2.1 Normas

Segundo NBR 14653 (ABNT, 2011), por volta de 1950 surgem às primeiras normas de avaliação de imóveis. Devido ao surto de desapropriação da década de 60, a partir dos estudos feitos por comissões de profissionais de perícia e avaliação judiciais o assunto ganha relevância.

Em 1997 surge NBR 5676 (ABNT, 1980) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) com o título: Avaliação de imóveis urbanos. Com o passar do tempo a ABNT produziu outras normas para avaliações, com as seguintes tipologias: imóveis rurais, unidades padronizadas, máquinas, equipamentos e complexos industriais, e glebas urbanizadas. Em 1989, depois de revisada, a norma brasileira de avaliação de imóveis urbanos é registrada no Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO como NBR 5676.

Em Maio/2004, uma nova norma, NBR 14653, ganha sua primeira edição e em Junho do mesmo ano ela é validada. Denominada da seguinte forma: “Avaliação de bens Parte 2 – Imóveis Urbanos”. A nova norma de avaliação agrega as diversas normas anteriores, que abordavam os assuntos de forma autônoma, no entanto, encontram-se reunidas nas sete partes que compõe a atual norma – algumas ainda em processo de desenvolvimento – assim distribuídas:

- Parte 1: Procedimentos gerais;
- Parte 2: Imóveis urbanos;
- Parte 3: Imóveis rurais;
- Parte 4: Empreendimentos;
- Parte 5: Máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais em geral;
- Parte 6: Recursos naturais e ambientais;
- Parte 7: Patrimônios históricos.

2.2 Mercado imobiliário

Segundo Braulio (2015, p. 11 *apud* MOSCOVITCH, 1997), “o mercado imobiliário é a instância de determinação dos preços dos imóveis urbanos que, como quaisquer outras mercadorias, passa pelo crivo da oferta e demanda”. Ou seja, é um sistema onde se transacionam bens imóveis em uma determinada quantidade (oferta) disponíveis para consumo (demanda), por meio de preços.

A lei da oferta e procura define o preço por meio do equilíbrio entre a oferta e procura. Desse modo estabelece o preço de um bem ou serviço no mercado. Tendo em vista que o preço varia inversamente com a oferta e diretamente com a procura dele, os preços estão sujeitos à reformulação com o tempo, pode-se destacar como as modificações realizadas no entorno realizadas por entes públicos, e a situação econômica local, regional e global. Essas forças podem alterar os níveis gerais de preços, e o poder aquisitivo de compra, também abalando a oferta e procura.

Para Couto (2007, p. 124), a oferta representa a quantidade de bens disponíveis para se transacionar entre as partes, e a procura constitui o número de possíveis compradores. Sabendo-se que as mesmas, cientes dos tipos específicos de bens e seus preços, pertencentes a um mercado e período de tempo, assumindo que outros fatores, tais como população, rendimentos, preços futuros, preferências dos consumidores, custos de produção e de mão-de-obra permanecem constantes.

Destacam-se como as partes envolvidas, como: os bens disponíveis – imóveis – para compra e venda, e os indivíduos que desejam negocia-los – um lado os desejosos a vender e do outro lado os interessados em compra-los.

O mercado imobiliário possui uma dinâmica incomum, por se tratar de uma rede de transações imperfeita, onde o preço não se dá pelo equilíbrio da oferta e procura, nem seguem cotações tabeladas como outros sistemas. Mesmo sendo possível ter uma ideia do preço por metro quadrado de um determinado imóvel, o valor tende a variar de imóvel para imóvel. Essa variação só é possível pelas características extrínsecas e intrínsecas do mesmo, tornando-o único, por mais semelhantes que sejam as construções, a diferença de localização, por exemplo, pode ser um fator valorizador ou depreciador, por fim, observa-se o reflexo desse fator no seu valor de mercado.

São muitas as variáveis que exercem peso na determinação desses valores, fazendo-os divergi entre si, de maneira geral dividida em características intrínsecas e extrínsecas do imóvel (MICHAEL, 2004, p. 24).

Os atributos assemelhados que se classificam como intrínsecas e extrínsecas, são mostrados a seguir:

- **Características intrínsecas do imóvel:** padrão construtivo, área construída; número de suítes, estado de conservação, etc.
- **Características extrínsecas do imóvel:** localização, distância das áreas comerciais, área urbanizada, bairro de prestígio, etc;

Nessa perspectiva não existem imóveis idênticos, portanto, o preço dos imóveis, num dado momento, não são o mesmo. Os valores tendem a se alinhar quando considerado um conjunto de imóveis semelhantes, restringidos a uma área, produzindo uma maior homogeneidade nos preços.

Segundo González *et al* (2000, p. 66 *apud* BALCHIN e KIEVE, 1986; ROBINSON, 1979), é característico dos bens imobiliários a heterogeneidade, causa disso é a quantidade de atributos valorizados pelo mercado que, para cada imóvel tem-se um número de atributos diferentes, por isso, chamados de bens compostos.

O mercado imobiliário é considerado de concorrência imperfeita, pois os bens relacionados não são idênticos e apresenta informações imperfeitas. Segundo Braulio (2015, p. 28),

Aceitar a perfeição de um mercado significa, simplificarmente, admitir que os bens podem ser considerados idênticos, que a entrada no mercado é livre, que as pessoas tem informação perfeita, decidem livremente e prudentemente, sem pressões de qualquer ordem, em que as ações individuais não afetam os preços.

Além disso, as negociações são bilatérias entre o comprador e o vendedor, resultando nos preços (acima ou abaixo do valor de mercado) e condições de venda “especiais”, ademais, é influenciado pelo quanto o indivíduo poderá pagar e o modo que será efetuado o preço acordado na transação. De maneira geral, o mercado imobiliário configura-se como de concorrência imperfeita, em que o preço não corresponde com o valor.

2.3 Valor de mercado

O valor de mercado, segundo NBR 14653-1 (ABNT, 2011, p. 05), “quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente”. O valor visa uma quantia ideal ou aproximada do justo valor que os intervenientes negociarão por um bem, ou serviço.

Segundo Couto (2007, p. 128), o valor de mercado é a quantia estimada pela qual, em uma determinada fase, se negocia voluntariamente uma propriedade entre as partes, numa transação livre de pressões e com conhecimento de ambas as partes – na qual o autor chama de uma comercialização adequada.

Ou ainda, segundo Abunahman (2008, p. 13),

Valor de mercado é o preço pago por um comprador desejoso de comprar, mas não forçado, a um vendedor desejoso de vender, mas também não compelido, tendo ambos pleno conhecimento da utilidade da propriedade transacionada.

O conceito de valor de mercado está relacionado com as percepções e comportamentos dos indivíduos envolvidos no mercado, reconhecer fatores que interferem na transação desse mercado e distingui-los de outras características pertencentes ou não ao mercado, sabendo que os mesmos afetam o valor. INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA – IBAP/SC (2013, p. 15 *apud International Valuation Standards*), afirma que, o “valor de mercado é aquele que deve refletir dados e critérios advindos dos agentes do mercado”.

Segundo Michael (2004, p. 22 *apud CAN, 1998*), o valor do imóvel depende diretamente das características da sua localização, tais como: tipos de imóveis existentes, situação das ruas e utilidade dos bens imóveis. Não só o ambiente que o envolve, mas a cidade inteira onde se encontra.

2.4 Preço

Segundo a NBR 14653-1 (ABNT, 2011, p. 05), conceitua preço como, “quantia pela qual se efetua, ou se propõe efetuar, uma transação envolvendo um bem, um fruto ou um direito sobre ele”.

Ou ainda, segundo Couto (2007, p. 127) é o termo usado para descrever a quantia acordada por um bem ou serviço ao concluir a transação.

Existem casos que o preço acordado contém relação com o valor estimado, contudo, o contrário também é possível, o preço não ter relação com o valor estimado. Fatores como, poder de aquisição, motivação da compra ou venda, ou razão especial de uma das partes e/ou ambas; fazem com que o preço oscile no processo de comercialização. Nesses casos, o determinante nos preços são as motivações individuais de uma ou de ambas as partes.

2.5 Custo

Segundo Couto (2007, p. 128), é um conceito que se relaciona a quantidade de trabalho em determinado tempo por uma certa quantia, ou seja, é a quantia em dinheiro para criar ou produzir um bem, ou serviço. O custo do bem concluído ou o serviço prestado são considerados um fato histórico.

A NBR 14653-1 (ABNT, 2011, p. 03), defini, “total dos gastos diretos e indiretos necessários à produção, manutenção ou aquisição de um bem, numa determinada data e situação”.

Destaca-se como custo direto de produção, gastos com insumos, mão-de-obra e equipamentos na produção do bem. O custo indireto de produção são os gastos com despesas administrativas e financeiras, taxas, seguros, e outros custos, ou seja, é todo o custo que não está relacionada diretamente com a execução da obra.

2.6 Avaliação imobiliária

A NBR 14653-1 (ABNT 2011, p. 03), defini avaliação de bens como,

Análise técnica, realizada por engenheiro de avaliações, para identificar o valor de um bem, de seus custos, frutos e direitos, assim como determinar indicadores da viabilidade de sua utilização econômica, para uma determinada finalidade, situação e data.

Entende-se como bem, algo que tem valor, capaz de ser utilizado e de estar em pose de pessoal física e jurídica que faz parte de um patrimônio. Podem ser divididos em dois, bens tangíveis e intangíveis. Os tangíveis são os bens identificados materialmente, por exemplo, os imóveis; os intangíveis são os bens não identificados materialmente, por exemplo, fundo de comércio (ABNT NBR 14653-1, 2011, p. 03).

Segundo Abunahman (2008, p. 10), “avaliação é, pois, uma aferição de um ou mais fatores econômicos especificamente definidos em relação à propriedade descrita com data determinada, tendo como suporte a análise de dados relevantes”.

Uma avaliação pode ser solicitada por qualquer uma das partes, e movida por vários motivos, devendo o interveniente servir com padrões de justiça e máximo rigor no valor. O resultado final vai depender do valor pretendido, que este se relaciona com objetivo da avaliação. O interveniente, objetivo e valor, estão relacionados da seguinte forma: o valor a ser estimado depende do objetivo da avaliação, o objetivo da avaliação depende da parte que o solicitou (COUTO, 2007, p. 132).

A necessidade de uma avaliação pode surgir por motivações e conforme seu objetivo, resultando em um tipo de valor que refletem o pretendido. Segue alguns exemplos dessas motivações e objetivos.

- **Transferência de propriedades:**
 - ajudar os futuros compradores a decidir o preço da oferta e ajudar os futuros vendedores a estabelecer um preço de venda;
- **Financiamento e crédito:**
 - estimar o valor de uma propriedade para garantir o empréstimo em forma de hipoteca; fornece uma base confiável ao investidor para decidir quanto à compra de bens imobiliários hipotecados, ações ou outros tipos de apólices; e outros.
- **Justa indenização no caso de desapropriações:**
 - estimar o valor da propriedade, antes e depois da desapropriação, levando em consideração o imóvel como um todo.
- **Justo valor locacional:**
 - possibilitar ao proprietário-locador e ao locatário, o justo valor locacional do imóvel; fornecer subsídios ao juízo para aplicação de sentenças nas ações renovatórias e revisionais.
- **Outras avaliações:**
 - processos judiciais: ajudar na resolução de diversos tipos de litígios, por exemplo, no estabelecimento de danos causados por violações de propriedades;
 - processos civis: determinação de valores em processos executivos de falência e insolvência e no processo de inventário.

2.6.1 Métodos de avaliação

Segundo a NBR 14653-1 (ABNT 2001, p. 07), a metodologia de avaliação deve ser fundamentada em pesquisas de mercado, com base em ofertas e/ou transações realizadas, assim como outros aspectos que valorize o valor. O método deve ir de encontro com a natureza do bem, finalidade e dados disponíveis no mercado, adotando-se o método que melhor se adequa a realidade da avaliação. A norma classifica como, métodos para identificar o valor de um bem, de seus frutos e direitos, os seguintes:

- Método comparativo direto de dados de mercado;
- Método involutivo;
- Método evolutivo;
- Método da capitalização da renda.

A norma supracitada, ainda classifica métodos para identificar o custo de um bem, dividindo-os em:

- Método comparativo direto de custo;
- Método de quantificação de custo.

Além dos procedimentos mencionados, a NBR 14653-1/2001, dispõe de métodos para identificação de indicadores de viabilidade da utilização econômica de um empreendimento.

a) Métodos para identificar o valor de um bem, de seus frutos e direitos

- Método comparativo direto de dados de mercado

O método comparativo de dados de mercado é aquele que os preços das propriedades são determinados pelo mercado, onde o valor do bem avaliado tem base em preços praticados, existindo semelhança ou passíveis de comparação, comprovados por transações (COUTO, 2007, p. 143).

Ou ainda, é o método que defini o valor através da comparação com os dados de mercados assemelhados quanto às características intrínsecas e extrínsecas dos imóveis. As características e os atributos dos dados levantados que exercem influenciam na formação do preço, e, conseqüentemente, no valor do imóvel, devem ser considerados mediante a homogeneização dos dados ou por inferência estatística. É condição fundamental que o

conjunto de dados possa representar estatisticamente o mercado imobiliário (MICHEL, 2004, p. 24; BRAULIO, 2005, p. 15).

- Método involutivo

O método involutivo, identifica o valor do bem, com base no máximo aproveitamento, levando em conta os cenários viáveis para execução e comercialização. Deve ser alicerçado em estudo de viabilidade técnico-econômica com projeto compatível com as características do bem e condições de mercado em que o bem analisado se encontra (ABNT NBR 14653-1, 2001, p. 08).

- Método evolutivo

O método evolutivo identifica o valor do bem pelo somatório dos seus componentes. Ou ainda, segundo Michael (2004, p. 24),

Através da conjugação de métodos, a partir do valor do terreno, considerados o custo de reprodução das benfeitorias devidamente depreciado, a partir do valor do terreno, considerados o custo das benfeitorias devidamente depreciado e o fator de comercialização.

Esse método, pode ser considerado uma alternativa para o avaliador quando houver inexistência de dados de mercado – características particulares do bem – agora, quando existir um número suficiente para a aplicação do método comparativo direto de dados de mercado, recomenda-se emprega-lo (ABNT NBR 14653-2, 2014, p. 13).

- Método da capitalização de renda

O método de capitalização de renda é aquele que defini o valor do imóvel, com base naquilo que se estima obter, ou seja, uma renda prevista. Estima-se o valor do imóvel pelo valor atual do fluxo de caixa, descontado pela taxa mínima de atratividade (ABNT NBR 14653-2, 2014, p. 13).

b) Métodos para identificar o custo de um bem

Os métodos a seguir são os descritos pela NBR 14653-2 (ABNT, 2014), são recomendados para identificação do custo de todos os tipos de imóveis, inclusive os que compõem os empreendimentos.

- Método da quantificação do custo

É utilizado para determinar o custo de reedição de benfeitorias. Pode ser encontrado pelo Custo Unitário Básico de Construção (CUB) ou por orçamento, devendo constar as citações das fontes. Entende-se por custo de reedição, o resultado da subtração do custo para torna o imóvel para a condição de novo (ABNT NBR 14563-2, 2014, p. 15).

- Método comparativo direto de custo

É considerado uma amostra composta por imóveis de projetos semelhantes, sendo possível tomar modelos que seguem os passos usados no método comparativo direto de dados do mercado (ABNT NBR 14563-2, 2014, p. 15).

2.6.2 Tipos de variáveis

A princípio divide-se em variável dependente e independente. A variável dependente é o preço praticado no mercado, que pode ser oferta ou transação com base no preço total ou unitário, agora, a independente está relacionada com as características físicas, de localização e econômicas. Segundo a NBR 14653-2 (ABNT 2014, p. 09), “devem ser escolhidas com base em teorias existentes, conhecimentos adquiridos, senso comum e outros atributos que se revelem importantes no decorrer dos trabalhos...”.

Além disso, entre as variáveis independentes, temos as qualitativas e quantitativas. As qualitativas que não podem ser medidas ou contadas, tais como, padrão construtivo, estado de conservação, etc. Ao que se refere à quantitativa, podem ser medidas ou contadas, por exemplo, área construída, quantidade de banheiros, número de vagas para garagem e outros.

Sempre que possível, aplicar variáveis quantitativas. Para análise dos aspectos qualitativos dos imóveis, podem ser explicadas por meio de variáveis dicotômicas, com

aplicação de condições booleanas, por exemplo, maior do que ou menor do que, sim ou não; empregasse ainda, variáveis *proxy*, por exemplo, padrão construtivo expresso pelo custo unitário básico e por fim, por meio de códigos alocados, por exemplo, padrão construtivo baixo igual a 1, normal igual a 2 e alto igual a 3 (ABNT NBR 14653-2, 2014, p. 09).

2.6.3 Homogeneização

Segundo Rospa (2016, p. 27 *apud* DANTAS, 2005),

Essa é a fase de análise e interpretação dos dados, isto é, trata-se da homogeneização das amostras através da aplicação de tratamento estatístico para representar os modelos e, este processo, pode ser feito pelo meio de Tratamento por Fatores e Tratamento Científico.

Segundo a NBR 14653-1 (ABNT, 2001, p. 04), é o “tratamento dos preços observados, mediante a aplicação de transformações matemáticas que expressem, em termos relativos, as diferenças entre os atributos dos dados de mercado e os do bem avaliado”.

2.7 Estatísticas inferencial

Analisar os dados por estatística inferencial significa dizer que as conclusões têm bases em medidas estatísticas. Na Engenharia de Avaliações o que se almeja é explicar o comportamento do mercado que se deseja estudar, com base na coleta de alguns dados do mesmo. Neste caso, a inferência estatística é fundamental para solucionar a questão, pois coletando partes representativas do mercado é possível determinar sua dinâmica, com determinado grau de confiança (AVILA, 2010, p. 40 *apud* DANTAS, 1998, p. 69).

Para melhor entendimento do assunto, alguns conceitos são necessários, são eles:

- **População:** entende-se por população, um conjunto de elementos que formam o objeto de estudo, observável e sob mesmas condições;
- **Amostra:** trata-se de um subconjunto de elementos retirado da população;
- **Parâmetros:** é a medida usada para mensurar determinada característica dos elementos observados;
- **Estatística:** é a representação de uma ou mais características dos elementos amostrais;

- **Estimativa:** é o resultado de um cálculo estatístico;
- **Estimadores:** são as fórmulas necessárias para alcançar as estimativas. Segundo AVILA (2010, p. 41), os estimadores utilizados são a média de uma variável e o desvio padrão da variável;
- **Coefficiente de correlação (r):** diz respeito a quanto as variáveis estão relacionadas entre si, é uma importante medida de na análise dos modelos de regressão, são representadas por números, variam de -1 a +1, sendo o valor nulo a inexistência de correlação.

2.7.1 Distribuições de probabilidades

Dispondo dos dados populacionais, faz-se precioso o uso de alguma distribuição de probabilidades de maneira a alcançar estimativas sobre os parâmetros estudados. Segue abaixo, as distribuições de probabilidades:

- **Distribuição Normal:** é uma das mais importantes, sua importância se dá ao fato que à medida que o tamanho da amostra crescer, independente da distribuição amostral original, a distribuição das médias dos dados tende a distribuição normal (AVILA, 2010, p. 43 *apud* DANTAS, 1998, p. 77-78).
- **Distribuição t de Student:** é utilizada quando as médias da população possuem desvios-padrão desconhecidos. Na Engenharia de Avaliações, é a mais aplicada quando comparada com a distribuição normal, pois o desvio-padrão da população é estimado através dos dados amostrais (AVILA, 2010, p. 44 *apud* DANTAS, 1998).
- **Distribuição de Snedecor:** “aplicada para testar a significância dos modelos de regressão, através da análise da variância” (AVILA, 2010, p. 46).

2.8 Análise de regressão linear múltipla

A análise por regressão é um método científico que estuda a relação estatística entre uma ou mais variáveis, sendo o método científico uma recomendação normativa.

Segundo Michael (2004, p. 27),

O modelo clássico de regressão teve origem nos trabalhos de Gauss no período de 1809 a 1821. Atualmente, a análise da regressão é um dos ramos da teoria estatística mais utilizados na pesquisa científica. É a técnica adequada quando se deseja estudar o comportamento de uma variável (variável dependente) em relação a outras que são responsáveis por sua formação (variáveis independentes).

A regressão é um fenômeno resultante de uma amostra que considera suas diversas características que a descreve. Se destaca por ser a mais empregada ao se estudar o comportamento de uma variável depende em relação à variáveis independentes que são responsáveis pela variação nos preços. Nesse modelo, para representa o mercado, a variável dependente é expressa pela combinação linear das variáveis independentes, em escala original ou transformada (ABNT NBR 14653-1, 2001, p. 04-05; ABNT NBR 14653-2, 2014, p. 28).

A relação linear entre mais de uma variável independente e a variável dependente, é visualizada pela equação (Ver Equação 1) a baixo (MATTA, 2007, p. 13 *apud* GUJARATI, 2004):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i + \varepsilon_i \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

Y = representa a variável dependente, variável explicada ou variável resposta;

β_0 = é a interseção do plano ou coeficiente linear;

X_k = variáveis independentes, variáveis explicativas, variáveis regressoras ou covariantes (k= 1, 2, ..., i);

ε_i = é o erro estocástico ou perturbação estocástica, ou seja, representa o desvio de Y em torno do seu valor esperado.

2.8.1 Ajuste do modelo pelo método dos mínimos quadrados

O método tem como bases duas características fundamentais. A primeira é que a soma dos desvios em relação à reta de regressão é nula e a segunda, que a soma dos quadrados dos desvios é mínimo (CARVALHO, 2018, p. 18 *apud* THOFEHRN, 2010).

Além disso, a estimação dos parâmetros consiste em encontrar constantes para a equação de estimativa do valor médio de mercado, sendo que o somatório dos quadrados das distâncias, em cada ponto, deve ser mínimo. A presença de *outliers* causa uma desvantagem, pois os estimadores reagem a sua presença (CARVALHO, 2018, p. 18 *apud* DANTAS, 2005).

2.8.2 Considerações do modelo

Segundo Rodrigues (2015, p. 25 *apud* GAZOLA, 2002), os procedimentos para a escolha do modelo são: identificação das variáveis independentes; levantamento de dados; transformação de variáveis; análise exploratória; construção do modelo; análise crítica das variáveis; análise dos resíduos e verificação da aplicabilidade do modelo.

Ainda sobre a norma supracitada, na modelagem devem ser mostradas as hipóteses relativas aos comportamentos das variáveis dependentes e independentes, com base no conhecimento do engenheiro de avaliações possui sobre o mercado. Além disso, quando usado modelo de regressão, há a necessidade de se verificar os seus pressupostos básicos, com o objetivo de obter avaliações não tendenciosas, eficientes e consistentes.

2.8.3 Escolha do modelo

Para escolha do modelo que será aplicado, sugerem-se os seguintes critérios a observar:

a) Análise dos coeficientes de determinação

Para os coeficientes elevados, próximos a 1,0, pode-se dizer que as variáveis estão com bom poder de explicação, porém, pode significar que existe uma variação total muito grande. Além disso, significa alto grau de colinearidade ou multicolinearidade entre as variáveis independentes e a existência de *outliers*.

Agora, os coeficientes muito baixos, menos que 0,5, predizem que as variáveis não estão bem definidas ou as escalas utilizadas estão incorretas, ou ainda que, a variação total a ser explicada é pequena e que os dados são homogêneos (MATTA, 2007, p. 17 *apud* PELLI, 2003).

b) Análise da significância dos regressores

Ao rejeitar ou não uma hipótese pode-se cometer erros, essa probabilidade denomina-se nível de significância. O que ocorre é, quanto maior o valor da significância maior será a probabilidade de o erro ocorrer. A intenção na avaliação de imóveis é demonstrar que existe grande probabilidade de estar correto, ou seja, apresentar variáveis que tenham influência sobre o valor e que apresentam níveis de significância bastante reduzidos (MATTA, 2007, p. 17 *apud* PELLI, 2003).

Quanto a sua significância a NBR 14653-2 (2004, p. 17), estabelece o seguinte:

- Grau I – Nível de significância igual a 30%;
- Grau II – Nível de significância igual a 20%;
- Grau III – Nível de significância igual a 10%.

c) Análise de sensibilidade – teste da equação

Graficamente, observa-se o comportamento da variável dependente com cada uma das variáveis independentes, devem ser analisadas considerando os seguintes aspectos (MATTA, 2007, p. 17):

- No caso de Inconsistência com as variáveis cabe a identificação dos dados responsáveis por este fato;
- Os dados, na sua maioria, contrariam a hipótese formulada, sendo assim, mais elementos devem ser incrementados à amostra;
- Análise numérica criteriosa dos dados para apontar inconsistência dos elementos com a hipótese formulada.

d) Resíduos do modelo

A análise gráfica dos resíduos é necessária para verificação da normalidade dos resíduos que pode ser efetuada de algumas maneiras, segundo a NBR14653-2 (ABNT 2014, p.29) são eles:

- a) Pelo exame de histograma dos resíduos amostrais padronizados, com o objetivo de verificar se sua forma guarda semelhança com a curva normal;
- b) Pela análise do gráfico dos resíduos padronizados versus valores ajustados, que deve apresentar pontos dispostos aleatoriamente, com a grande maioria situados no intervalo $[-2;+2]$;
- c) Pela comparação da frequência relativa dos resíduos amostrais padronizados nos intervalos de $[-1;+1]$, $[-1,64; +1,64]$ e $[-1,96;+1,96]$, com as probabilidades da distribuição normal padrão nos mesmos intervalos, ou seja, 68%, 90% e 95%;
- d) Pelo exame do gráfico dos resíduos ordenados padronizados versus quantis da distribuição normal padronizada, que deve se aproximar da bissetriz do primeiro quadrante;
- e) Pelos testes de aderência não-paramétricos, como, por exemplo, o qui-quadrado, o de Kolmogorov-Smirnov ajustado por Stephens e o de Jarque-Bera.

e) Homocedasticidade

Segundo NBR 14653-2 (2014, p. 29), “a verificação pode ser aferida, entre outros modos, pela análise gráfica dos resíduos versus valores ajustados e pelos testes de Park e de White”.

A homocedastidade requer uma situação aleatória, onde a variância do erro deve ser constante. Essa igualdade na variância é característica de um modelo homocedástico, no entanto, quando essa variância é desigual, nesse caso, temos um modelo heterocedástico (PESSIN; CONTARATO; FIALHO, p. 74 *apud* HAIR, 2015).

Segundo Tulio (2007, p. 28 *apud* PELLI, 2003), pode ser averiguado quando a distribuição dos pontos do gráfico em torno da reta representativa da média apresenta comportamento bem definido, indicando a mesma variação da dispersão ao longo da reta.

f) Multicolinearidade

Segundo NBR 14653-2 (2004, p. 30), para verificação de multicolinearidade ou colinearidade deve-se, analisar as correlações entre as variáveis, que expõem as dependências

lineares entre as variáveis independentes, com atenção especial para resultados superiores a 0,80.

A forte correlação entre duas variáveis do modelo (independentes) se caracteriza como colinearidade, quando as estimativas dos parâmetros são muito grandes podem acarretar na aceitação da hipótese nula e na exclusão de variáveis fundamentais.

Depois disso, temos a multicolinearidade, para efeito dessa circunstância, as variáveis explicativas possuem correlação exata, linear, encontram-se perfeitamente relacionadas.

2.8.4 Especificação das avaliações

As avaliações podem ser específicas quanto sua fundamentação e precisão. A fundamentação se relaciona com o aprofundamento no levantamento dos dados avaliatórios, desde a seleção da metodologia, qualidade e quantidade dos dados amostrais disponíveis. A precisão é estabelecida mediante ao grau de certeza e o nível de erro tolerável numa avaliação. Os graus de fundamentação e de precisão nas avaliações serão classificados em três graus, onde o grau I, II, III, sendo o grau I o menor, com menos especificação. (ABNT NBR 14653-1, 2001, p. 08; ABNT NBR 14653-2, 2014, p. 14).

2.8.5 Grau de fundamentação e precisão

A fundamentação está relacionada com o aprofundamento do levantamento dos dados necessários para efeito da avaliação, com a escolha da metodologia que mais se adequa ao propósito do trabalho, aumento assim sua confiabilidade, além disso, considerando a qualidade e quantidade dos dados da amostra.

Agora, ao que se refere à precisão, segundo Michael (2004, p. 26), “...é estabelecida quando é possível medir o grau de certeza e o nível de erro tolerável numa avaliação”.

Ainda, sobre a fundamentação e precisão, a norma NBR 14653-2 (ABNT, 2014, p. 18), elenca três graus onde se enquadra o modelo e o laudo avaliatório, onde o grau I (um) é o menor e grau III (três) é o maior. Essas e outras especificações que são mencionadas e fixadas pela norma brasileira de avaliações de bens (Ver Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Graus de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma
2	Coleta de dados de mercado	Características conferidas pelo autor do laudo	Características conferidas por profissional credenciado pelo autor do laudo	Podem ser utilizadas características fornecidas por terceiros
3	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
4	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo
5	Extrapolação	Não admitida	Admitida para apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior b) o valor estimado não ultrapasse 10% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável	Admitida, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior b) o valor estimado não ultrapasse 10% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, simultaneamente
6	Nível de significância	10%	20%	30%

	α (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)			
7	Nível de significância máximo admitido nos demais testes estatísticos realizados	1%	5%	10%

Fonte: Informações extraídas da NBR 14653-2, 2014.

Tabela 2 - Grau de precisão da estimativa do valor no caso de utilização de modelos de regressão linear

Descrição	Grau		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa	$\leq 30\%$	30% - 50%	$> 50\%$

Fonte: Informações extraídas da NBR 14653-2, 2014.

3 ESTUDO DE CASO

No presente t3pico, ser3 discorrido sobre a metodologia do trabalho, como se deu os processos de cada etapa, desde a pesquisa de campo ao modelo gerado pelo Software espec3fico.

3.1 Considera33es gerais

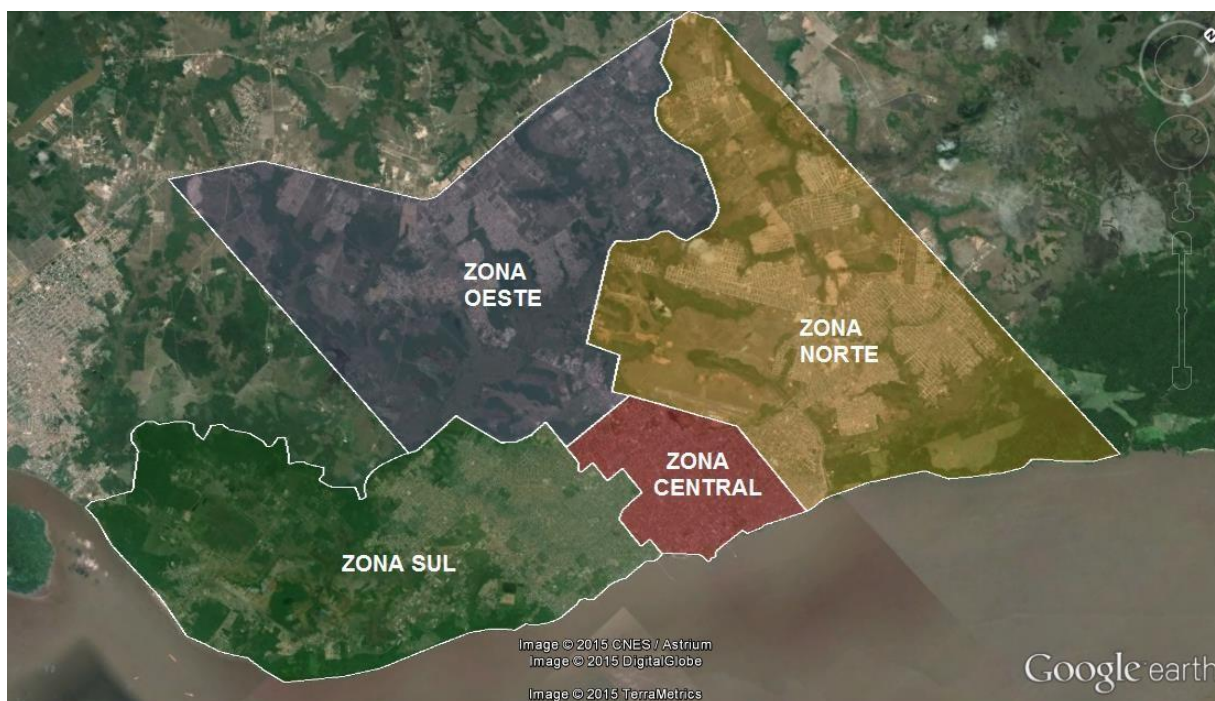
No presente trabalho, valendo-se de conhecimentos aplicados pelos profissionais que exercem as atividades da engenharia de avalia33es, firmou-se o objetivo de projetar o valor de mercado de resid4ncias, fora de condom3nio, no munic3pio de Macap3, situadas nas regi3es norte, sul, leste, oeste e central da capital do Amap3 (Ver Figura 1).

Tomando conhecimento das caracter3sticas que se relacionam com a determina33o do valor de mercado e as coletando foi poss3vel prosseguir com os pr3ximos passos at4 alcan3ar o valor de mercado. A priori levantou-se o m3ximo de informa33es sobre o mercado de compra e venda de resid4ncias na regi3o e organizando tais informa33es em um banco de dados.

Adiante, j3 com a metodologia escolhida, realizou-se o tratamento dos dados e an3lise dos par3metros estat3sticos em norma para ent3o prosseguir com a escolha do modelo, al4m de advir 3s devidas corre33es no modelo, como por exemplo, excluir *outliers*, por fim, encontrou-se o valor de mercado.

De maneira a classificar e dar confiabilidade ao trabalho realizado 4 gerado pelo programa *SisDEA* os resultados estat3sticos e a classifica33o do grau de fundamenta33o e precis3o dentro dos padr3es normativos.

Figura 1 - Zoneamento de Macapá



Fonte: Google, 2019.

3.2 Método de avaliação

Seguindo as instruções normativas vigentes na República Brasileira, diante das instruções da norma brasileira de avaliação de imóveis urbanos na qual se baseia o presente trabalho, optou-se dentre os métodos descritos no documento mencionado, o método comparativo direto de dados de mercado, sendo o mais recomendado, e para o tratamento dos dados a regressão linear múltipla.

O método comparativo trata-se do cruzamento dos aspectos assemelhados de uma determinada população de imóveis, a partir disso, interceptar o valor do imóvel por tratamento científico. De maneira a alcançar esse objetivo, determinaram-se as características comparáveis dos imóveis e o objeto de estudo se restringiu as residências fora de condomínios na região de Macapá.

3.3 Coleta de dados

Os dados foram coletados e organizados em um banco de dados que foi manipulado pelo programa *Microsoft Excel*, nele foi armazenada as amostras coletas e assim findou-se o banco de dados. Nesse arquivo as amostras foram organizadas e suas características

destacadas e registradas, foram elas, localização, bairro, zona, dormitórios, banheiro privativo, banheiro, garagem, área de lazer, piscina, padrão construtivo, estado de conservação, valor do imóvel, valor unitário, área construída, área do terreno, contato, endereço do anúncio no site, informações gerais, data e imagem da fachada da edificação.

Ainda no banco de dados procedeu-se com a homogeneização dos dados, filtrando os dados e tornando-o menos disperso. Dados inferiores que $X/2$ e superiores que $X*2$ eram descartados do banco de dados, onde X representa o valor venal do imóvel a ser projetado.

As descrições registradas no arquivo foram reunidas a princípio pela rede global de computadores, pela qual os corretores de imóveis e imobiliárias da região divulgam seu trabalho, depois de esgotada as informações disponíveis, buscou-se em jornais locais e diretamente nas imobiliárias e profissionais da área.

De maneira a filtrar as informações, foram fixados os seguintes critérios:

- As informações devem estar atualizadas e os anúncios não devem ultrapassar o período de um ano desde a sua publicação;
- Devem constar todas as informações primordiais, como, por exemplo, localização;
- Casas fora de condomínio fechado;
- Estarem situadas na capital do estado amapaense.

Somente quando preenchido esses critérios que o imóvel passara a compor o banco de dados, finalizou-se com um total de 88 amostras.

3.4 Variáveis

As variáveis independentes são as que constam no banco de dados, dentro dessas variáveis temos as variáveis qualitativas e quantitativas, e por fim, as variáveis dicotômicas, *proxy* e códigos ajustados que, especificam as características qualitativas.

O trabalho proposto utilizou as seguintes variáveis:

Variáveis independentes quantitativas

- Dormitórios;
- Banheiro privativo;
- Banheiro;
- Garagem;
- Valor do imóvel;

- Valor unitário;
- Área construída;
- Área do terreno.

Variáveis independentes qualitativas

- Zona;
 - códigos alocados.
- Área de lazer;
 - dicotômica.
- Piscina;
 - códigos alocados.
- Padrão construtivo;
 - códigos alocados.
- Estado de conservação.
 - códigos alocados.

Agora para os aspectos quantitativos, as informações foram disponibilizadas diretamente pela pesquisa pela internet, nas imagens fornecidas, algumas foram às exceções, como no caso do valor unitário, usou-se uma fórmula matemática (Ver Equação 1) com base em informações recolhidas no mercado. No entanto, as qualitativas aplicaram-se critérios subjetivos do avaliador para determinar algumas características desejadas, conforme tabela a seguir.

Tabela 3 - Variáveis Qualitativas

Qualitativas	Zona	1 – longe do centro, sem/pouca infraestrutura, distante de polos valorizados (supermercados, escolas, hospitais, e outros) e perto de locais desvalorizados (cemitérios, aeroporto, locais de ressaca e outros); 2 – longe do centro, próximo a locais valorizados e possui infraestrutura. 3 – fica no centro, possui infraestrutura, próximo de polos valorizados.
	Área de lazer	Sim – possui churrasqueira/é coberta. Não – não possui churrasqueira/não é coberta.
	Piscina	Sim – possui. Não – não possui.
	Padrão construtivo	1 – Padrão baixo (casa de madeira, não possui revestimento interno/externo, louças sanitárias de baixa qualidade, piso queimado, não possui forro); 2 – Padrão médio (casa de alvenaria, possui revestimento interno e externo, piso cerâmico, louças de boa qualidade, possui forro); 3 – Padrão alto (casa de alvenaria, revestimentos internos de qualidade, piso cerâmico, louças de aço inox, forro em placa de gesso, plano aberto na casa).
	Estado de conservação	1 – muita reforma; 2 – pouca reformar; 3 – nenhuma reforma.

Fonte: Autoria própria, 2019.

$$Vu = Vt/At$$

Equação 1

Vu = Valor unitário.**Vt** = Valor do imóvel.**At** = Área do terreno.

3.5 Modelagem no software

A modelagem do banco de dados se deu pelo *software* específico para avaliação de imóveis, denominado *SisDEA*. Este sistema trata os dados estatisticamente por regressão e outros métodos, além de fornecer diversos parâmetros para a escolha do modelo, como por exemplo, transformação das variáveis para ajuste do modelo, coeficiente de determinação e correlação, gráfico de dispersão dos resíduos entre outras ferramentas estatísticas.

3.5.1 Coeficiente de correlação

Após exportar o banco de dados homogeneizado para o programa e configurar as variáveis. Respeitando o roteiro e os cálculos conforme os passos descritos pelo sistema os primeiros resultados a serem observados são os coeficientes de determinação e correlação. Os coeficientes de correlação e determinação são apresentados em ordem decrescente.

No processamento, foram selecionadas as opções de transformações $1/x$; $\ln(x)$; $1/x^2$ que gerou 100 (cem) equações de regressão, classificadas em ordem decrescente do coeficiente de correlação. A equação número 1, concedida pelo sistema expôs a melhor opção, como mostra a Figura 2.

Tabela 4 - Resultados do primeiro processamento

RESULTADOS ESTATÍSTICOS DAS VARIÁVEIS				
Variáveis	Transformação	Relação	T Calculado	Significância
Zona	1/x	1,44	-1,88	7,15
Banheiro	x	10,83	4,44	0,01
Padrão Construtivo	x	4,70	2,75	1,06
Área	Ln(x)	-8,25	-3,23	0,32
Valor Unitário	y		3,29	0,28
OUTROS RESULTADOS ESTATÍSTICOS				
F. Calculado	Desvio Padrão	Outliers (%)	Dist. Resíduos	Média das Amplitudes (%)
11,42	547,67	2 (6,25)	78 -93 - 93	13,90
COEFICIENTES DA REGRESSÃO				
Determinação		Correlação		
0,6284263/0,6284263		0,7929/0,7927		

Fonte: Autoria própria, 2019.

Além da observância aos coeficientes mencionados, atentou-se para a distribuição dos resíduos que quanto mais próxima da distribuição normal melhor era os resultados (Ver Tabela 4).

3.5.2 Intervalo de confiança e teste de hipótese

Nesta etapa identificaram-se os dados que elevavam os valores de significância das variáveis, a retirada desses dados se deu na análise de resíduos, o que diminui os valores de significâncias.

Os resultados apresentados no processamento estavam entre 0,1% a 7,15% (Ver Tabela 4), com a retirada dos *outliers* os valores passaram a ser de 0,1% a 2,47%, os valores finais referentes à significância, para cada variável estudada, é apresentada na Figura 3.

Tabela 5 - Resultados do último processamento

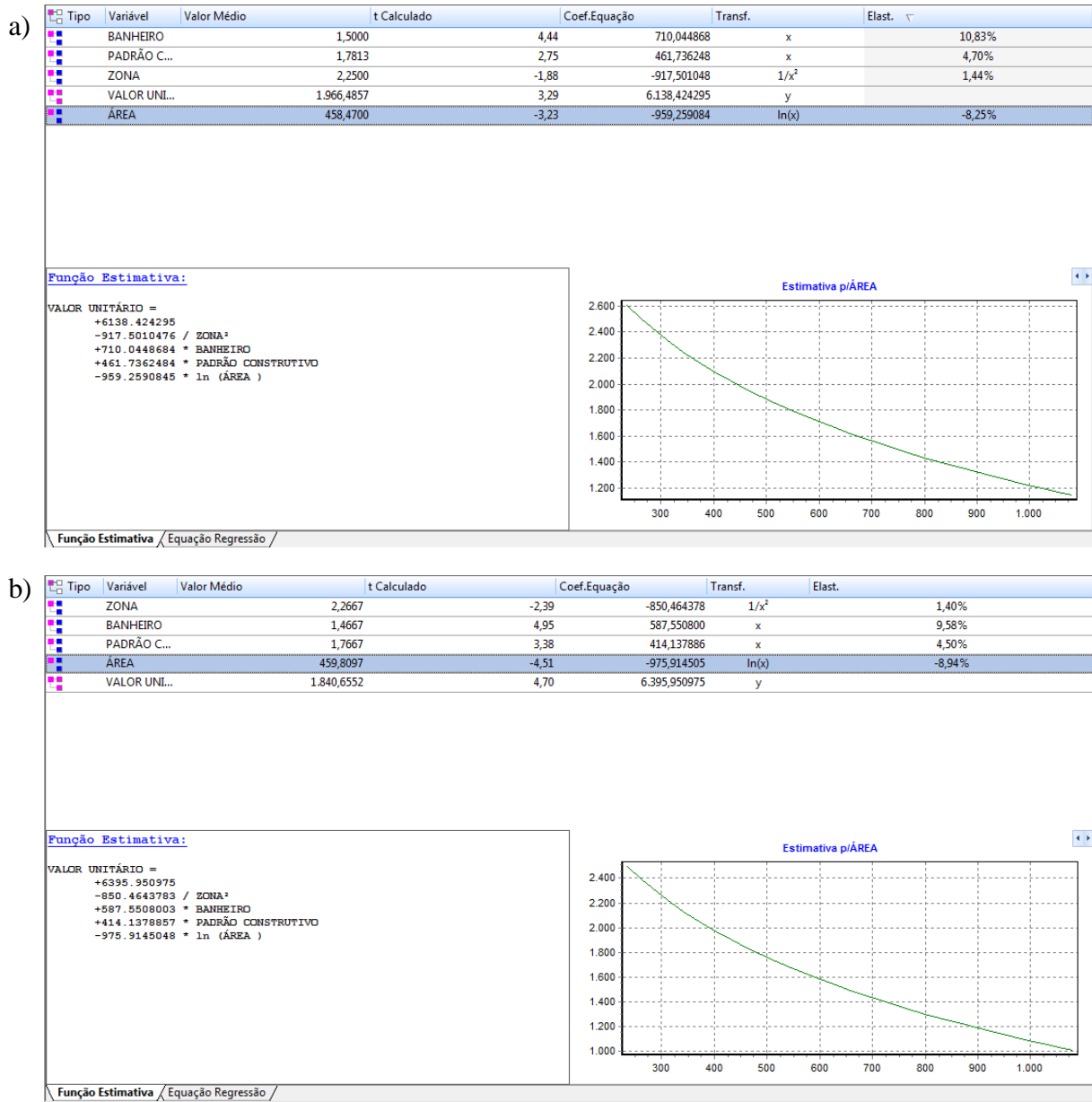
RESULTADOS ESTATÍSTICOS DAS VARIÁVEIS				
Variáveis	Transformação	Relação	T Calculado	Significância
Zona	1/x	1,40	-2,39	2,47
Banheiro	x	9,58	4,95	0,01
Padrão Construtivo	x	4,50	3,38	0,24
Área	Ln(x)	-8,94	-4,51	0,01
Valor Unitário	y		4,70	0,01
OUTROS RESULTADOS ESTATÍSTICOS				
F. Calculado	Desvio Padrão	Outliers (%)	Dist. Resíduos	Média das Amplitudes (%)
17,11	398,18	0 (0%)	66 – 96 – 100	11,46
COEFICIENTES DA REGRESSÃO				
Determinação		Correlação		
0,732457/0,732457		0,8558/0,8558		

Fonte: Autoria própria, 2019.

3.5.3 Análise de sensibilidade – gráfico da função estimativa

Por meio de visualização gráfica, o ponto mais relevante a ser observado é se houve inversão em uma ou mais variáveis independentes. A inversão estará destacada na cor vermelha. Como pode ser observado na Figura 2, não houve inversão.

Figura 2 - Gráfico da função estimativa, sendo a) processamento inicial e b) processamento final



Fonte: Autoria própria, 2019.

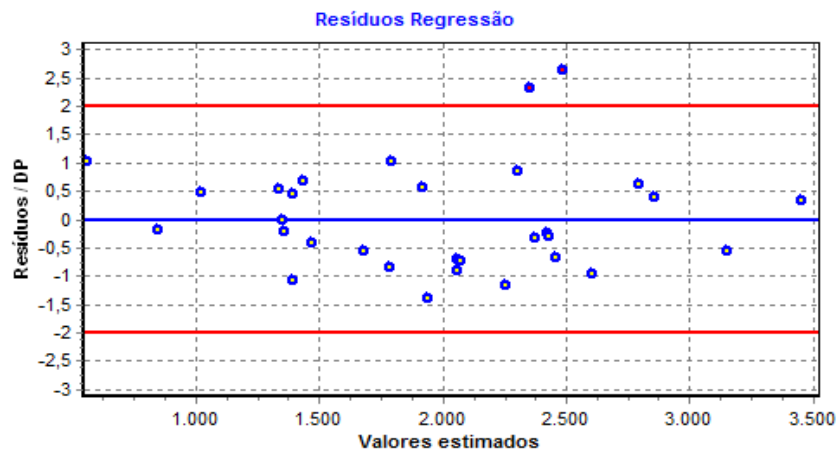
3.5.4 Resíduos do modelo

Como já mencionado, após a identificação dos *outliers* no primeiro processamento, pode ser notado 2 (dois) resíduos acima dos desvios padrões (Ver Tabela 4), prosseguiu-se com a retirada dos mesmos.

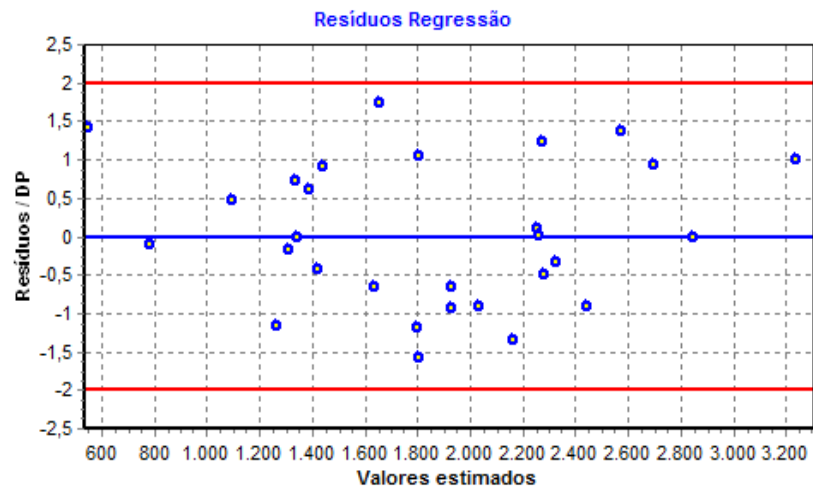
A distribuição dos resíduos em torno da media, assim como a tendência a distribuição normal é exibida nas Figuras 3 e 4.

Figura 3 - a) Resíduos do modelo com outliers; b) Resíduos do modelo sem outliers

a)

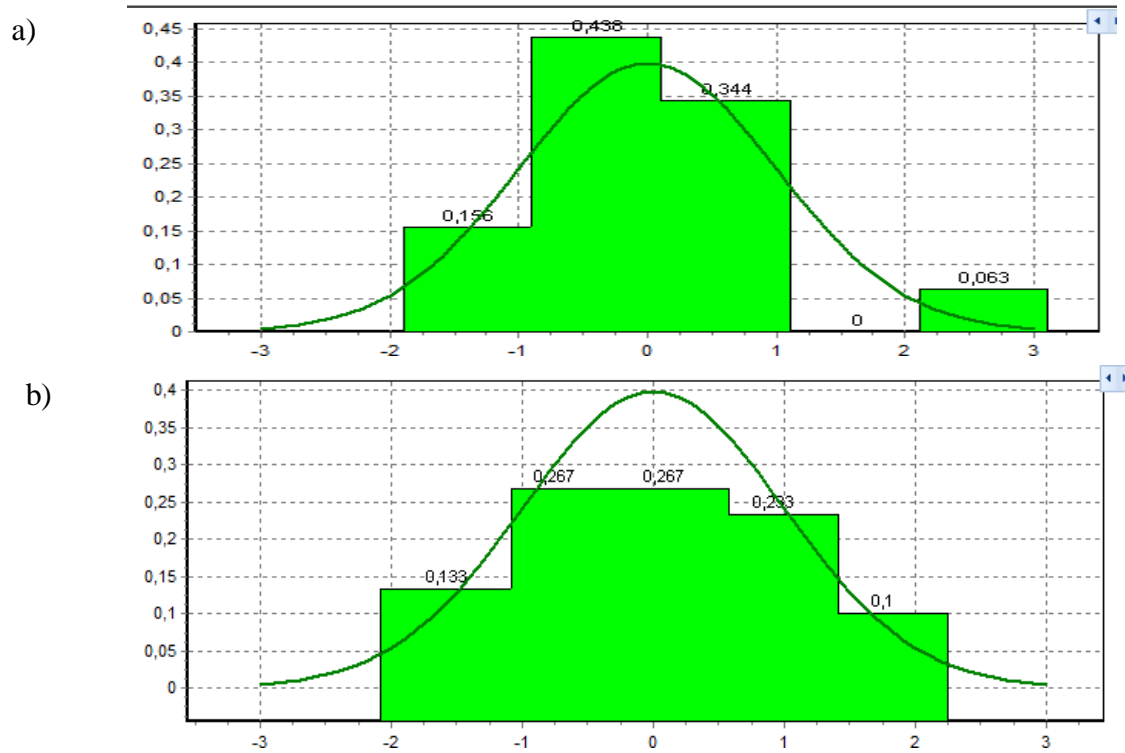


b)



Fonte: Autoria própria, 2019.

Figura 4 - a) Distribuição dos resíduos com outliers; b) Distribuição dos resíduos sem outliers

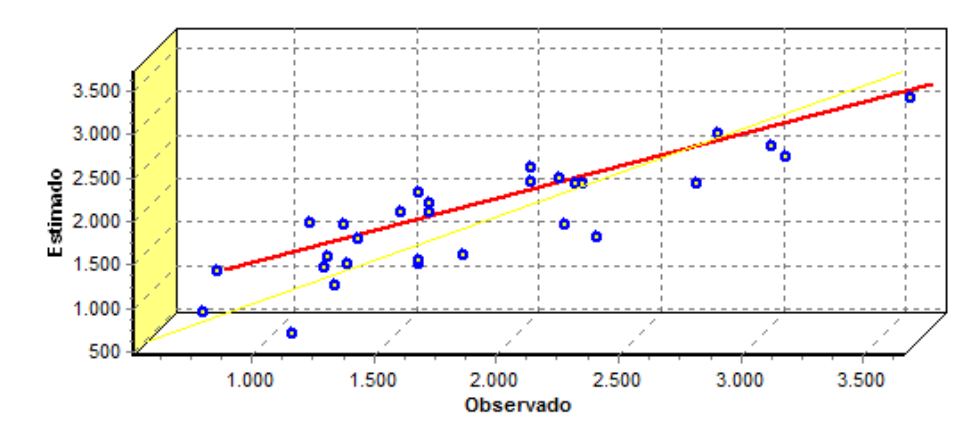


Fonte: Autoria própria, 2019.

3.5.5 Homocedasticidade

A homocedasticidade foi constatada no gráfico de resíduos da variável dependente, como mostra a Figura 5.

Figura 5 - Retas representativa da média, processamento final

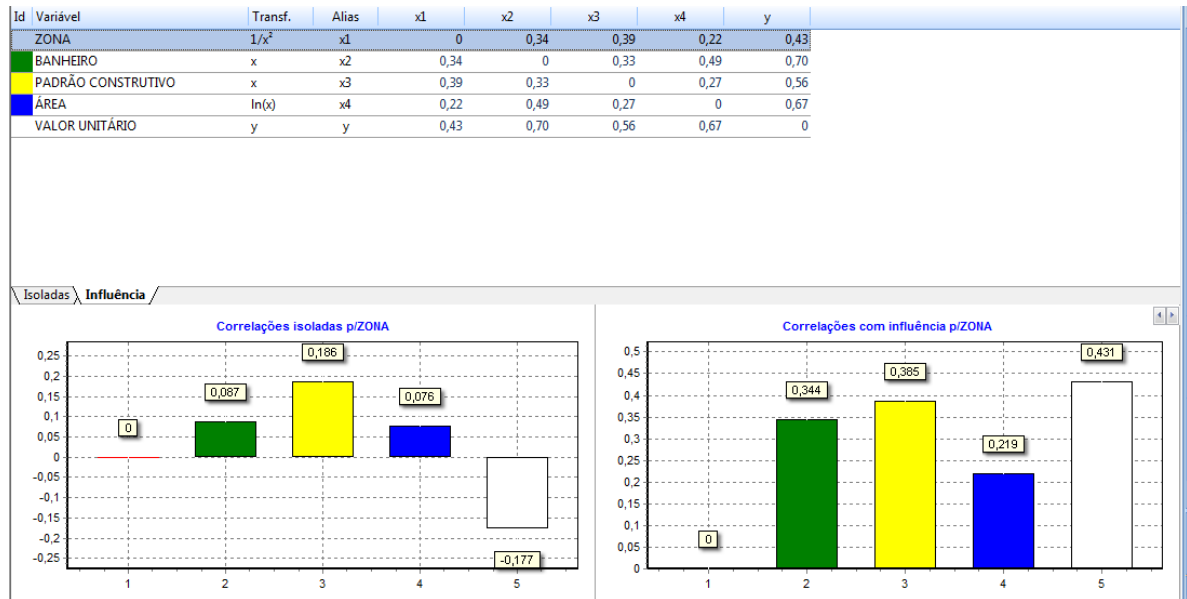


Fonte: Autoria própria, 2019.

3.5.6 Multicolinariedade

O software permite a visualização tanto numericamente quanto graficamente os valores de multicolinariedade, conforme a Figura 6.

Figura 6 - Correlação entre as variáveis



Fonte: Autoria própria, 2019.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O enfoque desse tópico é avaliar os resultados obtidos na modelagem, assim como corroborar as projeções alcançadas na pesquisa.

4.1 Regressão linear múltipla

A priori o modelo foi processado com um total de 13 variáveis independentes (Ver Tabela 4), no entanto, as variáveis dormitórios, banheiro privativo, vaga de garagem, piscina, estado de conservação, valor total e área construída apresentaram elevados valores de significância (Ver Figura 7), inviabilizando seu uso no modelo. As variáveis que melhor representaram o modelo, obtendo valores aceitáveis de significância, são zona, banheiro, padrão construtivo e área, como observado na Figura 8.

A Tabela 6 apresenta informações complementares do modelo no termino da modelagem.

Figura 7 - Todas as variáveis independentes

	Variáveis	Transf.	Elasticid...	t Calculado	Sig.(%)	Ci
<input checked="" type="checkbox"/>	ZONA	x	0,00%	0,03	97,71%	
<input checked="" type="checkbox"/>	DORMITÓRIOS	x	0,00%	-0,35	72,96%	
<input checked="" type="checkbox"/>	BANHEIRO PRIVATIVO	x	0,00%	0,12	90,57%	
<input checked="" type="checkbox"/>	BANHEIRO	x	0,00%	-0,31	76,02%	
<input checked="" type="checkbox"/>	V. GARAGEM	x	0,00%	0,97	34,25%	
<input checked="" type="checkbox"/>	ÁREA DE LAZER	x	0,00%	-0,47	64,51%	
<input checked="" type="checkbox"/>	PISCINA	x	0,00%	0,20	84,73%	
<input checked="" type="checkbox"/>	PADRÃO CONSTRUTIVO	x	0,00%	-0,29	77,55%	
<input checked="" type="checkbox"/>	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	x	0,00%	0,42	67,77%	
<input checked="" type="checkbox"/>	VALOR TOTAL	ln(x)	16,31%	274.619.179.900...	0,01%	
<input checked="" type="checkbox"/>	ÁREA CONSTRUIDA	x	0,00%	-0,62	54,36%	
<input checked="" type="checkbox"/>	ÁREA	ln(x)	-15,56%	-345.726.925.31...	0,01%	
<input checked="" type="checkbox"/>	VALOR UNITÁRIO	ln(y)		-0,43	67,21%	

Fonte: Autoria própria, 2019.

Figura 8 - Variáveis independentes usadas no modelo

Variáveis	Transf.	Elasticid...	t Calculado	Sig.(%)	Co
<input checked="" type="checkbox"/> ZONA	$1/x^2$	1,40%	-2,39	2,47%	
<input type="checkbox"/> DORMITÓRIOS					
<input type="checkbox"/> BANHEIRO PRIVATIVO					
<input checked="" type="checkbox"/> BANHEIRO	x	9,58%	4,95	0,01%	
<input type="checkbox"/> V. GARAGEM					
<input type="checkbox"/> ÁREA DE LAZER					
<input type="checkbox"/> PISCINA					
<input checked="" type="checkbox"/> PADRÃO CONSTRUTIVO	x	4,50%	3,38	0,24%	
<input type="checkbox"/> ESTADO DE CONSERVAÇÃO					
<input type="checkbox"/> VALOR TOTAL					
<input type="checkbox"/> ÁREA CONSTRUIDA					
<input checked="" type="checkbox"/> ÁREA	$\ln(x)$	-8,94%	-4,51	0,01%	
<input checked="" type="checkbox"/> VALOR UNITÁRIO	y		4,70	0,01%	

Fonte: Autoria própria, 2019.

Tabela 6 - Informações complementares do modelo

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	13
Variáveis utilizadas no modelo:	5
Total de dados:	87
Dados utilizados no modelo:	30

Fonte: Autoria própria, 2019.

Sendo assim, obteve-se a equação de regressão, conforme Equação 2.

$$\text{Valor unitário} = +6395.950975 - 850.4643783 / \text{zona}^2 + 587.5508003 * \text{banheiro} + 414.1378857 * \text{padrão construtivo} - 975.9145048 * \ln(\text{área})$$

Equação 2

4.2 Verificações estatísticas

Na Tabela a seguir são apresentados os resultados estatísticos gerados no *software*.

Tabela 7 - Resultados estatísticos

Estatísticas do modelo	Valor
Coefficiente de correlação:	0.8558370 / 0.8558370
Coefficiente de determinação:	0.7324570
Fisher - Snedecor:	17.11
Significância do modelo (%):	0.01

Fonte: Autoria própria, 2019.

A equação de regressão apresenta nível de significância igual a 0,01% o que é bastante reduzido. O valor de correlação demonstra uma forte relação entre a variável dependente e as variáveis independentes utilizadas no modelo.

Agora, o coeficiente de determinação pode ser interpretado da seguinte maneira, que 73,25% da variação do valor venal do imóvel tende a ser explicadas através das variações nas variáveis e 26,75% do valor total não foi explicada pelo modelo.

4.2.1 Normalidade dos resíduos

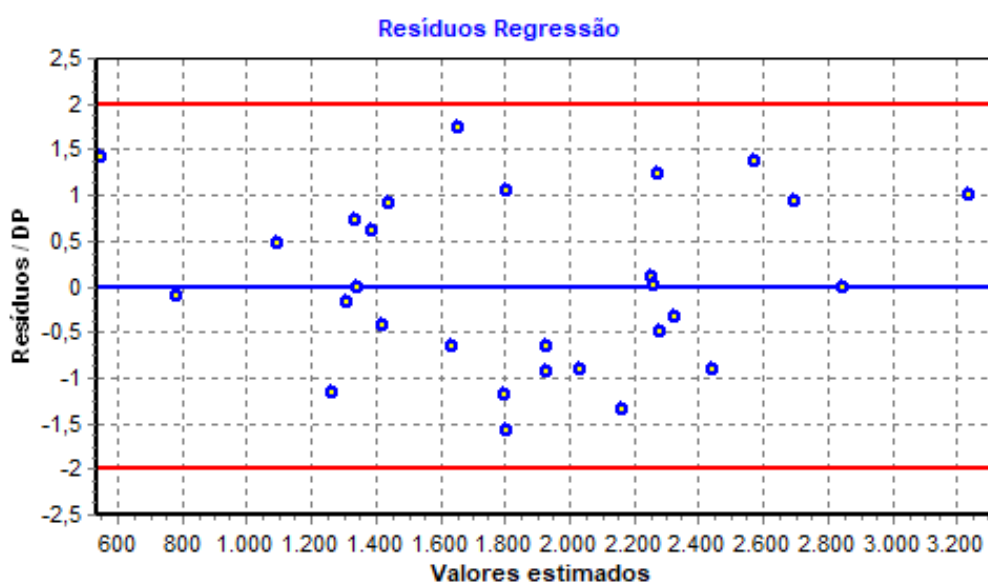
Tabela 8 - Normalidade dos resíduos

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1σ e $+1\sigma$	68%	66%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90%	96%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	100%

Fonte: Autoria própria, 2019.

Para a equação de regressão constatou-se que os percentuais dos resíduos padronizados apresentam uma tendência à distribuição normal (Ver Tabela 8), pois exibem resultados semelhantes aos percentuais da curva normal.

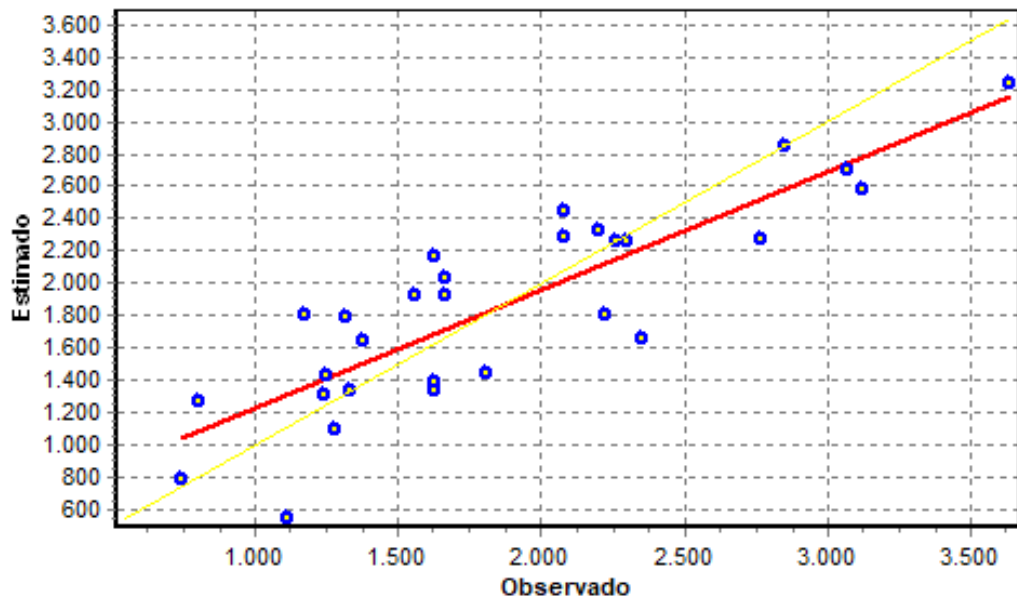
Gráfico 1 - Resíduos da regressão linear



Fonte: Autoria própria, 2019.

Analisando o Gráfico 1 não temos nenhum padrão de comportamento em torno da reta horizontal, saindo da origem. Pelo contrário, observam-se pontos bem distribuídos, uma igualdade nas variâncias, ou seja, variância constante, portanto, temos um modelo homocedástico.

Gráfico 2 - Aderência da regressão linear



Fonte: Autoria própria, 2019.

O Gráfico 2 ilustra o poder de predição do modelo que é observado na abscissa versus valores estimados pelo modelo na ordenada, quanto mais os pontos se aproximam da bissetriz (reta amarela) maior será o poder de predição do modelo (reta em vermelho).

Como pode ser observado no Gráfico 1 o modelo final não apresenta nenhum resíduo. Foram excluídos os dados 69 e 71, resíduos relativos a 6,25%, pois havia a necessidade de melhores resultados.

4.2.2 Análise da variância

Tabela 9 - Resultados estatísticos: variância

Fonte de variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F
Explicada	10851606.186	4	2712901.546	17.111
Não Explicada	3963742.594	25	158549.704	
Total	14815348.779	29		

Fonte: Autoria própria, 2019.

A relação entre a soma dos quadrados da variação explicada e soma dos quadrados da variação total é igual ao coeficiente de determinação do modelo (Ver Tabela 9). Já o resultado da correlação de causa e efeito entre a variável explicada e não explicada resulta no coeficiente de correlação (Ver Tabela 7) (TULIO, p. 12, 2007 *apud* PELLI, 2003). Além do mais, a partir dos valores de Graus de liberdade e F calculado pode ser realizado teste de significância do modelo. O modelo apresenta F calculado igual a 17,11 para uma significância de 0,01%, o F calculado é maior que o F tabelado, portanto a hipótese nula é rejeitada. O que significa dizer que as variáveis independentes têm influência no valor de mercado.

4.2.3 Testes de hipóteses

Tabela 10 - Resultados do teste de hipótese

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Zona	$1/x^2$	-2.39	2.47
Banheiro	x	4.95	0.01
Padrão construtivo	x	3.38	0.24
Área	$\ln(x)$	-4.51	0.01
Valor unitário	y	4.70	0.01

Fonte: Autoria própria, 2019.

Na Tabela 10, são visualizados os valores do t de Student para cada variável empregada com sua respectiva significância individual para cada regresso. O variável banheiro é a que possui maior t (t Student) absoluto, sendo a mais importante no modelo.

Ao passo que para os valores de significância encontrados no modelo enquadram-se no Grau de fundamentação III, já que os resultados ficaram entre 0,01 % e 2,47%, não ultrapassando o valor de 5%, mencionado em norma.

4.2.4 Correlações parciais

Tabela 11 - Matriz de correlações parciais

Correlações parciais para zona	Isoladas	Influência
Banheiro	0.09	0.34
Padrão construtivo	0.19	0.39
Área	0.08	0.22
Valor unitário	-0.18	0.43

Correlações parciais para banheiro	Isoladas	Influência
Padrão construtivo	0.11	0.33
Área	0.02	0.49
Valor unitário	0.52	0.70

Correlações parciais para padrão construtivo	Isoladas	Influência
Área	-0.15	0.27
Valor Unitário	0.44	0.56

Correlações parciais para área	Isoladas	Influência
Valor Unitário	-0.54	0.67

Fonte: Autoria própria, 2019.

A correlação entre as variáveis independentes pode ser observada na Tabela 11, onde a maior correlação é de 0,49 entre as variáveis banheiro e área. Os valores de correlação estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela norma 14563-2, em seu anexo A, item A.2.1.5, recomenda que a correlação entre as variáveis independentes não seja superior a 0,80.

4.2.5 Grau de fundamentação e precisão

A seguir pode ser observado os pontos obtidos a partir dos resultados encontrados nas análises pelo *SisDEA*, determinado o Grau de fundamentação e precisão.

Tabela 12 - Fundamentação (NBR 14653-2)

Item	Descrição	Grau	Grau	Grau	Pontos obtidos
		III	II	I	
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma	3
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
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características conferidas 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	2
4	Extrapolação	Não admitida	Admitida para apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior, b) o valor estimado não ultrapasse 15% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável	Admitida, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100 % do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior; 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	2
5	Nível de significância (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor	10%	20%	30%	3

	(teste bicaudal)				
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	1%	2%	5%	3
Graus		III	II	I	Soma
Pontos Mínimos		16	10	6	16
Obrigatórios		2, 4, 5 e 6 no grau III e os demais no mínimo no grau II	2, 4, 5 e 6 no mínimo no grau II e os demais no mínimo no grau I	Todos, no mínimo no grau I	

Fonte: Autoria própria, 2019.

A partir da Tabela 5, analisando a amplitude do intervalo de confiança, percebe-se que os valores não ultrapassam 30%, ou seja, enquadrasse no grau III de precisão.

5 CONCLUSÃO

A avaliação mercadológica dos imóveis de Macapá, Amapá, usando a NBR 14653-2 pelo método comparativo direto de dados de mercado, com uso da estatística inferencial para analisar os resultados. A avaliação de imóveis urbanos é uma ferramenta extremamente importante para a arrecadação de impostos e para a compra e venda dos mesmos por um justo valor, além disso, são determinantes em ações judiciais e financiamentos, entre outras aplicações. Essa atividade requer conhecimento prévio de conceitos que são imprescindíveis para uma análise do mercado imobiliário, tais como, valor venal, preço, métodos de avaliação aprovados em norma, conceitos sobre inferência estatística, entre outros.

O modelo dispôs de um banco de dados com 87 amostras, porém, foram usados no modelo 30 amostras e o total de variáveis foi 13, mas, apenas 5 foram utilizadas. A redução se deve a homogeneização dos dados, tornados os menos dispersos e quanto as variáveis, as 5 empregadas foram as que melhor se adequaram ao estudo. Dentre elas, a que apresentou maior t absoluto foi a variável dependente banheiro, com t igual a 4,95 e apresenta forte correlação com a variável área.

Ademais, o modelo ostentou a correlação de 86% que é uma forte relação entre a variável dependente e as variáveis independentes utilizadas no modelo. Agora, o coeficiente de determinação é de 73,25% e significância de 0,01%.

De maneira geral, o modelo avaliado apresentou 16 pontos na tabela de fundamentação, o que significa dizer que está qualificado no Grau III, maior grau possível segundo a norma. Os objetivos pretendidos pelo projeto foram alcançados, com exceção de um, por falta de dados de mercados não foi possível fazer outros tipos de comparações o que impediu de determinar os polos de maior valorização. No entanto, os dados foram suficientes para montar o banco de dados com diversas variáveis, dentre elas apenas zona, banheiro, padrão construtivo e área são as mais significantes para determinar o valor do imóvel.

Como sugestões para trabalhos futuros podem ser desenvolvidos os seguintes pontos:

- Desenvolver o trabalho em conjunto com a prefeitura, utilizando o cadastro de imóveis, abrangendo outras variáveis como índice fiscal, IPTU, tamanho de testada, entre outras;
- Aumentar o número de amostras do banco de dados e realizar uma avaliação de imóvel para cada região de Macapá, com as mesmas características e analisar essa diferença de valores, se houver, e qual motivo;

- Elaborar uma avaliação imobiliária comparando o valor projetado com o praticado no mercado, analisando essa discrepância, se existir.

REFERÊNCIAS

- ABUNAHMAN, Sérgio Antônio. **Curso básico de engenharia legal e de avaliações**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2008. 336 p.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 14653-2: Avaliação de bens Parte 2: Imóveis urbanos**. Rio de Janeiro, p. 34. 2004.
- ASSOCIAÇÃO Comercial De São Paulo. **Impostômetro**. Disponível em: <<https://impostometro.com.br/home/metodologiaimpostometro>>. Acessado em: 28 Set. 2018.
- AVILA, Fábio Menezes. **Regressão Linear Múltipla: Ferramenta utilizada na determinação do valor de mercado de imóveis**. 2010, 104f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto alegre, 2010.
- BAPTISTELLA, Marisa et al. **O uso de redes neurais e regressão linear múltipla na engenharia de avaliações: determinação dos valores venais de imóveis urbanos**. In.: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 38, 2006, Goiânia. Disponível em: <<https://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/view/82>>. Acessado em: 10 Set. 2018.
- BRAULIO, Silva Neide. **Proposta de uma metodologia para avaliação de imóveis urbanos baseado em métodos estatísticos multivariados**. 2005, 158 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- CARVALHO, Maykell Pereira. **Identificação das variáveis relevantes para precificação de terreno residencial nos bairros jardim karaiba e morada da colina na cidade de uberlândia-MG**. 2018, 74f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.
- COUTO, Paula M. C. M. **Avaliação patrimonial de imóveis para habitação**. 2007, 542 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto.
- FILHO, Reynaldo; BRITO, Jorge; GONÇALVES, Rosiane. **Modelo estatístico para geração de plantas de valores genéricos em áreas urbanas**. Gestão e Produção, São Carlos, v.24, n, 2, p. 279-294, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/2016nahead/0104530X-gp-0104-530X2482-15.pdf>>. Acessado em: 12 Set. 2018.
- GONZÁLEZ, Marco A. S. **Aplicação de técnicas de descobrimento de conhecimento em base de dados e de inteligência artificial em avaliação de imóveis**. 2002, 301 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- GONZÁLEZ, Marco; FORMOSO, Carlos. **Análise conceitual das dificuldades na determinação de modelos de reformação de preços através de análise de regressão**. Braga, 2000. Disponível em:

<https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43022687/Anlise_conceitual_das_dificuldades_na_de20160224-16512-16_riqfi.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1542748865&Signature=0tRNefVT8bF46RC2KsQmnHbG04c%3D&response-contentdisposition=inline%3B%20filename%3DAnlise_conceitual_das_dificuldades_na_d.pdf>. Acessado em: 11 Set. 2018.

INSTITUTO Brasileiro De Avaliações E Perícias De Engenharia. **Princípios da avaliação de imóveis.** CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS, 18, 2013, Santa Catarina. Anais ... Santa Catarina: COBREAP, 2013, 25 p. Disponível em: <<http://www.cobreap.com.br/2013/trabalhosaprovados/2905.pdf>>. Acessado em: 08 Set. 2018.

MATTA, Túlio Alves. **Avaliação do valor de imóveis por análise de regressão:** Um estudo de caso para a cidade de juiz de fora Juiz de Fora, MG - Brasil. 2007, 34f. Tese – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

MICHAEL, Rosemeri. **Avaliação em massa de imóveis com uso de inferência estatística e análise de superfície de tendência.** 2004, 91 f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

NADAL, Carlos; JULIANO, Katia; RATTON, Eduardo. **Teste estatístico utilizados para a validação de regressões múltiplas aplicadas na avaliação de imóveis urbanos.** Curitiba, 2003. Disponível em: < <https://revistas.ufpr.br/bcg/article/download/1447/1201>>. Acessado em: 12 Set. 2018.

PESSIN, Vilker; CONTARATO, Ana; FIALHO, Poline. **Arbitramento do valor venal de imóvel urbano utilizando regressão linear múltipla.** 2015, 16f. Disponível em:<<https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/07/revista-espaco-academico-v08-n01artigo-04.pdf>>. Acessado em: 23 Jan. 2019.

RODRIGUES, Thiago Alves. **Avaliação de residências usando modelos de regressão linear.** 2015, 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Centro Universitário de Formiga-UNIFOR-MG, Formiga, 2015.

ROSPA, Ione Silva. **Uma revisão sobre métodos de avaliação de imóveis urbanos.** 2016, 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia econômica) – Universidade Federal do Pampa, Alegre, 2016.

SÁ, Ademir R. D. S. **Avaliação Imobiliária:** método comparativo direto de dados do mercado – tratamento científico. Revista Especialize On-line IPOG, Goiânia, v. 1, n. 5. Jul. 2013. Disponível em: < <https://www.ipog.edu.br/download-arquivosite.sp?arquivo=avaliacao-imobiliaria-metodo-comparativo-de-dados-do-mercado-tratamento-cientifico-71115319.pdf>>. Acessado em: 10 Set. 2018.

SILVA, Osvaldo; BRASILEIRO, Alice. **Método comparativo direto de dados do mercado:** a importância da análise qualitativa do projeto de arquitetura na avaliação das unidades em imóveis residências multifamiliares. Disponível em:

<<http://lares.org.br/2006/artigo%20osvaldo%20silva%20metodo%20comparativo%20vfinal.pdf>>. Acessado em: 08 Set. 2018.

STEINER, Maria et al. **Métodos estatísticos multivariados aplicados à engenharia de avaliações**. Gestão e Produção, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 23-32. Jan.-abr. 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/gp/v15n1/a04v15n1> >. Acessado em: 09 Set. 2018.

APÊNDICE A – BANCO DE DADOS COM AS AMOSTRAS ANALISADAS

Nº	FOTO	LOCALIZAÇÃO	BAIRRO	ZONA	DORMITÓRIOS	BANHEIRO PRIVATIVO	BANHEIRO	V. GARAGEM
1		AV. HERMES MONTEIRO DA SILVA, 2531	J. FELICIDADE 2	1	4	1	1	2
2		TV. RAÇA NEGRA, 40	J. FELICIDADE	2	2	0	2	1
3		AV. ACRE, 433	PACOVAL	1	2	0	1	1
4		RUA BARTOLOMEU	INFRAERO 1	1	3	1	1	3
5		AV. URURAI, 1348	INFRAERO 1	2	3	3	1	2
6		RUA TEREZINA, 739	INFRAERO 2	1	3	1	1	2
7		AV. DOS CUPUAÇUS, 711	AÇAI	1	2	0	2	0

APÊNDICE B – CONTINUAÇÃO DO BANCO DE DADOS

ÁREA DE LAZER	PISCINA	PADRÃO CONSTRUTIVO	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	VALOR (R\$)	ÁREA CONSTRUIDA (M²)	ÁREA (M²)	RESPONSÁVEL/CONTATO	LINK/FONTE
0	0	1	1	120.000,00	146,43	360	ALTAIR PEREIRA IMÓVEIS LTDA. Telefone:(96) 3223-7575 /Email:	https://www.icasadimoveis.com.br/detalhe.php?oq=2&imovel_id=10
0	0	1	1	150.000,00	45,41	360	RODRIGO GOUVEIA. TEL: 96 99113-2919/98133-7355	https://www.campainha.com.br/anuncios/venda-casa-2-quartos
0	0	1	2	170.000,00	175	250	Empreendimentos LTDA-ME. Contato: (096) 9139.1646	https://www.vivareal.com.br/imovel/casa-2-quartos
0	0	1	2	200.000,00	180	250	Telefones:(096) 99148.0082(096) 98100.7698	https://www.campainha.com.br/anuncios/venda-casa-2-quartos
0	0	1	2	280.000,00	292,74	300	GRUPO CAPITAL LTDA. Telefone:(96) 3223-3772 /Email: administracao@capitalmoria.com.br	https://www.icasadimoveis.com.br/detalhe.php?oq=2&UF=AP&cidade=MACAP%C3
0	0	2	2	200.000,00	70	200	Empreendimentos LTDA-ME. Contato: (096) 9139.1646(096)	https://www.vivareal.com.br/imovel/casa-2-quartos
0	0	1	1	110.000,00	54,2	192	GRUPO CAPITAL LTDA. Telefone:(96) 3223-3772 /Email: administracao@capitalmoria.com.br	https://www.icasadimoveis.com.br/detalhe.php?oq=2&UF=AP&cidade=MACAP%C3

APÊNDICE C – CONTINUAÇÃO DO BANCO DE DADOS

INFORMAÇÕES GERAIS	DATA
	30/10/2018
	25/4/2018
	5/9/2018
	10/5/2017
	6/9/2018
	5/9/2018
	6/9/2018

ANEXO A – TABELA DO TESTE F SNADECOR PARA SIGNIFICÂNCIA DE 1%

Tabela 4 - Valores críticos (unilaterais à direita) da distribuição F (significância de 1%)




	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	4052,18	4999,34	5403,53	5624,26	5763,96	5858,95	5928,33	5980,95	6022,40	6055,93	6083,40	6106,68	6125,77	6143,00	6156,97	6170,91
2	98,50	99,00	99,16	99,25	99,30	99,33	99,36	99,38	99,39	99,40	99,41	99,42	99,42	99,43	99,43	99,44
3	34,12	30,82	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,13	27,05	26,98	26,92	26,87	26,83
4	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,80	14,66	14,55	14,45	14,37	14,31	14,25	14,20	14,15
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,46	10,29	10,16	10,05	9,96	9,89	9,82	9,77	9,72	9,68
6	13,75	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,10	7,98	7,87	7,79	7,72	7,66	7,60	7,56	7,52
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	6,99	6,84	6,72	6,62	6,54	6,47	6,41	6,36	6,31	6,28
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,18	6,03	5,91	5,81	5,73	5,67	5,61	5,56	5,52	5,48
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,61	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11	5,05	5,01	4,96	4,92
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,20	5,06	4,94	4,85	4,77	4,71	4,65	4,60	4,56	4,52
11	9,65	7,21	6,22	5,67	5,32	5,07	4,89	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40	4,34	4,29	4,25	4,21
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,64	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,10	4,05	4,01	3,97
13	9,07	6,70	5,74	5,21	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,91	3,86	3,82	3,78
14	8,86	6,51	5,56	5,04	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,75	3,70	3,66	3,62
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,61	3,56	3,52	3,49
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,62	3,55	3,50	3,45	3,41	3,37
17	8,40	6,11	5,19	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,46	3,40	3,35	3,31	3,27
18	8,29	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,84	3,71	3,60	3,51	3,43	3,37	3,32	3,27	3,23	3,19
19	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30	3,24	3,19	3,15	3,12
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,70	3,56	3,46	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,09	3,05
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,64	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,12	3,07	3,03	2,99
22	7,95	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12	3,07	3,02	2,98	2,94
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07	3,02	2,97	2,93	2,89
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,26	3,17	3,09	3,03	2,98	2,93	2,89	2,85
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,85	3,63	3,46	3,32	3,22	3,13	3,06	2,99	2,94	2,89	2,85	2,81
26	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,18	3,09	3,02	2,96	2,90	2,86	2,81	2,78
27	7,68	5,49	4,60	4,11	3,78	3,56	3,39	3,26	3,15	3,06	2,99	2,93	2,87	2,82	2,78	2,75
28	7,64	5,45	4,57	4,07	3,75	3,53	3,36	3,23	3,12	3,03	2,96	2,90	2,84	2,79	2,75	2,72
29	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,09	3,00	2,93	2,87	2,81	2,77	2,73	2,69
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,07	2,98	2,91	2,84	2,79	2,74	2,70	2,66
31	7,53	5,36	4,48	3,99	3,67	3,45	3,28	3,15	3,04	2,96	2,88	2,82	2,77	2,72	2,68	2,64
32	7,50	5,34	4,46	3,97	3,65	3,43	3,26	3,13	3,02	2,93	2,86	2,80	2,74	2,70	2,65	2,62
33	7,47	5,31	4,44	3,95	3,63	3,41	3,24	3,11	3,00	2,91	2,84	2,78	2,72	2,68	2,63	2,60
34	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,39	3,22	3,09	2,98	2,89	2,82	2,76	2,70	2,66	2,61	2,58
35	7,42	5,27	4,40	3,91	3,59	3,37	3,20	3,07	2,96	2,88	2,80	2,74	2,69	2,64	2,60	2,56
36	7,40	5,25	4,38	3,89	3,57	3,35	3,18	3,05	2,95	2,86	2,79	2,72	2,67	2,62	2,58	2,54
37	7,37	5,23	4,36	3,87	3,56	3,33	3,17	3,04	2,93	2,84	2,77	2,71	2,65	2,61	2,56	2,53
38	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,92	2,83	2,75	2,69	2,64	2,59	2,55	2,51
39	7,33	5,19	4,33	3,84	3,53	3,30	3,14	3,01	2,90	2,81	2,74	2,68	2,62	2,58	2,54	2,50
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,89	2,80	2,73	2,66	2,61	2,56	2,52	2,48
41	7,30	5,16	4,30	3,81	3,50	3,28	3,11	2,98	2,87	2,79	2,71	2,65	2,60	2,55	2,51	2,47
42	7,28	5,15	4,29	3,80	3,49	3,27	3,10	2,97	2,86	2,78	2,70	2,64	2,59	2,54	2,50	2,46
43	7,26	5,14	4,27	3,79	3,48	3,25	3,09	2,96	2,85	2,76	2,69	2,63	2,57	2,53	2,49	2,45
44	7,25	5,12	4,26	3,78	3,47	3,24	3,08	2,95	2,84	2,75	2,68	2,62	2,56	2,52	2,47	2,44
45	7,23	5,11	4,25	3,77	3,45	3,23	3,07	2,94	2,83	2,74	2,67	2,61	2,55	2,51	2,46	2,43

**ANEXO B – FIGURA DO PRIMEIRO PROCESSAMENTO NO SOFTWARE
SISDEA.**

Variáveis	Transf.	Relac.	t Calculado	Significân...	
ZONA	1/x ²	1.44	-1.88	7.15	
BANHEIRO	x	10.83	4.44	0.01	
PADRÃO CON...	x	4.70	2.75	1.06	
ÁREA	ln(x)	-8.25	-3.23	0.32	
VALOR UNITÁ...	y		3.29	0.28	

Imo...	Valor	Max.	Min.	%Amp.	%Max.	%Min.
1	2.423,92	2.592,55	2.255,30	13,91	6,96	6,96
2	2.606,31	2.787,70	2.424,92	13,92	6,96	6,96
3	2.429,60	2.598,15	2.261,05	13,87	6,94	6,94

F. Calculado	
11.42	
0.01	
Durbin Watson	
Desvio Padrão	
547.67	
547.67	
Outliers (%)	
2 (6.25%)	
Dist. Resíduos	
078 - 093 - 093	

Coefficientes:	Regressão / Estimativa	Classificar	 Linearizar
Determinação	1 - 0.6284263 / 0.6284263	<input type="radio"/> Regressão <input checked="" type="radio"/> Estimativa <input type="radio"/> F Calculado <input type="radio"/> Significancia	 Cancelar
Correlação	1 0.7927 0.7927		 Aplicar

ANEXO C – FIGURA DO ÚLTIMO PROCESSAMENTO NO SOFTWARE SISDEA.

Opções - Equações de regressão

Variáveis	Transf.	Relac.	t Calculado	Significân...	F. Calculado
ZONA	1/x ²	1.40	-2.39	2.47	17.11
BANHEIRO	x	9.58	4.95	0.01	0.01
PADRÃO CON...	x	4.50	3.38	0.24	
ÁREA	ln(x)	-8.94	-4.51	0.01	
VALOR UNITÁ...	y		4.70	0.01	

Durbin Watson

Desvio Padrão

398.18
398.18

Outliers (%)

0 (0.00%)

Dist. Resíduos

066 - 096 - 100

Imo...	Valor	Max.	Min.	%Amp.	%Max.	%Min.
1	2.256,82	2.386,96	2.126,67	11,53	5,77	5,77
2	2.442,38	2.581,05	2.303,71	11,36	5,68	5,68
3	2.262,60	2.392,68	2.132,52	11,50	5,75	5,75

Coeficientes: **Regressão / Estimativa**

Determinação: 21 - 0.732457 / 0.732457

Correlação: 21

Classificar

- Regressão
- Estimativa
- F Calculado
- Significancia

Linearizar

Cancelar

Aplicar