

UNIEVANGÉLICA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**ANA LÍDIA SANTANA SENA TABATA
MAYARA CRISTINE SERRA DE OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS URBANOS PELO MÉTODO
COMPARATIVO DIRETO DE DADOS**

ANÁPOLIS / GO

2015

**ANA LÍDIA SANTANA SENA TABATA
MAYARA CRISTINE SERRA DE OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS URBANOS PELO METÓDO
COMPARATIVO DIRETO DE DADOS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA**

**ORIENTADOR: PROFESSOR ESPECIALISTA AGNALDO
ANTONIO MOREIRA TEODORO DA SILVA**

ANÁPOLIS / GO: 2015

FICHA CATALOGRÁFICA

TABATA, ANA LÍDIA SANTANA SENA. DE OLIVEIRA, MAYARA CRISTINE SERRA

Avaliação de imóveis urbanos pelo método comparativo direto de dados. [Goiás] 2015

71P, 297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2015).

TCC - UniEvangélica

Curso de Engenharia Civil.

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| 1. Avaliações | 2. Metodologias |
| 3. Avaliação de Imóveis | 4. Estudo de caso |
| I. ENC/UNI | |

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

TABATA, A. L. S. S.; DE OLIVEIRA, M. C. S. Avaliação de imóveis urbanos pelo método comparativo direto de dados. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, 71p. 2015.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Ana Lúcia Santana Sena Tabata. Mayara Cristine Serra de Oliveira

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Avaliação de imóveis urbanos pelo método comparativo direto de dados.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil ANO: 2015

É concedida à UniEvangélica a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Ana Lúcia Santana Sena Tabata
E-mail: eng.analidiasena@gmail.com

Mayara Cristine S. de Oliveira
E-mail: mayara.cristine@hotmail.com

**ANA LÍDIA SANTANA SENA TABATA
MAYARA CRISTINE SERRA DE OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS URBANOS PELO MÉTODO COMPARATIVO DIRETO
DE DADOS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL**

APROVADO POR:

**AGNALDO ANTONIO M. T. DA SILVA, Especialista
(ORIENTADOR)**

**JOÃO SILVEIRA BELÉM JÚNIOR, Mestre
(EXAMINADOR INTERNO)**

**LEANDRO DANIEL PORFIRO, Mestre
(EXAMINADOR INTERNO)**

DATA: ANÁPOLIS/GO, 25 de NOVEMBRO de 2015.

RESUMO

A avaliação de imóveis fundamenta-se em quatro pilares essenciais: as informações sobre o imóvel avaliando, o objetivo da avaliação, as informações do mercado e o tratamento científico aplicado a esses informes. Além da definição de valor, tem também como objetivo a obtenção da viabilidade de sua utilização econômica. A metodologia escolhida deve ser compatível com a natureza do bem avaliando, a finalidade da avaliação e os dados de mercado disponíveis. Neste trabalho foram citados os métodos e critérios de uma avaliação de imóvel urbano utilizando o Método Comparativo de Dados, tendo como finalidade o financiamento imobiliário. O método escolhido baseia-se no tratamento científico, que se utiliza da inferência estatística, para encontrar um modelo matemático que explique o mercado imobiliário e quais são as análises para validar o modelo obtido. O trabalho descreveu de maneira detalhada todas as etapas da avaliação, balizada nas normas e leis em vigor atualmente no país. Além da apresentação teórica, foi realizado um estudo de caso demonstrando uma avaliação de um imóvel residencial, realizada em conjunto com profissionais de uma empresa financeira, apresentando os laudos de avaliação com resultados devidamente explicados.

Palavras chave: Avaliação de imóveis, metodologias e etapas de avaliação.

ABSTRACT

The valuation of the potential from a building is based in four essential pillars: the information about the building that is valuated, the intend of the valuation, the information about the market and the cientific treatments that are applied to that information. In addition to the setting value, also aims at obtaining the viability of its economic use. Chosen methodology should be compatible with the nature of good evaluating, assessing the purpose and the market data available. In this work the methods and criteria of an urban property evaluation were cited using the Data Comparative Method, for purposes of the mortgage. The method chosen is based on the scientific treatment, which is used statistical inference, to find a mathematical model that explains the real estate market and what are the tests to validate the model. The work described in detail all the stages of the evaluation, marked out in the rules and laws currently in force in the country. Besides the theoretical presentation, there was a case study demonstrating an evaluation of a residential property, held jointly with professionals from a financial firm, with the appraisal reports with properly explained results.

Key Words: Valuation of a building potential, methodology and evaluation steps.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo reta de regressão linear simples	30
Figura 2 – Pontos em destaque: outlier	31
Figura 3 – Pontos com característica do demarcado	32
Figura 4 – Ponto com resíduo zero	32
Figura 5 – Teste Unilateral	34
Figura 6 – Teste Bicaudal	34
Figura 7 – Normalidade	35
Figura 8 – Normalidade	36
Figura 9 – Modelo homocedástico	36
Figura 10 – Modelo homocedástico	37
Figura 11 – Valor observado x Valor estimado	37
Figura 12 – Comportamento dos resíduos – multicolinearidade	38
Figura 13 – Comportamento dos resíduos – inexistência de multicolinearidade	38
Figura 14 – Análise de multicolinearidade	39
Figura 15 - Análise de multicolinearidade	39
Figura 16 - Análise de multicolinearidade	39
Figura 17 – Histograma dos resíduos versus curva normal	40
Figura 18 – Relação área x aluguel	41
Figura 19 – Relação área x aluguel	41
Figura 20 – Mapa de localização do imóvel avaliando	46
Figura 21 – Localização via satélite	47
Figura 22 – Vista da fachada do imóvel avaliando	48
Figura 23 – Sala com 2 ambientes – imóvel avaliando	48
Figura 24 – Sala de TV – imóvel avaliando	49
Figura 25 – Closet – suíte - imóvel avaliando	49
Figura 26 – Cozinha - imóvel avaliando	50
Figura 27 – Lavanderia - imóvel avaliando	50
Figura 28 – Banheiro social - imóvel avaliando	51
Figura 29 – Banheiro de serviço - imóvel avaliando	51
Figura 30 – Área de lazer - imóvel avaliando	52
Figura 31 – Garagem - imóvel avaliando	52

Figura 32 – Entrada de dados.....	55
Figura 33 – Seleção das variáveis.....	56
Figura 34 – Análise preliminar das variáveis.....	56
Figura 35 – Alimentação do banco de dados.....	57
Figura 36 - Projeções.....	57
Figura 37 – Análise de resíduos – Variável: Área total.....	58
Figura 38 – Análise de resíduos – Variável: Área privativa.....	58
Figura 39 – Análise de resíduos – Variável: Dormitórios.....	59
Figura 40 – Análise de resíduos – Variável: Suítes.....	59
Figura 41 – Análise de resíduos – Variável: Setor urbano.....	60
Figura 42 – Análise de resíduos – Variável: Evento.....	60
Figura 43 – Desativação dos dados Suspeitos.....	61
Figura 44 – Equação de regressão.....	62
Figura 45 –Resíduos de Regressão.....	62
Figura 46 – Distância de Cook.....	63
Figura 47 – Regressão Linear.....	64
Figura 48 - Projeção de valores.....	64
Figura 49 – Significância modelo.....	65
Figura 50 – Correlação Isolada.....	65
Figura 51 – Correlação de Influência.....	66

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 – Grau de precisão nos casos de utilização de modelos de regressão linear ou do tratamento por fatores	43
Tabela 2 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear	44
Tabela 3 – Banco de dados	53
Quadro 1 – Modelo para apresentação de Dado de Mercado	25
Quadro 2 – Variáveis ou Fatores Quantitativos / Qualitativos	27
Quadro 3 – Grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

CREA Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura

CONFEA Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

IBAPE Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia

IBAPE/SP Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo

IPTU Imposto Predial e Territorial Urbano

ITBI Imposto Sobre Transmissão De Bens Imóveis

NB Norma Brasileira

NBR Norma Brasileira Regulamentadora

LISTA DE SÍMBOLOS

e_i - Resíduos uniformes

\hat{Y} - Valores acertados equivalentes

r^2 - Relação da variação explicada com a variação total

k - Número de variáveis independentes

n - Número de elementos

R - Coeficiente de determinação ajustado

α - Nível qualquer

μ - Média

X_i - Variável independente

Y - Variável dependente

X_j - variável independente

β_j - parâmetro da variável X_j

r - Força das afinidades entre a variável dependente e as variáveis independentes

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivo Específico	12
1.2 JUSTIFICATIVA	12
1.3 METODOLOGIA DE PESQUISA	13
2 REVISÃO LITERÁRIA	14
2.1 AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS	14
2.2 RELAÇÃO PREÇO, CUSTO E VALOR	15
2.3 CLASSIFICAÇÃO	16
2.3.1 Imóveis Urbanos	16
2.3.2 Imóveis Rurais	17
2.4 ASPECTOS RELEVANTES PARA A AVALIAÇÃO DE BENS	18
2.4.1 Fatores de Valor	18
2.4.2 Contexto Físico ou Natural	18
2.4.3 Localização	18
2.4.4 Benfeitorias	19
2.5 INFLUÊNCIA DO TEMPO NA ANÁLISE DE FATORES PARA A AVALIAÇÃO DE BENS	19
2.6 IMÓVEIS URBANOS: METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS	20
2.6.1 Método Comparativo Direto de Dados	21
2.6.2 Etapas de Avaliação	22
2.6.3 Vistoria do Bem Avaliando	22
2.6.4 Elementos Comparativos	24
2.6.5 Levantamento de Dados de Mercado	25
2.6.6 Falhas nos Dados de Mercado Pesquisados	25
2.6.7 Identificação das Variáveis Influentes	26
2.6.8 Análise dos Dados	28
2.6.9 Tratamento dos Dados	28
2.6.10 Modelagem	30
2.6.11 Análise de Regressão	31

2.6.12 Outlier	31
2.6.13 Pontos Influenciantes	31
2.6.14 Coeficiente de Correlação	32
2.6.15 Coeficiente de Determinação Múltipla	33
2.6.16 Coeficiente de Determinação Ajustado	33
2.6.17 Significância Global do Modelo	33
2.6.18 Significância Própria de um Parâmetro	34
2.6.19 Coerência dos Sinais dos Regressores	35
2.6.20 Normalidade dos Resíduos	35
2.6.21 Homocedasticidade	36
2.6.22 Aderência do Modelo	37
2.6.23 Multicolinearidade	37
2.6.24 Autocorrelação	39
2.6.25 Micronumerosidade	40
2.6.26 Linearidade	40
2.6.27 Intervalo de Confiança para o Valor Estimado	41
2.6.28 Interpretação dos Resultados.....	42
2.7 ESPECIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO	42
3 ESTUDO DE CASO	45
3.1 METODOLOGIA	45
3.2 DOCUMENTOS	46
3.3 LOCALIZAÇÃO	46
3.4 INFRAESTRUTURA	47
3.5 ÍNDICE FISCAL E FATOR DE TRANSPOSIÇÃO	47
3.6 DADOS DO IMÓVEL AVALIANDO	47
3.7 BANCO DE DADOS	52
3.8 SOFTWARE DE APOIO	54
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	55
4.1 OUTROS SOFTWARES	66
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS	69
ANEXO A.....	71

1 INTRODUÇÃO

Atualmente está surgindo uma nova subárea para a engenharia civil que é a Engenharia de Avaliações. Segundo Dantas (2012),

“A engenharia de avaliações é especialidade da engenharia que reúne um conjunto amplo de conhecimentos na área de engenharia e arquitetura, bem como em outras áreas das ciências sociais, exatas e da natureza, com o objetivo de determinar o valor de um bem, de seus direitos, frutos e custos de reprodução”.

Esse mercado surgiu no Brasil somente a partir da existência da propriedade particular sobre terra, com a promulgação da Lei das Terras (Lei nº 601 de 18/09/1850), que extinguiu o Sistema de Concessões de Terras instituído pelos monarcas, porém a pedra fundamental dessa nova área foi lançada no Brasil em 1918 quando os primeiros artigos foram publicados, o que já se fazia em outros países desde meados do século anterior. A partir desta data, os estudos nesta área vêm evoluindo através da dedicação de profissionais no desenvolvimento de novos mercados de avaliação, tornando hoje a Engenharia de Avaliações uma área em crescente desenvolvimento.

A determinação técnica do valor de um bem imóvel é de extrema importância para a tomada de decisão em diversos segmentos da sociedade e em muitos órgãos governamentais e privados. Num país com uma valorização imobiliária tão grande nos últimos anos, como o Brasil, a avaliação de imóveis se destaca como uma técnica que exige não apenas estágios definidos, mas um vasto conjunto de conhecimentos. Nesse sentido, a Engenharia de Avaliações serve para subsidiar decisões a respeito de valores, custos, alternativas de investimento nos mais variados setores que envolvem bens de qualquer natureza. O assunto relativo a avaliações imobiliárias encontra-se atualmente normatizado pela Norma Brasileira Registrada (NBR) 14653 partes 1 e 2 sob o título geral “Avaliações de bens” da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em trabalho coordenado por uma Diretoria Técnica de Engenharia de Avaliações e Perícias.

- Parte 1: Procedimentos gerais;
- Parte 2: Imóveis urbanos;

De acordo com a normatização, só pode ser executado por aqueles que possuem formação acadêmica de um curso de Engenharia ou Arquitetura.

O engenheiro de avaliações é, portanto, o profissional responsável por valorar tecnicamente os bens imóveis, devido à complexidade do processo avaliatório, sendo que o mesmo deve estar apoiado em informações de qualidade e análises criteriosas, envolvendo

elementos de natureza técnica e científica. O estudo aqui apresentado visa explicitar o conceito e aplicação da Engenharia de Avaliações como também mostrar o papel e a importância do engenheiro como avaliador.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Realizar um estudo de caso em edificação urbana demonstrando técnicas e o papel do engenheiro civil para a avaliação de imóveis utilizando no estudo o método comparativo de dados de mercado.

1.1.2 Objetivo Específico

- Compreender o papel do engenheiro na engenharia de avaliações
- Apresentar conceitos, definições e as principais considerações sobre avaliação imobiliária
- Realizar avaliação em uma residência unifamiliar
- Apresentação das características do software SISDEA

1.2 JUSTIFICATIVA

A Engenharia de avaliações é uma área que está em grande ascensão no mercado de trabalho e é de grande importância no exercício da profissão de engenheiro civil. A escolha do tema “Engenharia de Avaliações” deu-se pela necessidade de expansão de conhecimento, uma vez que esse tema não está presente na grade curricular acadêmica.

Outro fator determinante para a escolha do tema é a grande demanda das instituições financeiras, tendo a avaliação de imóveis, etapa principal no processo de financiamento imobiliário.

1.3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Para obter os resultados esperados neste Trabalho de Conclusão de Curso, iniciou-se a pesquisa através de estudos de livros técnicos, bibliografias e Normas Técnicas específicas vigentes no país. A fim de embasamento complementar das informações, foram utilizadas pesquisas de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), Teses, artigos e demais publicações de domínio público disponíveis em sites de internet e bibliotecas.

Foi realizado um curso de Avaliações de Imóveis com carga horária total de 20 horas pelo Instituto Nacional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (INEAA) localizado na cidade de Goiânia/GO, além de consultas à profissionais em agentes financeiros com atuação comprovada no mercado de avaliações imobiliárias. Em seguida, realizou-se um estudo de caso usando como apoio o software SISDEA.

2 REVISÃO LITERÁRIA

2.1 AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS

O ramo da engenharia de avaliações agrega conjunto de conhecimentos relativos à engenharia e arquitetura, direcionada também a área de ciências naturais, sociais e de exatas. Esse processo começa com a identificação do objeto, abrangendo aspectos referentes ao bem a ser avaliado e referente à finalidade da avaliação.

O conceito de avaliação de bens, da NBR 14653-1, está relacionado à análise técnica, realizada por engenheiro de avaliações, para identificar o valor de um bem, de seus custos, frutos e direitos e é definida como o conjunto de conhecimentos científicos especializados aplicados à avaliação de bens. Vale ressaltar que a referida Norma Brasileira define engenheiro de avaliações como sendo o “profissional de nível superior, com habilitação legal e capacitação técnico-científica para realizar avaliações, devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA)”.

Neto, et. Al (2014) descreve como Engenharia de Avaliações a atividade que envolve a determinação técnica do valor quantitativo, qualitativo, monetário de um bem, ou ainda, a resultante de seus rendimentos, gravames, frutos, direitos, seguros de um empreendimento, para uma data e um lugar determinado.

Quanto à finalidade da avaliação, deve-se destacar qual é a espécie de valor procurado, o valor venal de mercado, o valor de locação e o custo de reprodução. Em geral, o valor que se busca determinar em uma avaliação é o Valor de Mercado. Segundo a NBR 14653-1 (2004) Valor de Mercado é a “quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente”. Trata-se, portanto, de um valor que incorpora as imperfeições, que são muito comuns no mercado imobiliário, que pela sua própria natureza, não é de concorrência perfeita (DANTAS, 2012).

Embora as normas forneçam diretrizes e conceitos para se realizar uma avaliação, há a necessidade de estudos científicos e de mercados e conhecimentos técnicos para aplicação das metodologias.

Dantas (2012) abrange de forma detalhada os conhecimentos necessários para que os profissionais possam atuar na área de Engenharia de Avaliações:

“Além dos conhecimentos específicos na área de engenharia, se fazem necessários conhecimentos em outras áreas das ciências exatas e da natureza, como também das

ciências sociais, entre elas: arquitetura, psicologia, filosofia, análise de investimentos, matemática aplicada, matemática financeira, micro e macroeconomia, engenharia econômica, economia urbana, planejamento urbano, sociologia urbana, pesquisa social, econometria, teoria das probabilidades, teoria das decisões, pesquisa científica, pesquisa operacional, álgebra linear, direito imobiliário, marketing e mercado de capitais. Tudo isto faz da Engenharia de Avaliações uma das mais complexas especialidades. É muito mais que uma disciplina, é uma multidisciplinar dentro da engenharia. Esta multidisciplinaridade confere flexibilidade e mobilidade ao profissional, permitindo-lhe atuar simultaneamente nos nichos de mercado mais promissores ou interessantes em cada momento.”

A Norma para Avaliações de Imóveis Urbanos elaborada pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de São Paulo (IBAPE) (2011) descreve as vantagens de avaliação na engenharia:

”O conhecimento técnico do bem avaliado somente é possível com a realização de Vistoria. Para que a Vistoria colete e informe as características técnicas necessárias à Avaliação, deve ser realizada por aqueles que têm pleno domínio das técnicas científicas de construção, projetos, comportamentos em uso das edificações, patologias, cálculos estatísticos em geral, além de outros itens da própria formação científica, acadêmica e legal desses profissionais, que possibilitam o cumprimento correto e seguro da Avaliação. No caso de bens imóveis, como: casas, apartamentos, escritórios, galpões, dentre outros, os engenheiros civis e arquitetos são os profissionais plenos conhecedores dessas técnicas citadas, por terem estudado as ciências relacionadas às edificações como um todo.”

Contudo entende-se que a avaliação de imóveis é um trabalho essencialmente técnico exigindo, portando, o conhecimento de profissionais habilitados e especialistas.

2.2 RELAÇÃO PREÇO, CUSTO E VALOR

Preço é a quantia mais provável pela qual se efetua, ou se propõe efetuar, uma transação envolvendo um bem, um fruto ou um direito sobre ele. Uberti (2006) explica que o valor não pode ser confundido com o preço, pois este representa a quantidade de dinheiro pela qual se efetua uma transação comercial e completa dizendo, “o valor é a medida de uma necessidade, de um capricho ou um desejo de possuir um bem”.

Reforçando esse conceito Moreira (2001) diz que o valor de um bem decorre sempre de sua utilidade, entendida esta como a sua capacidade de atender a uma necessidade, a um desejo, e até mesmo a um capricho.

As palavras preço e custo têm significados distintos: preço é a quantidade paga pelo comprador e custo é o preço pago mais as outras despesas em que incorre o comprador na aquisição da propriedade (UBERTI,2006).

Hoje prevalece o princípio monovalente em que o valor de um bem é único. A NBR 14653 (ABNT, 2011) conceitua valor de mercado como “A quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente”.

É editada a Norma de Bens do IBAPE/SP (2005), como forma complementar, acrescentando alguns detalhes a definição de valor de mercado:

É a quantia mais provável pela qual um bem seria negociado em uma data referência, entre vendedor e comprador prudentes e interessados no negócio, com conhecimento de mercado, mas sem compulsão, um bem dentro das condições do mercado vigentes.

Os conceitos apresentam um elemento importante que é a “quantia mais provável” definida por Oliveira e Grandiski (2007), como:

O que se refere ao preço expresso em termos de moeda, que pode ser obtida pela propriedade em uma transação livre, ou seja, sem que o comprador e o vendedor tenham vínculos entre si ou interesses especiais na compra e venda, na data da avaliação. O valor de mercado é medido como o mais provável preço a ser obtido razoavelmente no mercado vigente, na data de referência da avaliação. Esse valor específico exclui um preço super ou subestimado por circunstâncias especiais relativas àquele bem, tais com o financiamento atípico, arranjos especiais em permutas ou retrovendas, considerações especiais ou concessões fornecidas por alguém associado com a venda.

2.3 CLASSIFICAÇÃO

O presente trabalho dará enfoque à avaliação de imóveis urbanos, entretanto vale ressaltar a diferença entre imóvel urbano e imóvel rural, tendo em vista que a qualificação jurídica de um imóvel é motivo de divergência para a elaboração de alguns laudos de avaliação, já que os grandes pólos brasileiros estão em constante desenvolvimento e expansão, tendo suas delimitações como objeto de incertezas.

2.3.1 Imóveis Urbanos

A avaliação de imóveis urbanos fixa as diretrizes de avaliações, segundo os parâmetros descritos na NBR 14653-1:2004, com o objetivo de identificar o valor de mercado do imóvel urbano.

A primeira norma publicada pela ABNT referente à engenharia de avaliações foi a NB 502/77: Avaliações e Imóveis Urbanos. Seu item inicial expressava: Item 1.2 “esta norma é exigida em todas as manifestações escritas de trabalhos que caracterizem o valor de imóveis

urbanos, de seus frutos ou de direitos sobre os mesmos”. E, quanto à competência e atribuição de atividade o item 1.3 descrevia: “a determinação do valor referido no item anterior é de responsabilidade e da competência exclusiva dos profissionais legalmente habilitados pelos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia”.

Essa norma foi revisada em 1989 e então publicada pela ABNT a NBR 5676 – Avaliação de Imóveis Urbanos. Em seu item introdutório tem-se, sua exigência, bem como a determinação de responsabilidade e da competência. Item 1.1 “Esta norma é exigida em todas as manifestações escritas de trabalhos avaliatórios de imóveis urbano, de seus frutos e de direitos. A determinação do valor é de responsabilidade e da competência exclusiva dos profissionais legalmente habilitados pelos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA, em acordo com a Lei Federal nº 5.194 e com as Resoluções nº 205 e nº 218 do CONFEA”

2.3.2 Imóveis Rurais

O critério para definição da natureza do imóvel, se urbano ou rural, leva em consideração não apenas a localização do imóvel, mas também sua destinação. A diferença básica entre imóvel urbano e rural está na dimensão dos mesmos. Seria desaconselhável avaliar imóveis urbanos em hectares em razão de suas dimensões reduzidas.

O art. 4º, I, do Estatuto da Terra (Lei nº 4.504/64), deixa em segundo plano o critério localização para definir imóvel rural, colocando em evidência a forma de exploração extrativa agrícola, pecuária ou agroindustrial, quer através de planos públicos de valorização, quer através da iniciativa privada.

Na determinação do valor de um imóvel rural, é imprescindível a verificação da vocação agrária da região e as distâncias aos grandes centros consumidores, características que são verificadas no processo de vistoria do imóvel.

2.4 ASPECTOS RELEVANTES PARA A AVALIAÇÃO DE BENS

2.4.1 Fatores de valor

Muitos são os fatores que influenciam o valor de um imóvel urbano, seja um terreno, seja uma construção ou benfeitoria (UBERTI, 2006).

Um terreno é único. Mesmo em loteamentos nos quais encontramos, a princípio, terrenos muito semelhantes entre si, características de vizinhança em breve lhe conferirão atributos de diferenciação. Além de singulares, os terrenos são irreprodutíveis e inamovíveis. Sua situação pode lhe conferir um valor excepcional (MOREIRA, 2001).

2.4.2 Contexto Físico ou Natural

Frente para logradouro, profundidade, área, relevo, natureza da superfície, subsolo; todos esses aspectos contribuem para a valorização do bem avaliado.

2.4.3 Localização

A localização onde está inserido o imóvel tem grande influência no seu valor. Os aspectos que devem ser considerados são:

- Serviços comunitários: transporte coletivo; cultura e recreação, mercado de trabalho; equipamentos comunitários de ensino; saúde; comércio e prestação de serviços; segurança, etc.
- Vizinhança: boa vizinhança tende a aumentar o valor assim como proximidade a instalações poluentes (gases, ruídos excessivos, etc.) e a vizinhos incômodos tem o efeito contrário.
- Potencial de utilização: A produtividade de um terreno pode ser medida pelo seu aproveitamento potencial, definido pelo Plano Diretor Municipal, dispendo pelo parcelamento, uso e ocupação do solo.

Parcelamento do solo, uso do solo e ocupação do solo são diretrizes que fixam a densidade demográfica e estabelecem o coeficiente de aproveitamento do terreno.

2.4.4 Benfeitorias

Segundo Uberti (2006), além dos aspectos mencionados, a NBR 14653-2 cita ainda o levantamento dos aspectos funcionais (arquitetônicos, de projetos e paisagismo) e dos aspectos ambientais (adequação da construção ao uso recomendado para a região e preservação do meio ambiente) na caracterização das edificações e benfeitorias:

- Características de localização (vão influir no conforto térmico e acústico): No terreno ou edifício; Orientação solar, ventilação, iluminação.
- Segurança (invasões, incêndios, outros sinistros);
- Características da construção (tipo, qualidade da construção e do projeto, padrão, idade real, idade aparente, vida útil estimada, estado de conservação);
- Descrição da construção (área útil e total, áreas cobertas e descobertas, número e caracterização das dependências);
- Benefícios ligados a propriedade (direito ao uso de vagas de garagem ou estacionamento, salão de festas, parque de recreação, piscina, sauna etc).

2.5 INFLUÊNCIA DO TEMPO NA ANÁLISE DE FATORES PARA A AVALIAÇÃO DE BENS

Vários aspectos influenciam na valorização do bem, sejam físicos, naturais ou econômicos. Segundo Wilhelmsson (2008) a depreciação de um imóvel pode ter basicamente três motivações distintas: deterioração física, funcionalidade obsoleta e aspectos externos.

Segundo Woiciechowski (2011), com o avanço da idade da edificação a deterioração física é esperada naturalmente, a forma como o imóvel é utilizado, a manutenção periódica e a qualidade de materiais e serviços usados na construção de uma edificação contribuem significativamente para a intensidade dessa deterioração. Com a tecnologia e a atual facilidade de informação, a funcionalidade do imóvel também sofre alterações com o tempo, alterações essas que influem na valoração desse imóvel, já que torna o layout obsoleto. Aspectos externos diversos como o trânsito, a construção de comércios, escolas, hospitais e outras alterações na vizinhança do imóvel no decorrer do tempo também são motivos de acréscimo ou diminuição no preço do imóvel. A variação de preço no decorrer do tempo pode, portanto, agregar valor ao imóvel ou desvaloriza-lo, tornando-se característica particular e inerente a cada avaliação.

A infraestrutura existente na região do imóvel também é característica de suma importância para definir o seu valor. Um imóvel localizado em região sem saneamento básico e sem pavimentação certamente será pouco valorizado. Por outro lado, caso ocorra um grande investimento na infraestrutura da região, o valor desse imóvel subirá consideravelmente (WOICIECHOWSKI, 2011).

Portanto, para o avaliador extrair um laudo preciso ele deve efetuar um estudo contemporâneo ao período em que a avaliação é realizada, sendo que o prazo decorrido da vistoria do bem até a análise dos dados levantados poderá gerar resultados distintos quando muito extenso.

2.6 IMÓVEIS URBANOS: METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS

Para a escolha da metodologia aplicada, é fundamental considerar a natureza do bem avaliando, a finalidade da avaliação, as condições mercadológicas que serão enfrentadas pelo avaliador e os dados coletados neste mercado. A escolha da metodologia deve ser justificada e seguir os critérios estabelecidos na NBR-14653 (ABNT,2004).

As metodologias normalizadas, em geral, atendem às necessidades do mercado imobiliário tradicional, priorizando os imóveis de utilidade particular, desejabilidade econômica do lucro e temporaneidade conhecida (GOMIDE,2009).

Na NBR 14653-1(2004), item 8.2 tem-se relacionado e definido os métodos que identifica o valor de um bem, de seus frutos e direitos:

Método comparativo direto de dados de mercado: Identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra. Método involutivo: Identifica o valor de mercado do bem, alicerçado no seu aproveitamento eficiente, baseado em modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica, mediante hipotético empreendimento compatível com as características do bem e com as condições do mercado no qual está inserido, considerando-se cenários viáveis para execução e comercialização do produto. Método evolutivo: Identifica o valor do bem pelo somatório dos valores de seus componentes. Caso a finalidade seja a identificação do valor de mercado, deve ser considerado o fator de comercialização. Método da capitalização da renda: Identifica o valor do bem, com base na capitalização presente da sua renda líquida prevista, considerando-se cenários viáveis

O método involutivo deve ser empregado quando não houver mínimas condições de utilização do método comparativo direto. Trata-se de um critério indireto de valoração de uma gleba ou terreno de grandes dimensões considerando seu aproveitamento por meio de subdivisão de área maior em lotes menores (IBAPE/SP, 2011). Por esse método é possível identificar o valor do bem por meio de estudo de viabilidade técnico econômica, considerando

um empreendimento compatível hipotético que tenha as características do bem avaliando e considerando as despesas inerentes a transformação do terreno, as margens de riscos, a provável receita de comercialização das unidades projetadas e o lucro do empreendedor.

O método Evolutivo considera o somatório dos valores dos componentes do bem para identificar o seu valor. Visando identificar o valor do bem por esse método, deve ser considerado o fator de comercialização que é a razão entre o valor de mercado do bem e o seu custo de reedição ou de substituição. Segundo Brenner (2005) é um método normalmente utilizado para estimar o valor de mercado no caso da impossibilidade de utilização do Método Comparativo, como no caso de residências de altíssimo padrão.

O método da capitalização da renda identifica o valor do bem com base na capitalização da sua renda líquida viável (THOFERN, 2010). Usa-se taxas convenientes de renda e de operação, como se o valor fosse aplicado no mercado normal. É um método recomendado para empreendimentos de base imobiliária, tais como shopping-centers e hotéis (IBAPE/SP, 2011).

A NBR 14653-1, no item 8.3 relaciona e define os métodos para identificar o custo de um bem:

Método comparativo direto de custo: Identifica o custo do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra. Método da quantificação de custo: Identifica o custo do bem ou de suas partes por meio de orçamentos sintéticos ou analíticos a partir das quantidades de serviços e respectivos custos diretos e indiretos

2.6.1 Método Comparativo Direto de Dados

O método comparativo direto de dados é aquele que identifica o valor de um bem a partir da comparação da amostra de dados de um bem semelhante. Portanto, para aplicação desse método, é necessária a existência de bens relativos e comparáveis no mercado. Segundo Nórr (2007) o método comparativo tem como premissa que o valor de mercado do bem está diretamente relacionado aos respectivos preços de imóveis que com ele tenham alguma semelhança, e sua aplicação pode incluir, entre as características, aspectos físicos, motivação do vendedor, condições do mercado imobiliário, existência de financiamento e capacidade de gerar renda.

Pode-se utilizar a avaliação por comparação para resolver valores de bens imóveis (casas, lotes, apartamentos, lojas, etc.) como também para bens móveis como veículos automotores, máquinas e equipamentos agrícolas.

O método comparativo é inadequado para a avaliação de imóveis de mercado restrito, ou de usos específicos, tais como hospitais e estações rodoviárias, pois, nestes casos, o número disponível de elementos amostrais comparáveis é reduzido (OLIVEIRA E GRANDISKI, 2007).

2.6.2 Etapas de avaliação

Segundo Dantas (2012), a aplicação da metodologia mais adequada para a realização de um trabalho avaliatório depende fundamentalmente das condições mercadológicas com que se defronta o avaliador, pelas informações coletadas neste mercado, bem como pela natureza do serviço que se pretende desenvolver.

Para tanto, devem-se seguir as seguintes etapas:

- Vistoria do bem avaliando;
- Identificação das variáveis influentes;
- Levantamento dos dados de mercado;
- Análise dos dados;
- Escolha e justificativa dos métodos e critérios de avaliação

2.6.3 Vistoria do bem avaliando

Para obter um resultado de avaliação é necessário conhecer o bem que será avaliado. Esse conhecimento se dá através da realização de uma vistoria. Conforme a NBR 14563 (ABNT, 2004), a vistoria deve ser realizada por engenheiro de avaliações com o objetivo de conhecer e caracterizar da melhor maneira possível o imóvel avaliado e a região externa, dando condições para a orientação da coleta de dados. A vistoria é, portanto, uma análise interna e externa de tudo aquilo que possa interferir no valor do bem. Para isso é necessário conhecer o imóvel e todo o contexto urbano que ele pertence. Nesta etapa se faz necessário ter a disposição itens que possam ser conferidos, tais como escritura, plantas, certidões etc.

Oliveira e Grandiski (2007) reforça que ao realizar a vistoria o engenheiro avaliador deve observar os seguintes itens:

- a) Caracterização da região:

- Aspectos físicos – padrão de construções vizinhas, ocupação existente, tendências de modificação a curto e médio prazo, condições topográficas, condições ambientais, natureza predominante do solo;
- Distanciamento de equipamento comunitário – ensino e cultura, comércio, mercado de trabalho, ensino e cultura, saúde e lazer, rede bancária, sistema de transporte coletivo;
- Aspectos de infra-estrutura urbana – abastecimento de água potável, rede viária, rede telefônica, rede de esgoto sanitária, coleta de lixo, fornecimento de energia elétrica, pavimentação, gás canalizado, águas pluviais;
- Potencial de utilização – restrições físicos, legais e sócios – econômicos de aproveitamento do solo e estrutura do sistema viário, posturas legais para o uso e ocupação do solo.

b) Caracterização do terreno do imóvel em avaliação

- Infraestrutura urbana;
- Utilização atual, legal, potencial e econômica;
- Equipamentos comunitários disponíveis;
- Aspectos físicos – consistência do solo, superfície, localização, área total, profundidade, topografia e frente efetiva

c) Caracterização da edificação

- Aspectos funcionais – de projetos, arquitetônico, paisagístico;
- Aspectos físicos – padrão construtivo, idade aparente e real da construção, vista privilegiada ou prejudicial, área construída, número de vagas de garagem, relação entre área construída e terreno, número de unidades por andar, posição do prédio, número de pavimentos, presença e quantidade de elevador.

A partir daí obtêm as condições adequadas e orientação para a coleta de dados a fim de constituir as variáveis que influenciarão na obtenção do preço final.

Segundo a norma NBR 14653 (ABNT,2004), nenhuma avaliação poderá prescindir da vistoria, e admite-se em casos excepcionais a adoção de uma situação paradigma, desde que acordada entre as partes e explicitada no laudo.

2.6.4 Elementos comparativos

São denominados elementos comparativos, todos os imóveis semelhantes e próximos àqueles que pretende avaliar, estes imóveis são classificados como amostras.

Cabe ao engenheiro de avaliações investigar o mercado imobiliário coletando os dados e todas as informações que serão a base da avaliação.

O objetivo do levantamento de dados é a obtenção de uma amostra representativa com a finalidade de explicar o comportamento do mercado no qual o imóvel avaliando está constituindo a base do processo avaliatório. É necessário investigar o mercado e coletar informações sobre negociações realizadas e imóveis ofertados, com suas principais características físicas, localização e econômicas.

Para Nór (2008) o levantamento dos elementos pode ser feito, utilizando principalmente:

- No local, identificando placas e anúncios;
- Banco de dados;
- Sites de empresas especializadas;
- Empresas imobiliárias;
- Corretores especializados;
- Anúncios e jornais;
- Cartórios de Registro Geral de Imóveis.

Nór (2008) complementa dizendo que “o engenheiro deve ser criterioso com as fontes utilizadas, observando quando se tomar como referência dados de cartório, pois nem sempre o valor constante numa escritura de compra e venda é o efetivamente negociado”.

Pode-se usar a codificação oficial do município em que se localiza o imóvel para fins de localização e se realize a de identificação dos elementos comparativos. Normalmente essa codificação consiste em uma planta da cidade subdividida em setores ou diversas regiões, com quadras numeradas, tendo como objetivo, entre outros, o lançamento dos valores fiscais para a cobrança de impostos territoriais urbanos. Os índices fiscais, que são os valores listados, representam os valores unitários de terreno estabelecidos pela prefeitura, esses valores são em R\$/m².

No quadro 1 tem-se um dado de mercado e é recomendável a apresentação de fotografia e croquis de localização.

Quadro 1 – Modelo para apresentação de dado de mercado

Elemento nº	1
Local	Rua Gabriela, 253 – Vila Harmonia
	Setor: 38 – Quadra: 30 – Índice Fiscal: 168,60 – Zona Municipal: Z M/01 – 2ª Zona Normas Ibape/SP
Melhoramentos	Pavimentação, guias e sarjetas; rede de água encanada, águas pluviais e de esgoto; iluminação pública, energia elétrica, telefone e rede de TV a cabo; serviços de coleta de lixo e correios.
Situação	Meio de quadra – uma frente
Área	450,00 m ²
Frente	16,00 m
Preço	R\$ 180.000,00 à vista
Fonte	Imobiliária Denver – Sr. Marcelo – Rua Bárbara nº 10 – Tel.: 5108-9000
Origem	Jornal “O Estado de São Paulo”, edição de 22/08/2006 – Caderno de Imóveis – Página 17.
Data	22/08/2006

Fonte: NÓR,2007

2.6.5 Levantamento de dados de mercado

Consiste na etapa mais importante do processo avaliatório. Nesta fase, inicia-se a pesquisa de mercado fazendo a coleta de todos os dados que servirão de base para o tratamento estatístico e influenciarão no valor final do bem avaliado. Segundo Dantas (2012), essa etapa é feita utilizando conhecimento de tecnologia de amostragem, bem como técnicas de entrevista, para se obter uma amostra válida e confiável para explicar o mercado.

2.6.6 Falhas nos dados de mercado pesquisados

Os níveis de fundamentação e precisão das avaliações previstos na NBR 14653 (ABNT,2004), podem ser afetados devido a oscilação dos preços em torno do valor médio que se dá devido a vários componentes.

Segundo Nelson (2007) os mais importantes são:

- Falhas na coleta dos preços ofertados ou transacionados;
- Dificuldades na obtenção de amostras aleatórias;
- Segregação seletiva entre melhores e piores imóveis.

As falhas decorrentes da coleta de preços ocorrem principalmente devido ao fato de os preços de oferta serem, geralmente, superiores aos de venda, que, por sua vez, são difíceis de obter, pois na maioria dos casos as escrituras públicas não apresentam valores reais que um imóvel foi vendido e muitas vezes não explicitam as verdadeiras condições de pagamento ou eventual financiamento deste imóvel.

Conforme Oliveira e Grandiski (2007), é complexo a obtenção de amostragem representativa no mercado imobiliário, principalmente pela dificuldade de encontrar dados semelhantes ao imóvel avaliando. “É comum a ocorrência de determinados segmentos específicos ou até de casos extremos de longos períodos sem registros de transações na modalidade do imóvel pesquisado” (Oliveira e Grandiski, 2007). A heterogeneidade de localização, de atributos e a subsegmentação de mercados, podem causar erros, afetando a avaliação do bem por comparação.

Existe no mercado real uma segregação seletiva separando os melhores e piores imóveis. Entre os imóveis novos, os que são comercializados primeiramente são os considerados “melhores”, após algum tempo os “piores” diminuem o valor médio do mercado.

2.6.7 Identificação das variáveis influentes

Neto *et. Al* (2014) explica que se entende como variável uma medida que assume valores diferentes em diferentes pontos de observação.

Encontrar uma variável pode ser fácil ou complexo, elas apresentam duas características fundamentais:

- São aspectos observáveis de um fenômeno;
- Devem apresentar variações ou diferenças em relação ao mesmo ou a outros fenômenos.

As variáveis modelos podem ser dependentes e independentes. Para a especificação correta da variável dependente, é necessária uma investigação no mercado e, relação à sua conduta e às formas de expressão dos preços, bem como observar a homogeneidade nas unidades de medida (UBERTI, 2006). As variáveis independentes referem-se às características físicas, de localização e econômicas. Ainda segundo Uberti (2006), elas devem ser escolhidas com base em teorias existentes, conhecimentos adquiridos, senso comum e outros atributos que se revelem importantes no decorrer do trabalho.

Existe também, segundo Nór (2008), uma segunda classificação de acordo com a natureza das variáveis, essa classificação as definem em quantitativas ou qualitativas:

- Variáveis quantitativas – são aquelas que podem ser medidas ou quantificadas, associadas a características que podem ser contadas e segundo Nór (2008), podem ser subdivididas em:
 - Discretas: possuem números inteiros, sem frações e são conjuntos finitos. Por exemplo, idade da construção em anos completos.
 - Contínuas: possuem números que podem ser fracionados, e, normalmente, possuem um intervalo de valores conhecidos. Por exemplo, área do terreno.
- Variáveis qualitativas – são aquela que possuem características de qualificação, e, assim não podem ser contadas ou medidas diretamente. Ainda segundo Nór (2008), podem ser divididas em:
 - Categórica nominal: cada categoria é independente, sem inter-relações. Por exemplo, topografia de um terreno (plano ou em aclive).
 - Categórica ordinal: cada categoria mantém uma relação de ordem com as outras, podendo ser ou não regular. Por exemplo, padrão construtivo, como A ou B.

O quadro 2 representa as principais variáveis utilizadas nas avaliações.

QUANTITATIVO		QUALITATIVO	
TERRENO OU GLEBA URBANA			
Preço unitário		Topografia	
Área		Padrão Construtivo da vizinhança	
Frente efetiva		Localização	
Profundidade equivalente		Melhoramentos públicos	
Distâncias a polos atrativos		Vocação (comercial, residencial, etc)	
Infra-estrutura		Formato do lote ou da gleba	
Coefficiente aproveitamento		Situação (esquina, meio de quadra)	
Relação frente / fundos		Oferta ou transação	
Índice fiscal		Acessibilidade	
Relação Gleba/Lote (Glebas urbanas)		Consistência do solo	
Data informação		Facilidade de transporte	
Área desmembrável		Nível da infra-estrutura	
RESIDÊNCIAS			
Preço unitário		Padrão construtivo	
Área do terreno		Estado de conservação	
Área da construção		Infraestrutura	
Relação área construída/terreno		Padrão vizinhança	
Distância a polos atrativos		Vagas de garagem, números de cômodos	
Data da informação		Acessibilidade	
APARTAMENTO / ESCRITÓRIO			
Preço unitário		Número de dormitórios	
Área privativa		Padrão construtivo	
Área total		Posicionamento (face norte, vista, andar)	
Relação área total/privativa		Estado de conservação	
Unidades por pavimento		Vagas cobertas/descobertas	
Distâncias a polos atrativos		Localização, acessibilidade	
Valor do condomínio		Vista, face sul e norte	

Fonte – IBAPE/SP,2011

Para obter a conclusão de quais variáveis irão influenciar na avaliação do bem, leva-se em consideração os conhecimentos adquiridos em trabalhos anteriores e a priori, baseado em teorias existentes. Contudo, com a realização de trabalhos diversos, surgirá a necessidade de se trabalhar com novas variáveis que surgirão através de pesquisas realizadas durante a vistoria.

2.6.8 Análise dos Dados

Após a coleta de todas as informações necessárias para a avaliação, o avaliador deverá fazer uma triagem dos dados, descartando todos aqueles que se distanciam altamente da média ou que não possuam características comparativas com o imóvel a ser avaliado. O conjunto de dados coletados será tratado como uma amostra heterogênea, formada por imóveis distintos entre si, tornado imprescindível o tratamento dos dados coletados, quando podem ser utilizados, alternativamente e em função da qualidade e da quantidade de dados e informações disponíveis, explica Dantas (2012). Quanto maior o número de dados, maior o número de variáveis que podemos trabalhar o que contribui para aumentar a confiabilidade dos resultados.

2.6.9 Tratamento dos Dados

Nesta etapa, o avaliador, através de definição do método, deve tratar tecnicamente os atributos dos elementos constituintes da amostra e que são comparáveis.

Segundo Dantas (2012), em consequência das diferenças existente nos dados coletados, deve-se tratar os dados de modo a homogeneizar a amostra. Esse tratamento pode ser dado por duas formas: pela homogeneização por fatores ou pela metodologia científica. Dantas (2012) ainda explica que a homogeneização por fatores pressupõe a redução das diferenças entre o imóvel avaliando e os dados de mercado, aplicando fatores de homogeneização.

No tratamento por fatores, as discrepâncias existentes entre os dados de mercado e o imóvel avaliando são homogeneizadas por fatores devidamente fundamentados e, a seguir, é feita a análise estatística dos resultados homogeneizados (THOFEHRN, 2010). Esse método foi muito utilizado até a última revisão da parte 2 da Norma, em 2004, mas caiu em desuso

por ter como requisito estudo prévio fundamentado para sua criação, além de ser regionalizado e contemporâneo à data da avaliação.

Na metodologia científica o avaliador cria hipóteses usando os dados de mercado, coletados especificamente na região onde está situado o bem avaliando. Essas hipóteses irão ou não comprovar, é utilizado em situações em que a quantidade de dados da amostra (pequena amostra) não permite a utilização de tratamentos dos dados por inferência estatística.

No tratamento científico devem ser utilizadas ferramentas da inferência estatística, na busca de modelos explicativos de mercado imobiliário (DANTAS, 2012).

Após a coleta dos dados, pode-se sumariá-los em eixos cartesianos facilitando a observação dos mesmos e suas variáveis. Os caminhos científicos existentes para a avaliação de imóveis são vários: redes neurais artificiais, regressão espacial, utilização de regressão linear simples e múltipla, etc. Segundo Dantas (2012), no tratamento científico devem ser utilizadas ferramentas da inferência estatística, na busca de modelos explicativos do mercado imobiliário.

O tratamento científico serve para estimar o valor de mercado do imóvel, e fundamenta-se na metodologia inferencial, que consiste na dedução de expressão algébrica que confirme a formação de valor de mercado para o imóvel avaliando (ABUNAHMAN, 2000). Inferência estatística

Tem como finalidade estimar as características da população a partir do conhecimento das características de uma amostra dela retirada (Dantas, 2005).

Segundo Radegaz (2011) a inferência estatística encontra uma função linear que permita compreender a relação entre os elementos, além de estimar uma variável em função de uma ou mais variáveis.

Ainda sobre o referido autor, para que a inferência estatística seja válida, a amostra deve ser representativa da população, e a probabilidade do erro, ser especificada.

Inferir significa concluir. Assim, inferir estatisticamente significa tirar conclusões com base em medidas estatísticas. Em Engenharia de Avaliações o que se pretende é explicar o comportamento do mercado que se analisa, com base em alguns dados levantados no mesmo. Neste caso a inferência estatística é fundamental para solucionar a questão, pois conhecendo-se apenas uma parte do mercado pode-se concluir sobre o seu comportamento, com determinado grau de confiança (DANTAS, 2012).

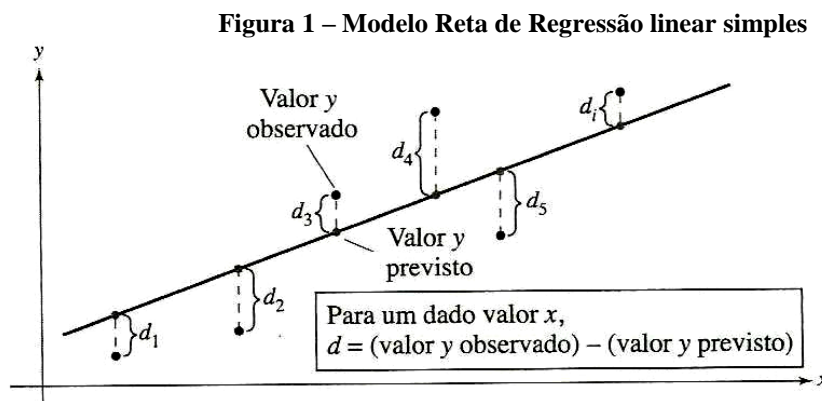
O objetivo da inferência por meio da análise de regressão é encontrar uma função linear que permita compreender a relação entre os elementos, além de estimar uma variável em função de uma ou mais variáveis (RADEGAZ, 2011)

2.6.10 Modelagem

Segundo Dantas (2012) o modelo de regressão linear múltipla deve ser utilizado quando mais de uma variável independente é necessária para explicar a oscilação dos preços praticados no mercado.

Na prática trabalha-se com modelos lineares ou linearizáveis, por facilidades no cálculo das estimativas das médias e facilidades de interpretação. Os modelos linearizáveis são aqueles que podem ser transformados em lineares pela simples transformação nas escalas das variáveis envolvidas (DANTAS, 2012).

A figura 1 apresenta a linha de melhor ajuste, também denominada linha de regressão para qual a soma dos quadrados dos resíduos é um mínimo e sua equação também é utilizada para prever os valores de y para um dado valor de x (LARSON, 2010).



Fonte: LARSON, 2010

Larson (2010) apresenta a equação de regressão múltipla da seguinte maneira:

$$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_kx_k$$

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ são variáveis independentes.

$b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ determinam a contribuição da variável independente x_i .

b_0 é a interseção y.

\hat{y} é a variável dependente.

Após a sumarização dos dados, parte o avaliador em busca de modelos explicativos do mercado, utilizando técnicas da inferência estatística. Na realidade, estes modelos são uma representação simplificada do mercado, uma vez que não levam em conta todas as suas informações (população), mas é construído considerando-se apenas uma parte do mesmo (amostra) por isso precisa de cuidados científicos na sua elaboração, para fornecer respostas confiáveis (DANTAS, 2012).

Escolhido o modelo, o avaliador inicia a interpretação dos parâmetros quanto às características de sensibilidade e elasticidade, tal como a prática do mercado em relação a cada variável, quantitativa e qualitativamente. A compreensão do modelo deve ocorrer

quando a variável resultado encontra-se corretamente apresentada na escala original. (DANTAS, 2012)

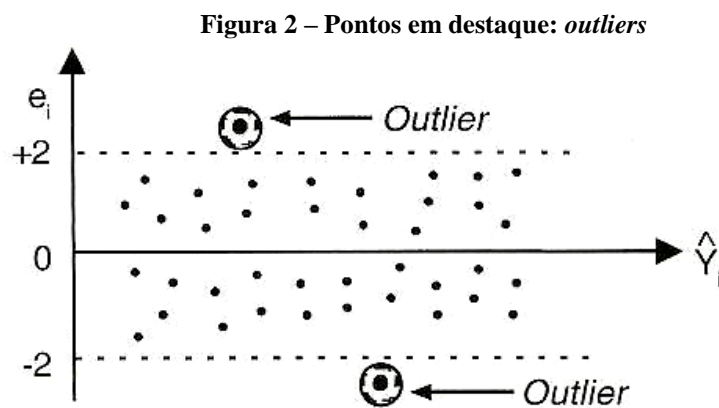
Como roteiro básico de análise de regressão, teríamos: análise do coeficiente de determinação; análise da significância dos regressores; análise dos valores do “t de student”; análise da coerência da equação; análise dos resíduos e gráficos; análise da autocorrelação (série temporal) – Durbins-Watson; análise (verificação) da homocedasticidade; análise (verificação) da multicolinearidade; análise (verificação) da normalidade dos resíduos; análise do intervalo de confiança (RADEGAZ, 2011).

2.6.11 Análise da regressão

Após a aquisição da equação de regressão é imprescindível verificar se o modelo mostra-se correspondente segundo às regras normativas através de conjunto de testes e ensaios que serão abordados.

2.6.12 Outlier

Segundo Dantas (2012), compreende-se por *outlier* um elemento que contém resíduos expressivos em relação aos demais que compõem a amostra, podem ser encontrados através da análise gráfica dos resíduos uniformes (e_i) versus os valores acertados equivalentes (\hat{Y}_i), conforme figura 2.

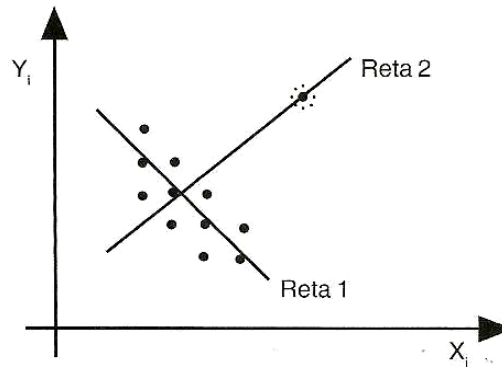


2.6.13 Pontos influenciantes

Dantas (2012), explica que pontos influenciantes são aqueles resíduos menores, em algumas vezes anulados, mas que se afastam da concentração dos dados, podendo alterar de maneira significativa as expressões advindas do mercado.

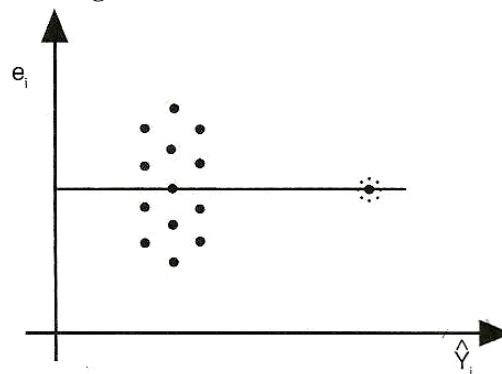
Ainda afirma, o autor, que existem diversos critérios estatísticos para percepção destes pontos, mas em uma simples análise do comportamento gráfico da variável dependente ou dos resíduos, em relação a cada variável independente, pode-se averiguar o problema.

Figura 3 – Ponto com características do demarcado



Fonte: DANTAS, 2012

Figura 4 – Ponto com resíduo zero



Fonte: DANTAS, 2012

Na Figura 3, por exemplo, um ponto com as características do demarcado indica a presença de um ponto influenciante. Neste caso o ponto tem resíduo zero, como pode-se observar na Figura 4 e parecer o mais em ajustado, contudo degenera completamente o modelo. Enquanto que a tendência do mercado é a indicada pela reta 1 da Figura 3, o ponto influenciante desloca a tendência para a situação da reta 2 da mesma figura (DANTAS, 2012).

2.6.14 Coeficiente de correlação

Mendonça *et al.* (1998) define como um parâmetro que nos permite concluir que o ajuste de um modelo é melhor que o outro, mas não é determinante do estudo, pois não permite conclusões definitivas sobre o modelo utilizado.

Radegaz (2011), apresenta a força das afinidades entre a variável dependente e as variáveis independentes, representado pela letra “r”.

Segundo Dantas (2012), varia de -1 a +1. Quanto mais próximo de um, em módulo, maior será a dependência linear entre as variáveis e quanto mais próximo de zero, menor será esta dependência.

2.6.15 Coeficiente de determinação múltipla

Larson (2010) apresenta o coeficiente de determinação r^2 como a relação da variação explicada com a variação total. O coeficiente de determinação traduz numericamente o percentual do valor de avaliação que está explicado pela equação ajustada de regressão.

Segundo o mesmo autor, o coeficiente é variável de 0 a 1 e a sua notação é a letra “r” elevada ao quadrado, r^2 , logo, $0 \leq r^2 \leq 1$.

Segundo Dantas (2012) a desvantagem deste coeficiente é que para a mesma amostragem, ele cresce na medida em que o número de variáveis independentes incluídas no modelo aumenta, sem considerar a quantidade de graus de liberdade perdidos pelos novos parâmetros.

2.6.16 Coeficiente de determinação ajustado

O coeficiente de determinação ajustado depende do número de pontos dos dados da amostra e do número de variáveis independentes. Radegaz (2011) afirma que este coeficiente é favorável na escolha de equações de regressões múltiplas, compensando o aumento de explicação instigado pelo aumento do número de variáveis independentes.

O coeficiente de determinação ajustado, que para um modelo com k variáveis independentes, ajustado a uma amostra de n elementos, é calculado através da seguinte expressão:

$$\bar{R} = 1 - (1 - R) \cdot \frac{n-1}{n-k-1}$$

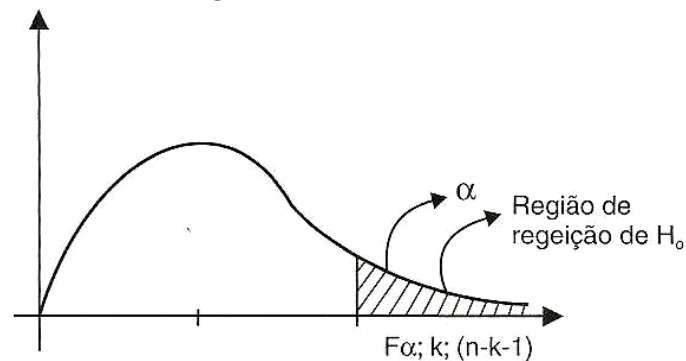
Assim, o coeficiente de determinação ajustado somente aumentará com a inclusão de uma variável independente no modelo, se a contribuição desta variável for superior à perda de um grau de liberdade, em decorrência da estimação do parâmetro a ela correspondente. Este é um critério que pode ser utilizado para escolha de variáveis independentes. (DANTAS, 2012).

2.6.17 Significância global do modelo

A Distribuição F de Fisher-Snedecor é bastante utilizada em Engenharia de Avaliações, principalmente para testar a significância global de modelos de regressão, utilizando um teste também conhecido como de análise de variância (DANTAS, 2012).

Para se testar a significância global de todos os parâmetros que participam de um modelo de regressão de “n” preços observados sobre “k” variáveis independentes, utiliza-se o teste F que tem distribuição F de Snedecor, que leva em conta a razão entre a variância explicada pela variância não explicada do modelo [...]. Para se fazer um teste de significância do modelo a um nível α , basta comparar F_c com $F_{(\alpha, k, n-k-1)}$, que se encontra tabelado para vários níveis de α . Se $F_c > F_{(\alpha, k, n-k-1)}$, rejeita-se a hipótese de ao nível de α e pelo menos um dos parâmetros pode ser considerado significativamente diferente de zero. O teste é unilateral e pode ser visualizado através do gráfico correspondente à Figura 5 (DANTAS, 2012).

Figura 5 – Teste unilateral



Fonte: DANTAS, 2012

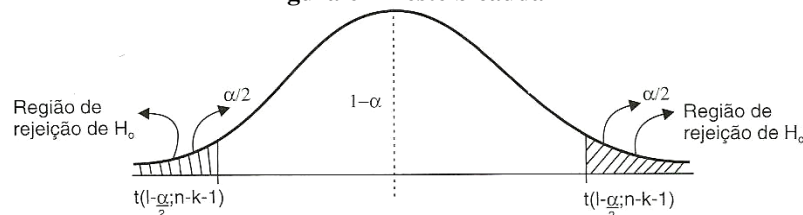
2.6.18 Significância própria de um parâmetro

Thofehn (2010) explica que o objetivo desse teste individual de um parâmetro qualquer β_j é verificar se a variável correspondente x_j é ou não importante na composição do modelo.

Dantas (2012) define a significância individual de um parâmetro β_j como sendo a medida através do teste t isolado que tem distribuição t de Student. Ainda de acordo com o mesmo autor, a distribuição t de Student é utilizada na engenharia de avaliações uma vez que em geral o desvio-padrão da população é estimado através dos dados amostrais.

A importância individual de uma variável X_j que participa de um modelo de regressão com k variáveis independentes é medida testando-se a hipótese nula de que seu respectivo parâmetro β_j é não significativa, contra a hipótese alternativa de que o mesmo é significativa, a um determinado nível considerado. O teste bicaudal pode ser visualizado através da Figura 6 (DANTAS, 2012).

Figura 6 – Teste bicaudal



Fonte: (DANTAS, 2012)

Para a utilização de modelos de regressão linear, são exigidos, segundo a NBR 14653-2, para este teste, requerem níveis de significância máximos: 10% para Grau III, 20% para Grau II e 30% para Grau I.

2.6.19 Coerência dos sinais dos regressores

É verificado, a partir dos sinais dos regressores, a correspondência entre as variáveis independentes com a variável dependente com relação à sua compatibilidade, ou seja, se eles interferem no valor do imóvel, no sentido de aumentá-lo ou diminuí-lo.

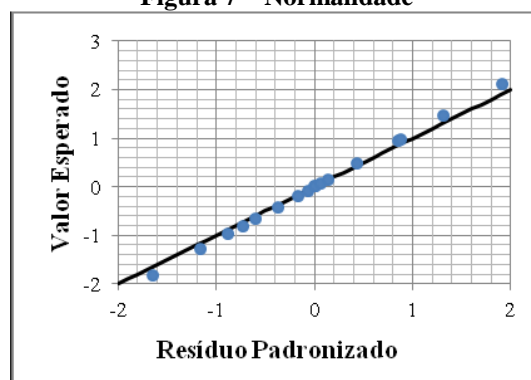
A coerência da equação é verificada por meio dos sinais esperados dos coeficientes (regressores). Aumenta a área, diminui o valor unitário, etc. Todos os pressupostos devem ser atendidos. Entretanto, os testes estatísticos geralmente não indicam respostas do tipo “sim/não” (determinístico), mas do tipo “melhor/pior” (probabilístico), e análise da gravidade da situação cabe ao avaliador. O importante é avaliar-lhe a extensão. Se alguma variável X_i (independente) mantém relacionamento não linear com Y (dependente), deve-se linearizar a relação, usando-se transformações nas variáveis, tais como logaritmos, inversas ou potências, com objetivo de melhorar as previsões de valor (RADEGAZ, 2011).

2.6.20 Normalidade dos resíduos

Dantas (2012), diz que a teoria estatística requer que os resíduos padronizados dos elementos sigam a distribuição normal (de Gauss).

Os gráficos abaixo, representados nas Figuras 7 e 8, distribuem os resíduos padronizados na forma crescente no eixo das abscissas, e os valores característicos da curva normal no eixo das ordenadas (ABUNAHMAN, 2000).

Figura 7 – Normalidade



Fonte: ABUNAHMAN, 2000.

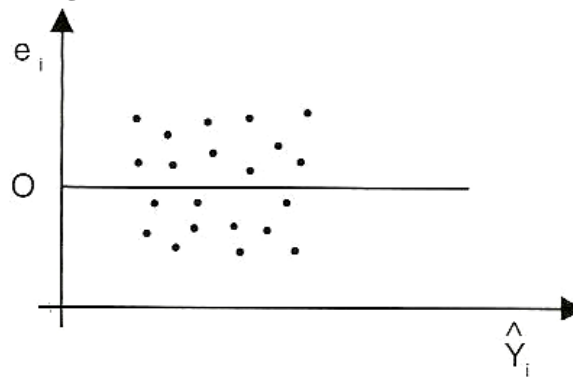
Figura 8 – Normalidade

Fonte: ABUNAHMAN, 2000

Ainda o mesmo autor, o avaliador deve observar no gráfico a disposição dos pontos tem conformação semelhante à da reta ou curva ótima.

2.6.21 Homocedasticidade

Um gráfico dos resíduos (e_i) versus os valores ajustados pelo modelo de regressão (\hat{Y}), apresentando pontos distribuídos aleatoriamente em torno de uma reta horizontal que passa pela origem, sem nenhum padrão definido, com o formato da figura 9, é um indicador favorável à aceitação da hipótese de variância constante para o erro; e, caso contrário, se os pontos apresentarem alguma tendência, como na figura 10, pode-se concluir que a variância do erro não é constante. No primeiro caso o modelo é homocedástico e no segundo heterocedástico (DANTAS, 2012).

Figura 9 – Gráfico de Modelo homocedástico

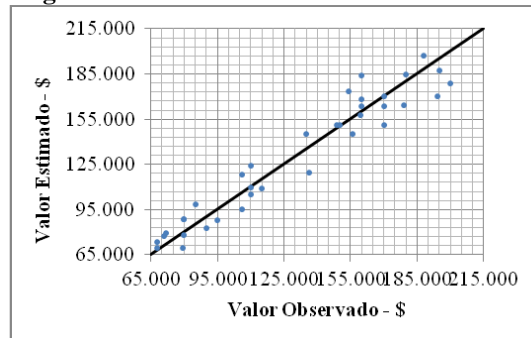
Fonte: DANTAS, 2012

Figura 10 – Gráfico de Modelo heterocedástico

Fonte: DANTAS, 2012

2.6.22 Aderência do modelo

A aderência pode ser vista por meio do gráfico com os valores estimados pelo modelo em função dos valores da variável dependente de cada amostragem. Quanto mais os pontos se aproximam da reta de referência (bissetriz), conforme figura 11, melhor foi o ajuste do modelo (equação da regressão escolhida pelo usuário, que dá a variável dependente em função das independentes) aos dados (RADEGAZ, 2011).

Figura 11- Valor observado x Valor estimado

Fonte: RADEGAZ, 2011

2.6.23 Multicolinearidade

Para análise desta hipótese é necessário, primeiramente, verificar a matriz das correlações, que mostra as dependências lineares de primeira ordem entre as variáveis explicativas destacadas no modelo (DANTAS, 2012).

Ainda segundo o mesmo autor, na verificação da matriz de correlações com resultados superiores a 0,50 merecem atenção do avaliador/analista.

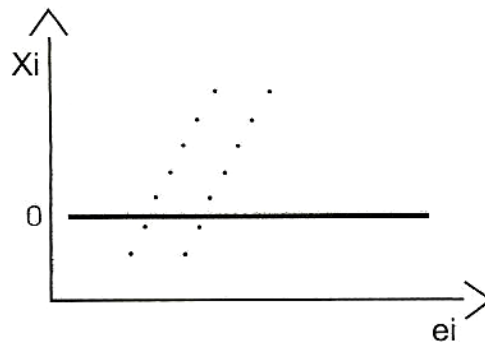
Na prática, a colinearidade pode ser examinada, de maneira simplificada e superficial:

- 1º) comparando os gráficos dos resíduos de cada uma das variáveis explicativas e verificando se eles se colocam de forma ordenada, sugerindo certa relação; ou
- 2º) pela observação do coeficiente de correlação simples entre as variáveis independentes tomadas duas a duas.

Se esse coeficiente for forte (alto), verificar se a relação não é meramente casual, isto é, se não existe relação de causa e efeito entre as mesmas (caso em que as variáveis colineares podem ser aceitas – área x nº de quartos, área x frente) (RADEGAZ, 2011).

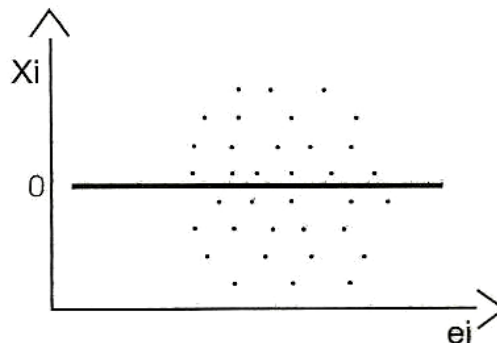
Para Mendonça *et al.* (1998), a verificação gráfica é outra forma de analisar as correlações através da variável em questão versus o comportamento dos resíduos, conforme Figura 12 e 13.

Figura 12 – Comportamento dos resíduos – Multicolinearidade



Fonte: MENDONÇA, *et al.*, 1998

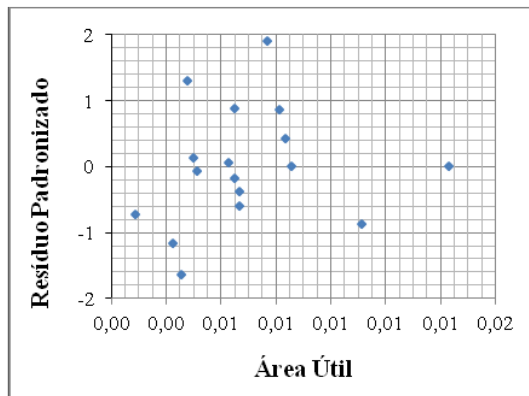
Figura 13 – Comportamento dos resíduos aleatório – Inexistência de Multicolinearidade



Fonte: MENDONÇA, *et al.*, 1998

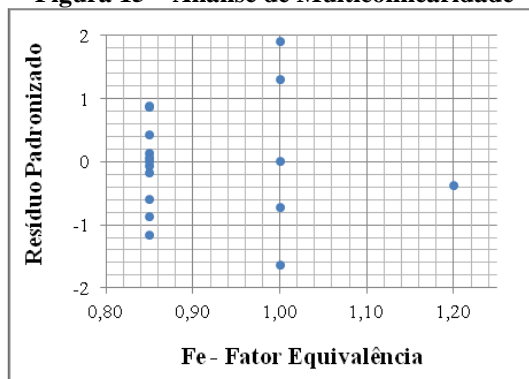
A independência de cada variável se faz necessária no modelo de regressão. Para tanto, os resíduos padronizados para cada elemento não poderão ser assemelhados. As Figuras 14, 15 e 16, apresentam as nuvens destes pontos que deverão ser, portanto, diferentes (ABUNAHMAN, 2000).

Figura 14 – Análise de Multicolinearidade



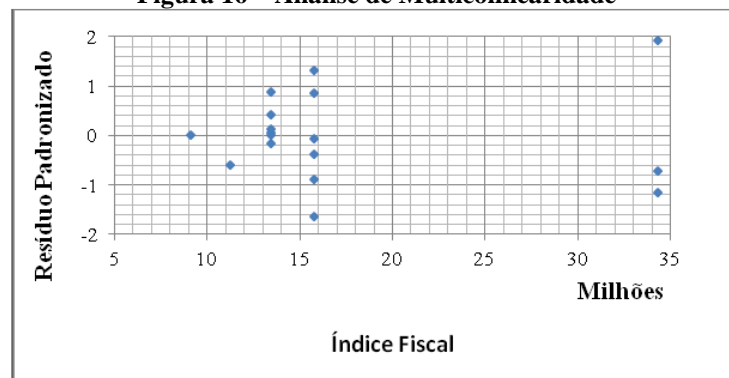
Fonte: ABUNAHMAN, 2000

Figura 15 – Análise de Multicolinearidade



Fonte: ABUNAHMAN, 2000

Figura 16 – Análise de Multicolinearidade

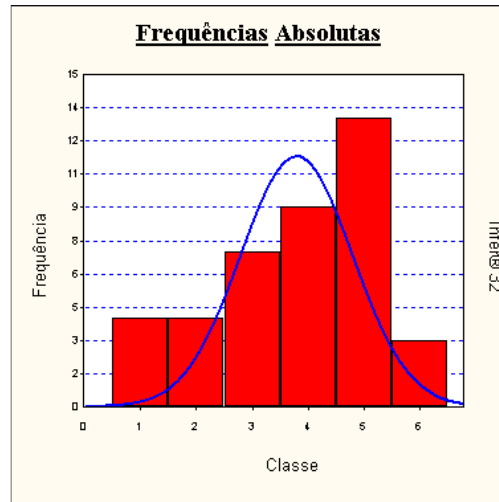


Fonte: ABUNAHMAN, 2000

2.6.24 Autocorrelação

Um modelo sem perturbações deve apresentar resíduos independentes, distribuídos de forma aproximada à distribuição normal. A autocorrelação provem da influência sobre os resíduos de variáveis formadoras de valor importantes, não consideradas na equação, conforme apresentado na figura 17 (MENDONÇA, *et al.*, 1998).

Figura 17 – Histograma dos resíduos versus curva normal



Fonte: MENDONÇA, *et al.* 1998

2.6.25 Micronumerosidade

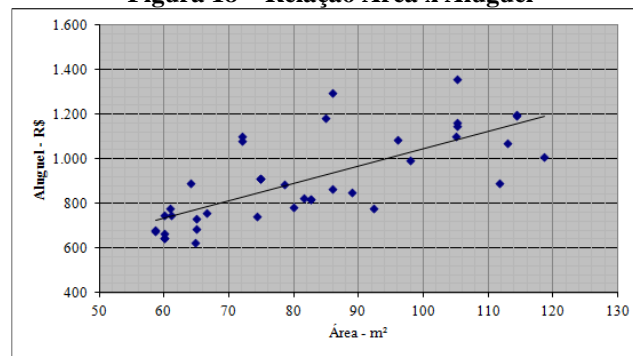
A ABNT, através da NBR 14653-2, no anexo A, item A.2, letra a), descreve:

Para evitar a micronumerosidade, o número mínimo de dados efetivamente utilizados (n) no modelo deve obedecer aos seguintes critérios, com respeito ao número de variáveis independentes (k): $n \geq 3(k+1)$; para $n \leq 30$, $n_i \geq 3$; para $30 < n \leq 100$, $n_i \geq 10\% n$; para $n > 100$, $n_i \geq 10$ onde: n_i é o número de dados de mesma característica, no caso de utilização de variáveis dicotômicas e variáveis qualitativas expressas por códigos alocados ou códigos ajustados. Recomenda-se que as características específicas do imóvel avaliando estejam contempladas na amostra utilizada em número representativo de dados de mercado.

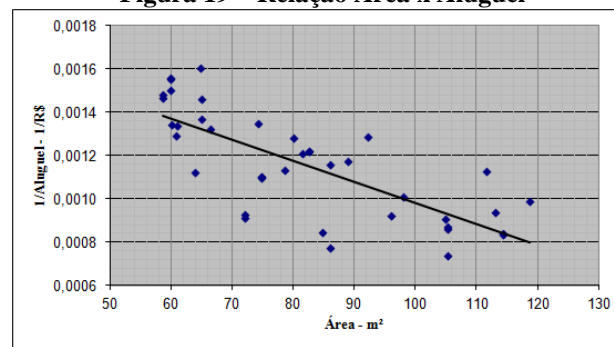
2.6.26 Linearidade

A ABNT, através da NBR 14653-2, item A.2.1.1, descreve:

Deve ser analisado, primeiramente, o comportamento gráfico da variável dependente em relação a cada variável independente, em escala original. Isto pode orientar o avaliador na transformação a adotar. Existem formas estatísticas de se buscar a transformação mais adequada, como, por exemplo, os procedimentos de Box e Cox. As transformações utilizadas para linearizar o modelo devem, tanto quanto possível, refletir o comportamento do mercado, com preferência pelas transformações mais simples de variáveis, que resultem em modelo satisfatório. Após as transformações realizadas, se houver, examina-se a linearidade do modelo, pela construção de gráficos dos valores observados para a variável dependente versus cada variável independente, com as respectivas transformações, conforme Figura 18 e 19.

Figura 18 – Relação Área x Aluguel

Fonte: RADEGAZ, 2011

Figura 19 – Relação Área x Aluguel

Fonte: RADEGAZ, 2011

2.6.27 Intervalo de confiança para o valor estimado

A ABNT, através da NBR 14653-2, item 3.40, define o intervalo de confiança como o intervalo de valores dentro do qual está contido o parâmetro populacional com determinada confiança.

Consideremos uma população com uma média, desconhecida, e uma amostra dessa população com a média conhecida; embora, geralmente, a média esteja muito próxima de μ , quase que certamente estará um pouco acima ou um pouco abaixo de μ . Daí decorre que se desejarmos ter uma dose razoável de confiança na correção de nossa inferência, não poderemos afirmar que μ seja precisamente igual a e deveremos estabelecer um intervalo de confiança expresso por: $\mu = \pm$ um erro de amostragem. O importante aqui é saber qual deve ser a amplitude da tolerância para esse erro amostral e a resposta obviamente depende de quanto flutuar uma relação a μ , de forma que esse intervalo de confiança efetivamente englobe μ (MOREIRA, 2001).

Segundo Dantas (2012), as estimativas mais precisas ocorrem para avaliações mais próximas às características médias dos dados de referência e as mais imprecisas, nas extremidades.

A ABNT, através da NBR 14653-2, item 9.2.3, considera a amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa, para medir a precisão das estimativas, de acordo com o seguinte critério: Grau III, se a amplitude for menor ou igual a

30%; Grau II, se a amplitude estiver entre 30% e 40% e Grau I, se a amplitude estiver entre 40% e 50%.

2.6.28 Interpretação dos resultados

Uma análise exploratória dos dados possibilita ao avaliador uma percepção do comportamento do mercado imobiliário para o segmento estudado. Análises gráficas são muito úteis nesta etapa. A interpretação dos resultados vai auxiliar na escolha do método avaliatório a ser utilizado posteriormente. (UBERTI, 2006).

2.7 ESPECIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO

De acordo com a NBR 14653-2, a especificação de uma avaliação está relacionada tanto com o solicitado na avaliação, como com o mercado e as informações que possam ser dele extraídas. A precisão e fundamentação determinam a especificação final da avaliação.

Em se tratando do modelo de regressão, que é o modelo usado nos laudos apresentados neste trabalho, a norma especifica três grupos: grau I, grau II e Grau III. Segundo Salgado (2015) o grau de precisão depende da natureza do bem, das características do mercado e dos dados coletados e é definido pela abertura do intervalo de confiança. De acordo com a mesma autora o grau de fundamentação também depende da natureza do bem e das características do mercado, mas está relacionada principalmente com o empenho do avaliador e o estabelecido inicialmente pelo contratante do grau de fundamentação desejado tem por objetivo a determinação do empenho no trabalho avaliatório, mas não representa garantia de alcance de graus elevados de fundamentação.

De acordo com a NBR 14653-2 (2011) os critérios para enquadramento nos graus de fundamentação e precisão, quando usado o modelo da regressão linear, são os apresentados, respectivamente, no quadro 3 e tabela 1:

Quadro 3 – Grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma
2	Quantidade mínima de dados de mercado, efetivamente utilizados	$6(k+1)$, onde k é o número de variáveis independentes	$4(k+1)$, onde k é o número de variáveis independentes	$3(k+1)$, onde k é o número de variáveis independentes.

Fonte: NBR 14653-2, 2011, adaptado

Continua

Quadro 3 – Grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

3	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
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 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.
5	Nível de Significância máximo dos regressores	10%	20%	30%
6	Nível de significância máximo no teste F de Snedecor	1%	2%	5%

Fonte: NBR 14653-2, 2011, adaptado

Tabela 1 – Grau de precisão nos casos de utilização de modelos de regressão linear ou do tratamento por fatores

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

NOTA: Quando a amplitude do intervalo de confiança ultrapassar 50%, não há classificação do resultado quanto à precisão e é necessária justificativa com base no diagnóstico do mercado.

Fonte: NBR 14653-2, 2011

Para o enquadramento dos laudos segundo seu grau, a NBR 14653-2 (2011) ainda determina que “o atendimento a cada exigência do Grau I terá um ponto; do Grau II, dois pontos; e do Grau III, três pontos”; além disso, a referida Norma determina que alguns dos itens do quadro 3.1 devem estar obrigatoriamente no grau referido e atingir pontuação mínima, conforme tabela 2:

Tabela 2 – Enquadramento dos laudos segundo seu grau de fundamentação para modelos de regressão linear

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

Fonte: NBR 14653-2, 2011

No laudo deve constar o grau atingido, sendo que nos casos em que o grau mínimo de fundamentação não for atingido, devem ser indicados e justificados os motivos que impediram a fundamentação mínima da Norma.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 METODOLOGIA

Com o objetivo de apresentar as técnicas de avaliação de imóveis e o importante papel do engenheiro de avaliações, foi realizado um estudo de caso. Tomou-se a avaliação técnica de valor de mercado de um imóvel localizado no setor Jamil Miguel na cidade de Anápolis/GO, tendo com finalidade, a aquisição com financiamento imobiliário realizado por uma instituição financeira. O método utilizado para a avaliação foi o Método Comparativo de Dados, que por sua vez, na maioria dos casos, é adotado também pelas instituições financeiras.

O nome das instituições financeiras pesquisadas e os solicitantes do financiamento serão mantidos em sigilo, porém sem causar empecilhos para a demonstração do estudo.

A NBR 14653-1, no item 7.5, define a escolha da metodologia:

A metodologia escolhida deve ser compatível com a natureza do bem avaliando, a finalidade da avaliação e os dados de mercado disponíveis. Para a identificação do valor de mercado, sempre que possível preferir o método comparativo direto de dados de mercado.

O ponto de partida da avaliação por comparação é a pesquisa de mercado, por meio da qual se obtém os dados necessários e relevantes à definição do valor do bem. Numa situação ideal teríamos dados homogêneos, o que na prática seria como avaliar imóveis idênticos em todos os aspectos relevantes da avaliação, o que bem sabemos ser uma condição rara.

Foi solicitada, pelo agente financeiro, uma avaliação com apresentação de laudo Grau II, para tanto, como ponto inicial da avaliação, foi realizado uma vistoria no imóvel avaliando levantando todos os dados referentes a este imóvel, realizando um relatório fotográfico destacando as suas principais características.

Para os elementos comparativos, foi realizada uma pesquisa, buscando imóveis com características semelhantes, porém em vários setores da cidade, sendo assim, com apresentação de dados heterogêneos que ao serem comparados tornam notórias as variáveis, possibilitando o uso tanto das variáveis dependentes e independentes, quanto das variáveis quantitativas e qualitativas.

3.2 DOCUMENTOS

Foram consultadas três instituições financeiras sobre a documentação exigida e todas solicitavam, de maneira geral, a mesma documentação para a avaliação do imóvel, conforme descrito abaixo:

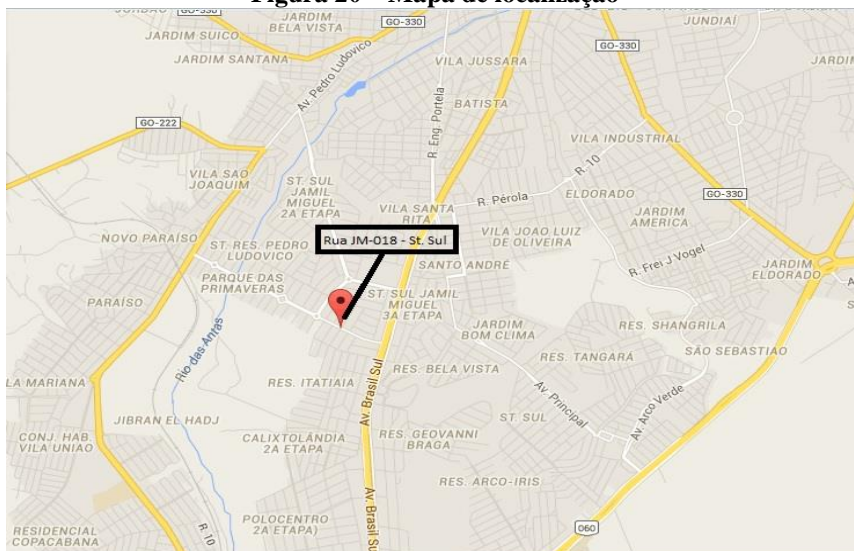
- Planta ou croqui do imóvel, somente para casas (solicitado em duas instituições);
- Matrícula atualizada do imóvel com Certidão Negativa de ônus, alienação e ações reais, pessoais e repercussórias, ou da transcrição, se for o caso;
- Carnê do Imposto Predial do exercício vigente (IPTU)

Nessa análise, o profissional avaliador, deve certificar-se da propriedade do bem, identificar sua localização e dimensões para poder confrontá-las e checá-las na fase de vistoria.

3.3 LOCALIZAÇÃO

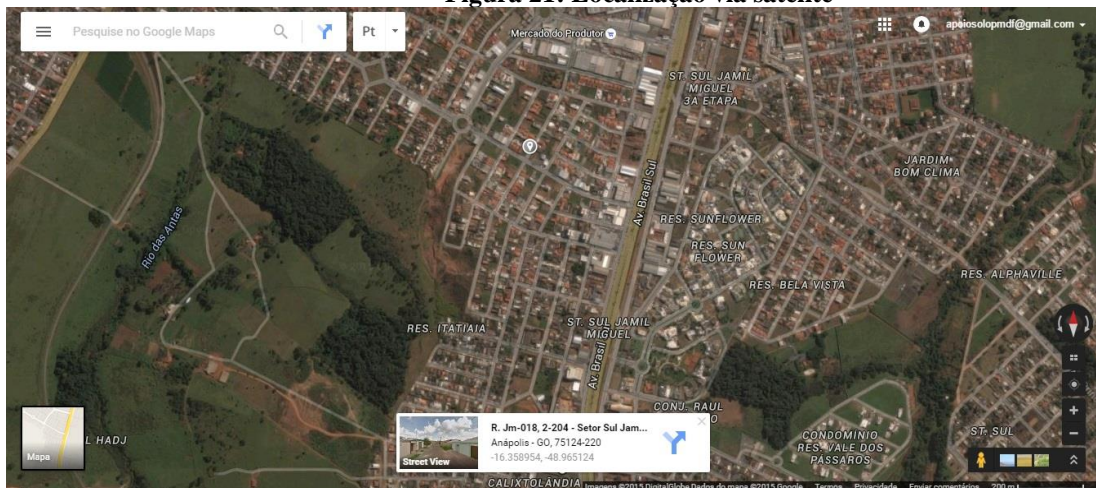
O imóvel avaliado localiza-se na Rua JM – 18 Qd.49 Lt.32, bairro Jamil Miguel localizado na região Sul da cidade de Anápolis / GO, conforme figura 20 e figura 21.

Figura 20 – Mapa de localização



Fonte: GOOGLE, 2015

Figura 21: Localização via satélite



Fonte: GOOGLE, 2015

3.4 INFRAESTRUTURA

No local contém todos os serviços de infraestrutura pública, tais como, vias pavimentadas, calçamentos, telefonia, rede de energia elétrica, coleta de lixo, rede de coleta de esgoto, rede de abastecimento de água, canalização de águas pluviais e guias e sarjetas.

3.5 ÍNDICE FISCAL E FATOR DE TRANSPOSIÇÃO

Conforme tabela disponibilizada pela Prefeitura Municipal de Anápolis, o imóvel está localizado em uma região que possui índice fiscal de R\$175,00.

3.6 DADOS DO IMÓVEL AVALIANDO

O terreno está localizado em meio de quadra e possui 360 m², sendo 12 m de largura e 30 m de comprimento e possui topografia plana, conforme figura 22.

Figura 22: Vista da fachada do imóvel avaliando



Fonte: AUTOR, 2015

O imóvel possui 180m² de área construída e é composto por:

- a. 1 sala ampla para 2 ambientes (figura 23),
- b. 1 sala de TV com painel (figura 24),
- c. 3 quartos sendo 1 suíte com closet (figura 25),
- d. cozinha com armários (figura 26),
- e. lavanderia fechada (figura 27),
- f. banheiro social (figura 28),
- g. banheiro de serviço (figura 29),
- h. área de lazer (figura 30),
- i. garagem coberta para 2 carros (figura 31).

Figura 23: Sala com 2 ambientes



Fonte: AUTOR, 2015

Figura 24: Sala de TV



Fonte: AUTOR, 2015

Figura 25: Closet – Suíte



Fonte: AUTOR, 2015

Figura 26: Cozinha



Fonte: AUTOR, 2015

Figura 27: Lavanderia



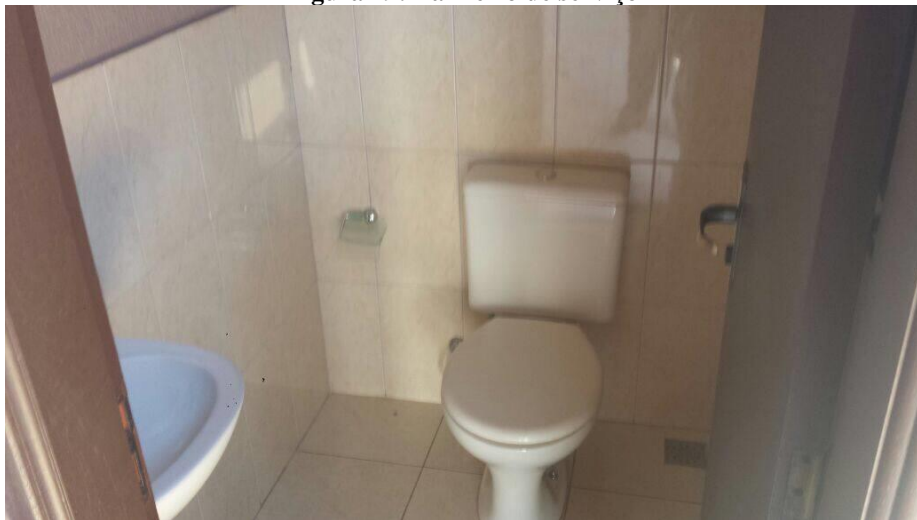
Fonte: AUTOR, 2015

Figura 28: Banheiro social



Fonte: AUTOR, 2015

Figura 29: Banheiro de serviço



Fonte: AUTOR, 2015

Figura 30: Área de lazer

Fonte: AUTOR, 2015

Figura 31: Garagem

Fonte: AUTOR, 2015

3.7 BANCO DE DADOS

Após a coleta dos dados dos elementos comparativos, foi elaborado um banco de dados, conforme apresentado na tabela 3 e no anexo A, contendo as seguintes variáveis:

- a. Área do terreno;
- b. Área construída;
- c. Quantidade de quartos;
- d. Quantidade de banheiros privativos;

- e. Setor (Valorizado, Intermediário e Menos valorizado);
 f. Evento (Oferta e Venda);
 g. Valor unitário.

Tabela 3 – Banco de dados (continua)

Bairro	Área total	Área privativa	Dormitórios	Suítes	Setor urbano	Evento	Valor unitário
Anápolis City	406	194	3	1	3	1	985,22
Anápolis City	371	200	3	2	3	2	1482,48
Anápolis City	390	190	3	1	3	2	1410,26
Anápolis City	420	250	3	2	3	1	1357,14
Anápolis City	367	183	3	2	3	2	1430,52
Anápolis City	371	270	4	2	3	2	1482,48
Anápolis City	420	204	3	1	3	1	1428,57
Anápolis City	450	360	4	2	3	2	1444,44
Anápolis City	300	180	3	1	3	2	1166,67
Jardim Ana Paula	300	264	4	3	2	1	1666,67
Jardim Ana Paula	300	260	4	2	2	2	1500
Parque Brasília	400	360	4	2	1	2	1348,78
Jundiaí	315	133	3	1	3	1	1333,33
Jundiaí	377	160	3	1	3	1	928,38
Jamil Miguel	450	280	3	1	2	1	1222,22
Santo André	360	210	3	1	2	2	1388,89
Jamil Miguel	360	320	3	1	2	1	1433,33
Centro	450	290	4	2	3	2	1633,33
JK	360	300	4	2	2	2	1666,67
Parque Brasília	300	188	3	1	1	2	1233,33
Parque Brasília	300	180	3	1	1	2	1256,33
Parque Brasília	300	215	4	3	1	2	1833,33
Jamil Miguel	360	250	4	2	2	2	1805,56
Parque Brasília	360	200	4	2	1	1	1527,78
São Carlos	376	237	4	2	2	2	1462,77
Santo André	300	160	3	1	2	2	1300
Anápolis City	360	238	4	2	3	2	1633,33
Parque Brasília	300	200	3	2	1	2	1500
São Carlos	440	280	3	2	2	2	1272,73
Parque Brasília	300	110	3	1	1	2	1200
Parque Brasília	300	120	3	1	1	1	933,33
Parque Brasília	300	126	3	1	1	1	966,67
Parque Brasília	300	130	3	1	1	1	900
Parque Brasília	300	198	3	1	1	2	1345,33
J K	360	218	3	1	2	2	1194,44
Parque Brasília	300	176	4	1	1	2	1500

Tabela 3 – Banco de dados (Conclusão)

Bairro	Area total	Area privada	Dormitórios	Suítes	Setor urbano	Evento	Valor unitário
Parque Brasília	300	176	4	1	1	2	1500
Anapolis City	360	200	4	2	3	1	1486,11
São Carlos	351	172	3	1	2	2	1282,05
São Carlos	376	240	4	2	2	2	1595,74
São Carlos	360	195	3	1	2	2	1250

Fonte: AUTOR, 2015

Os imóveis possuem características semelhantes com dados heterogêneos e estão localizados em setores distintos, o que não impediu a utilização das variáveis mais influentes, sendo, variáveis quantitativas: área do terreno, área construída, quantidade de quartos, quantidade de banheiros privativos; variável qualitativa: setor; variável dicotômica: evento e variável dependente: valor unitário.

3.8 SOFTWARE DE APOIO

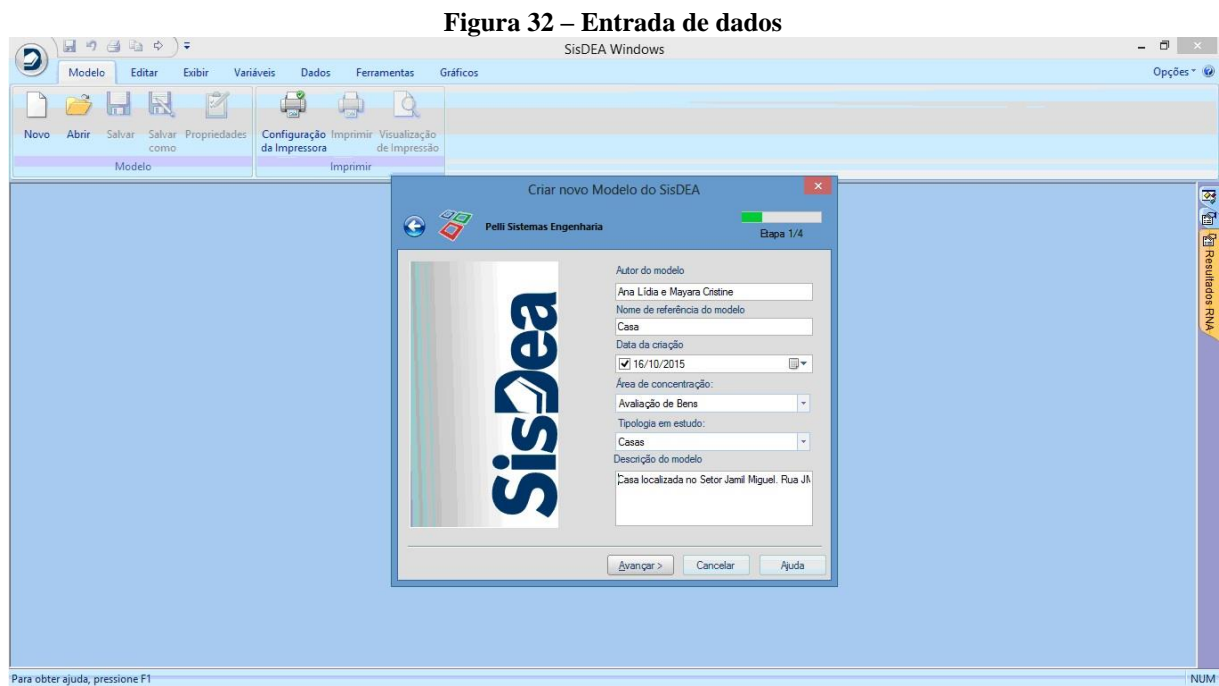
Para a elaboração do laudo de avaliação, foi utilizado o software SisDea, desenvolvido pela empresa Pelli Sistemas Engenharia. O SisDea é um sistema para modelagem de dados com suporte às avaliações comparativas do mercado imobiliário desenvolvido para o profissional de Engenharia de Avaliações. Este software utiliza como tratamento a interferência estatística (Regressão Linear Múltipla e Redes Neurais Artificiais) e é usado no agente financeiro solicitante da avaliação do imóvel em questão.

O uso da Regressão Linear e Não Linear Múltipla, da Análise de Envoltória de Dados, das Redes Neurais Artificiais, possibilita a abordagem científica na valorização de bens, permitindo uma melhor interpretação dos fenômenos mercadológicos (WOICIECHOWSKI,2011).

A maior vantagem do uso deste software é a possibilidade de utilização de um banco de dados comum, o que permite o acesso a um número maior de amostras, pois, todos os elementos comparativos utilizados em avaliações são arquivados em um banco de dados on-line, o que aumenta a garantia de obtenção de um valor mais correto.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

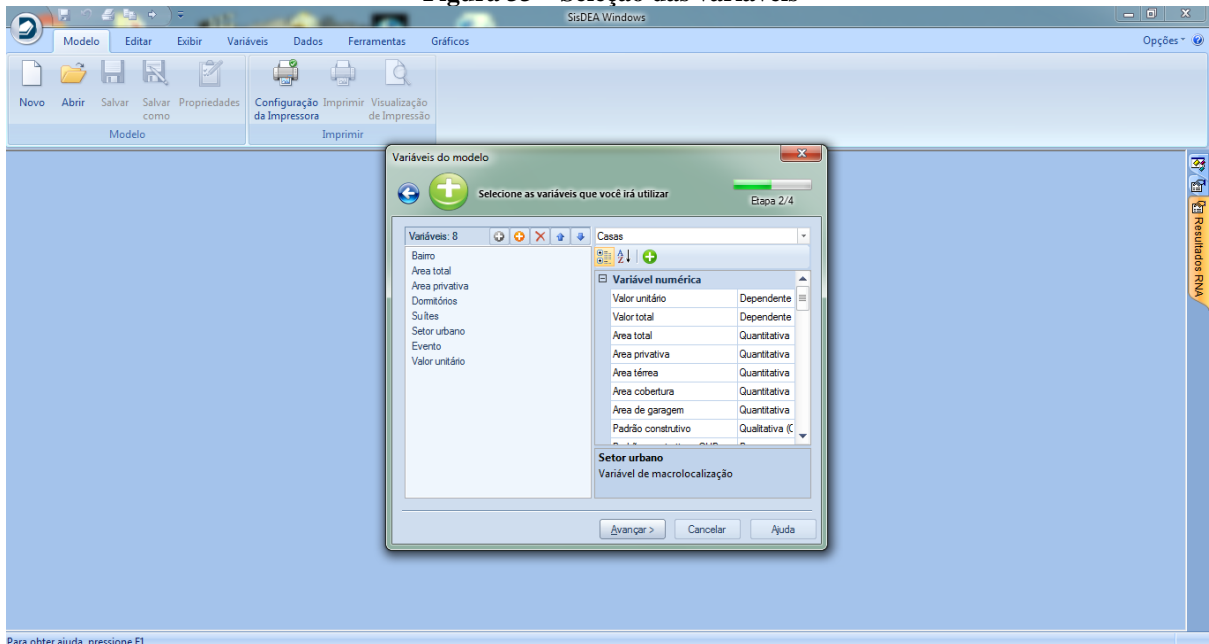
A análise iniciou-se com a alimentação do sistema, através da entrada de dados conforme figura 32, onde foram informados os dados referentes ao modelo criado.



Fonte: AUTOR,2015

Em seguida foi feita a seleção das variáveis e a análise preliminar das mesmas, conforme figura 33 e figura 34.

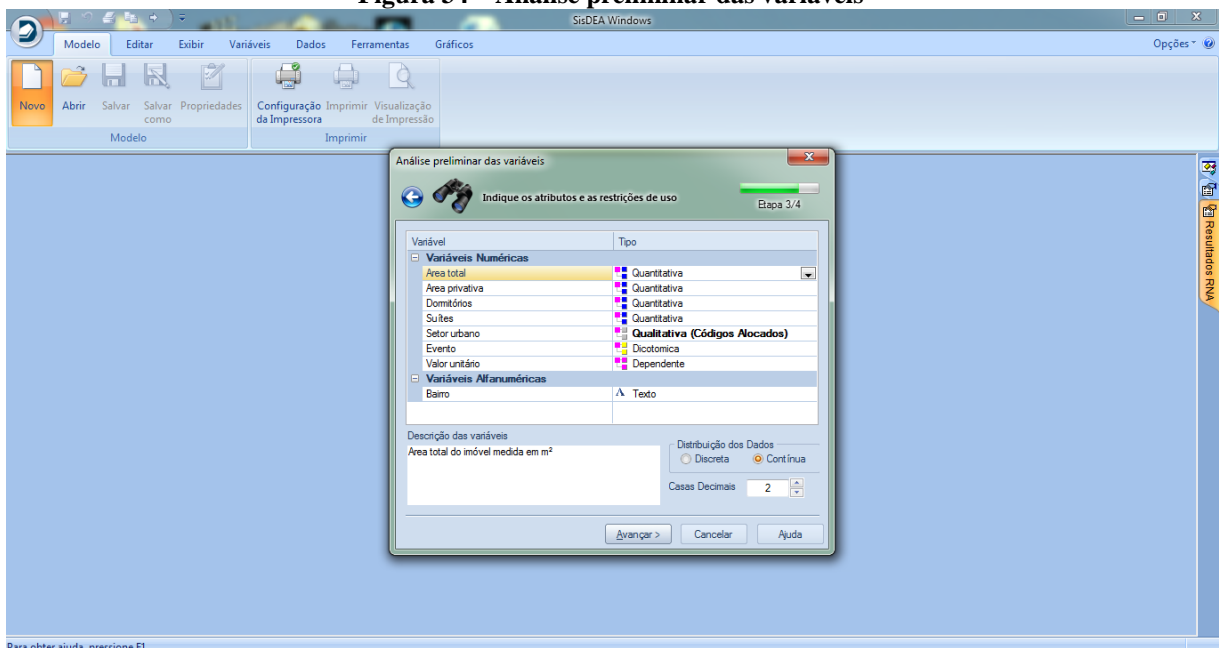
Figura 33 – Seleção das variáveis



Para obter ajuda, pressione F1

Fonte: AUTOR, 2015.

Figura 34 – Análise preliminar das variáveis



Para obter ajuda, pressione F1

Fonte: AUTOR, 2015

O próximo passo foi à alimentação do banco de dados, com todos os dados das variáveis utilizadas no modelo, coletados no mercado (figura 35), e ainda na etapa inicial de informação do modelo, foram inseridas as características do imóvel avaliando conforme demonstrado na figura 36.

Figura 35 – Alimentação do banco de dados

SisDEA Windows - [SisDEA1:7]

Modelo Editar Exibir Variáveis Dados Ferramentas Gráficos

Bairro / 1 Anápolis City

Da...	Bairro	Area total	Area privativa	Dormitórios	Suítes	Setor urbano	Evento	Valor unitário
1	Anápolis Ctv	406.00	194.00	3	1	3.00	1	985.22
2	Anápolis Ctv	371.00	200.00	3	2	3.00	2	1.482.48
3	Anápolis Ctv	390.00	190.00	3	1	3.00	2	1.410.26
4	Anápolis Ctv	420.00	250.00	3	2	3.00	1	1.357.14
5	Anápolis Ctv	367.00	183.00	3	2	3.00	2	1.430.52
6	Anápolis Ctv	371.00	270.00	4	2	3.00	2	1.482.48
7	Anápolis Ctv	420.00	204.00	3	1	3.00	1	1.428.57
8	Anápolis Ctv	450.00	360.00	4	2	3.00	2	1.444.44
9	Anápolis Ctv	300.00	180.00	3	1	3.00	2	1.166.67
10	Jardim Ana Paula	300.00	264.00	4	3	2.00	1	1.666.67
11	Jardim Ana Paula	300.00	260.00	4	2	2.00	2	1.500.00
12	Parque Brasília	400.00	360.00	4	2	1.00	2	1.348.78
13	Jundiaí	315.00	133.00	3	1	3.00	1	1.333.33
14	Jundiaí	377.00	160.00	3	1	3.00	1	928.38
15	Jamil Mouel	450.00	280.00	3	1	2.00	1	1.222.22
16	Santo André	360.00	210.00	3	1	2.00	2	1.388.89
17	Jamil Mouel	360.00	320.00	3	1	2.00	1	1.433.33
18	Centro	450.00	290.00	4	2	3.00	2	1.633.33
19	JK	360.00	300.00	4	2	2.00	2	1.666.67
20	Parque Brasília	300.00	188.00	3	1	1.00	2	1.233.33
21	Parque Brasília	300.00	180.00	3	1	1.00	2	1.256.33
22	Parque Brasília	300.00	215.00	4	3	1.00	2	1.833.33
23	Jamil Mouel	360.00	250.00	4	2	2.00	2	1.805.56
24	Parque Brasília	360.00	200.00	4	2	1.00	1	1.527.78
25	São Carlos	376.00	237.00	4	2	2.00	2	1.462.77
26	Santo André	300.00	160.00	3	1	2.00	2	1.300.00

Amostra / Projeções /

Para obter ajuda, pressione F1

Fonte: AUTOR, 2015

Figura 36 – Projeções

SisDEA Windows - [SisDEA1:7]

Modelo Editar Exibir Variáveis Dados Ferramentas Gráficos

Bairro / 1 Anápolis City

Bairro	Area total	Area privativa	Dormitórios	Suítes	Setor urbano	Evento	Valor unitário
Jamil Mouel	360.00	180.00	3	1	2.00	2	0.00

Amostra / Projeções /

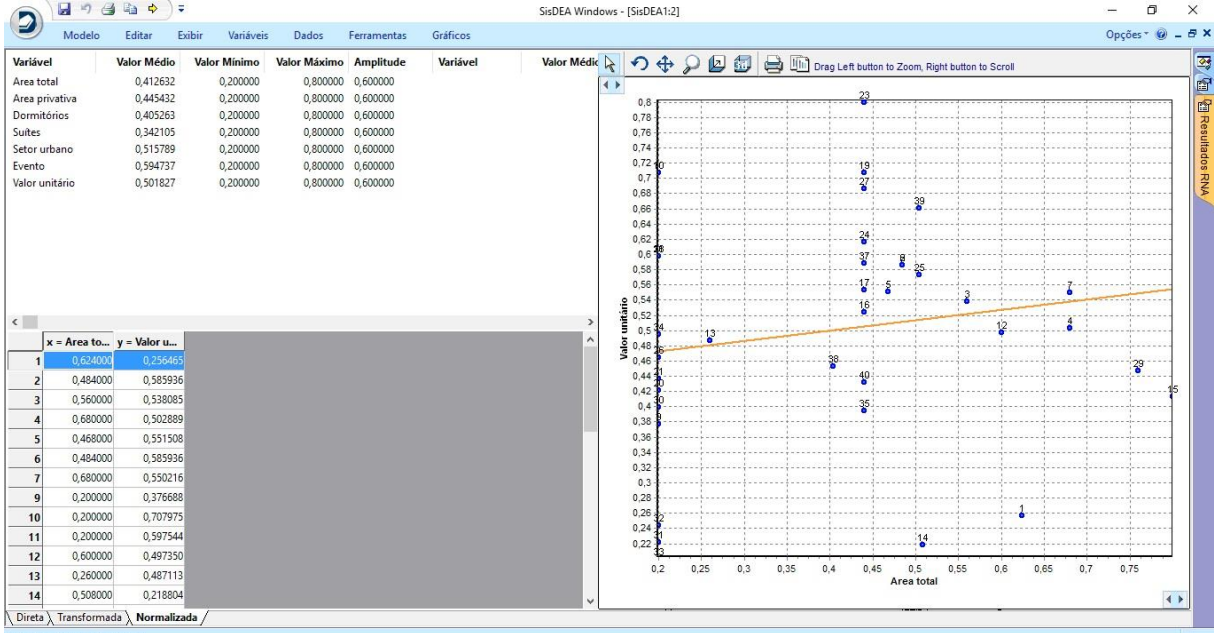
Para obter ajuda, pressione F1

Fonte: AUTOR, 2015

Após a entrada de dados no sistema, foi realizada a verificação dos pontos suspeitos através da análise de resíduos de cada variável, a fim de identificação de possíveis pontos que possam influenciar no resultado da avaliação. Os pontos observados como “suspeitos”, ou seja, pontos muito discrepantes em relação ao resultado, foram anotados para verificação, pois nesta etapa as observações feitas são apenas “suspeitas” e não conclusivas.

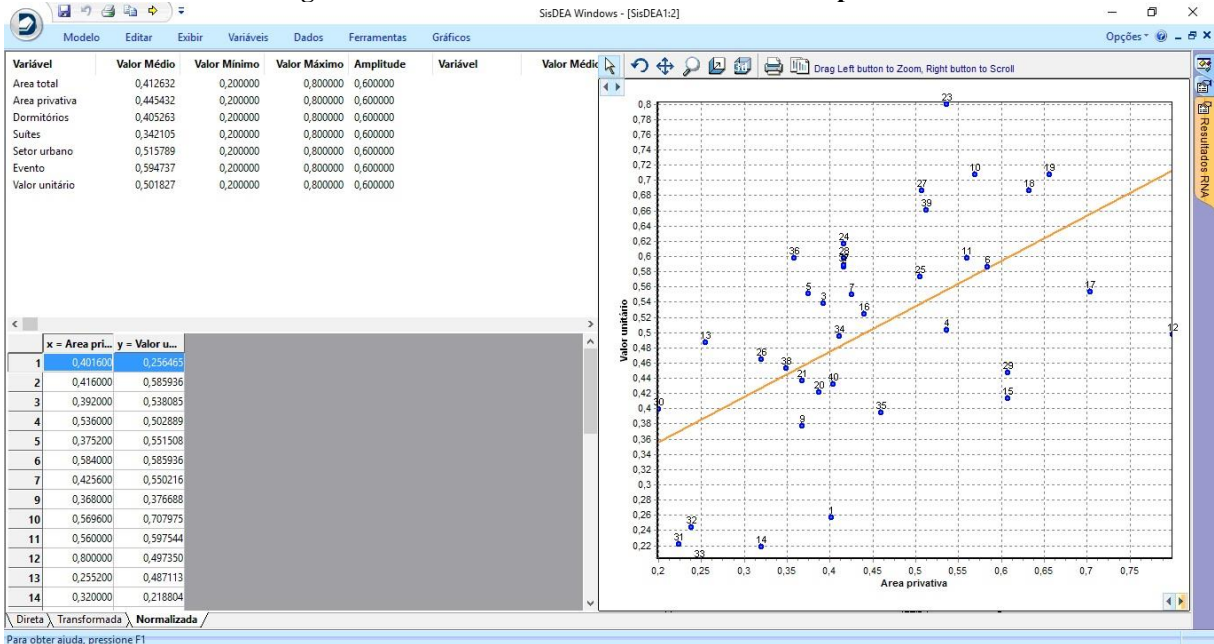
Todas as variáveis são analisadas em relação à variável dependente “valor unitário”, porém cada ponto é analisado individualmente, conforme demonstrados nas figuras 37, 38, 39, 40, 41 e 42.

Figura 37 – Análise de resíduos – Variável: Área total



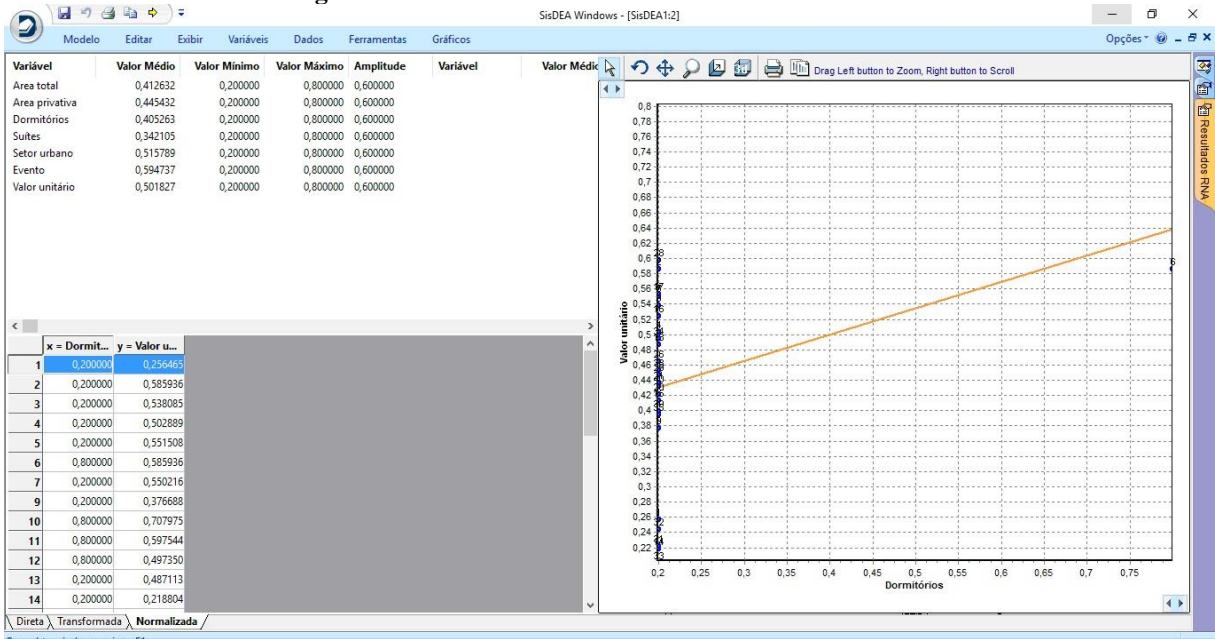
Fonte: AUTOR, 2015

Figura 38 – Análise de resíduos – Variável: Área privativa



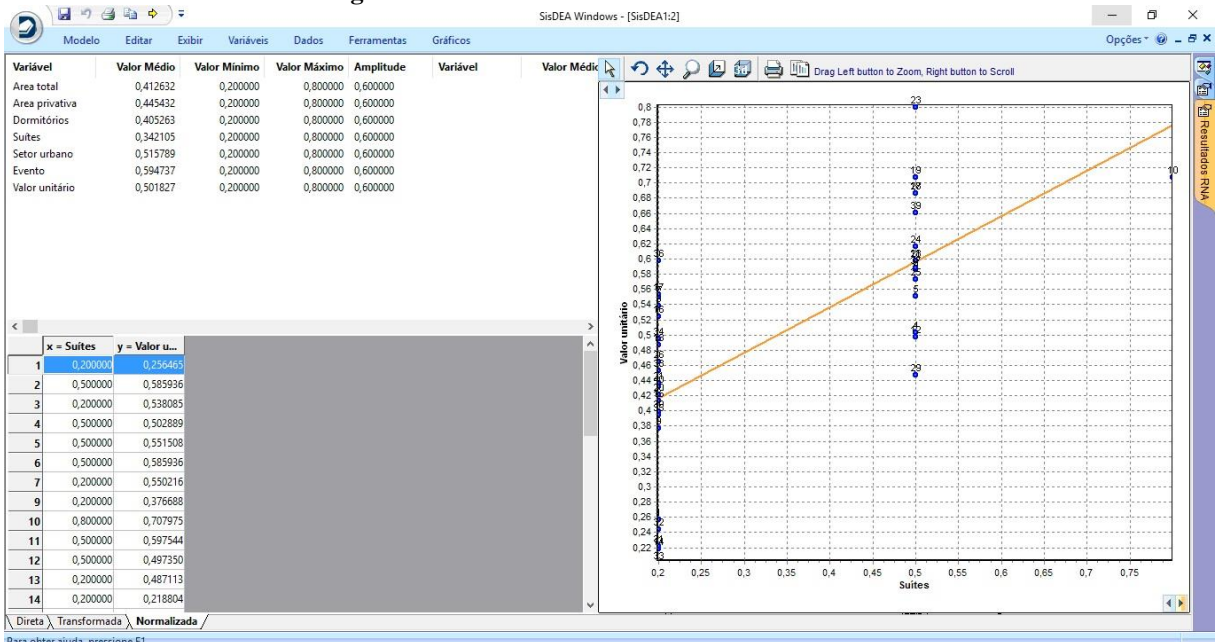
Fonte: AUTOR, 2015

Figura 39 – Análise de resíduos – Variável: Dormitórios



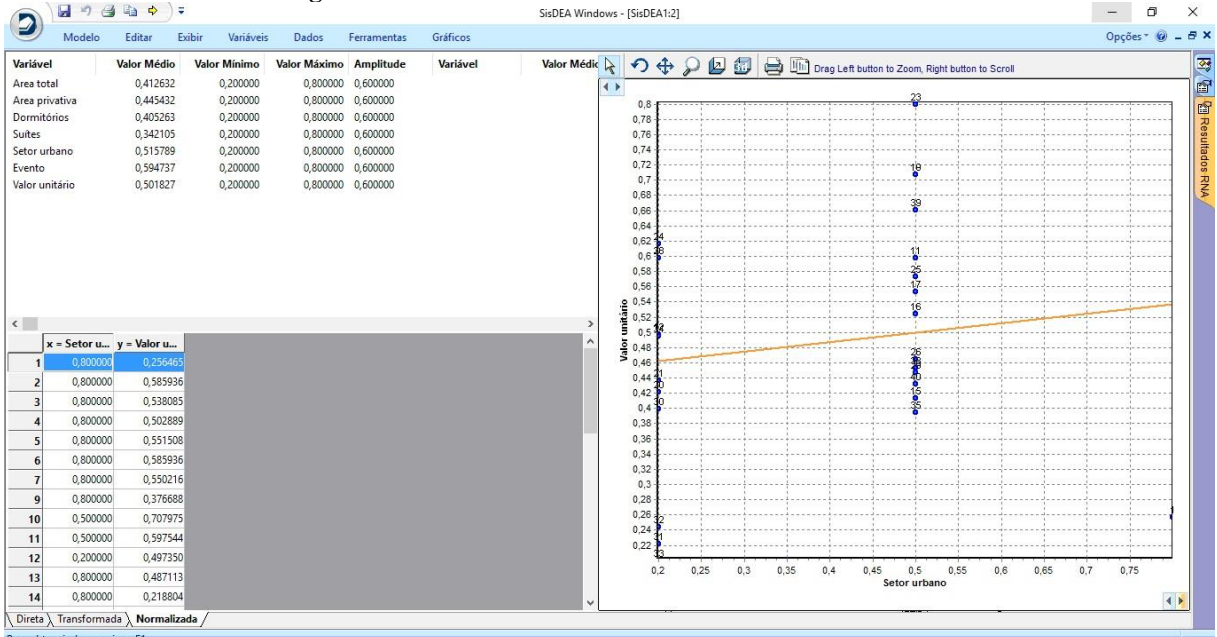
Fonte: AUTOR, 2015

Figura 40 – Análise de resíduos – Variável: Suítes



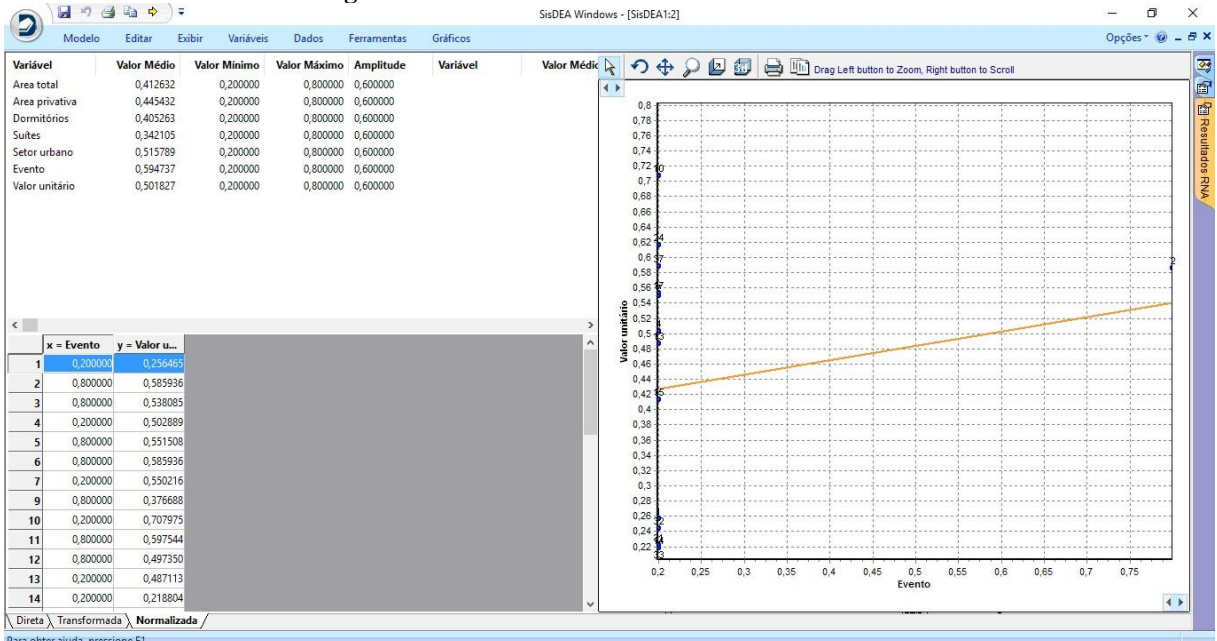
Fonte: AUTOR, 2015

Figura 41 – Análise de resíduos – Variável: Setor urbano



Fonte: AUTOR, 2015

Figura 42 – Análise de resíduos – Variável: Evento



Fonte: AUTOR, 2015

Com a verificação dos pontos suspeitos, através da análise de resíduos, foram identificados dois pontos influenciantes que se repetiam nas variáveis: setor urbano e suítes, em relação à variável valor unitário. Conforme demonstrado na figura 43, os dados desativados foram: 8 e 22.

Figura 43 – Desativação dos dados Suspeitos

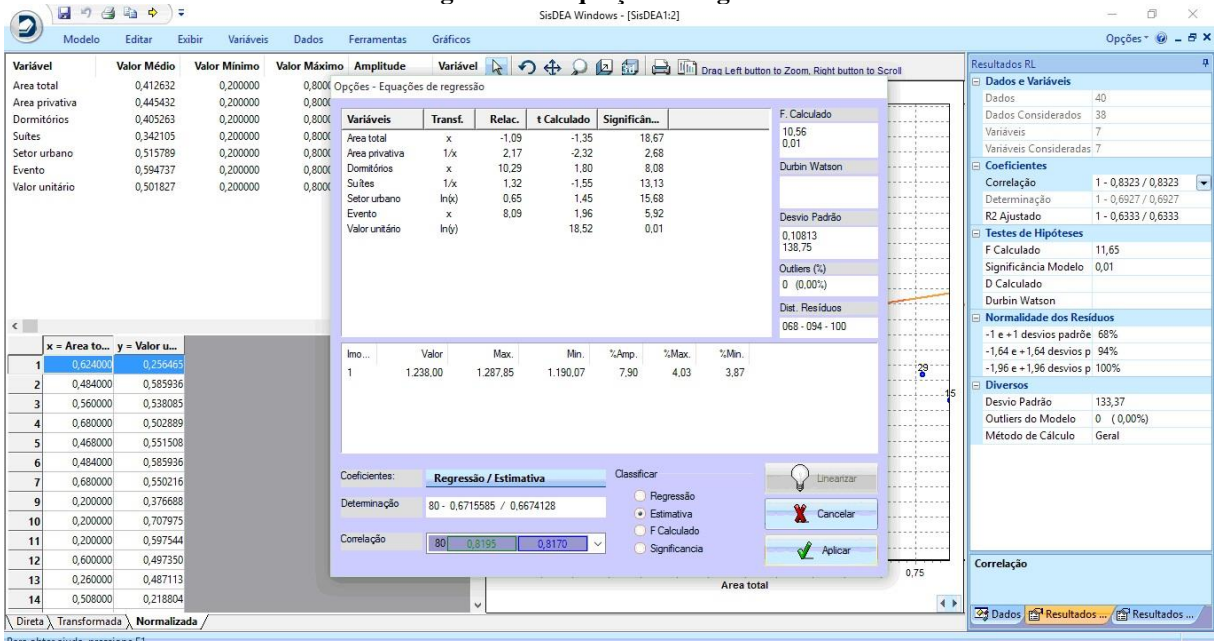
Da...	Bairro	Area total	Area privativa	Dormitórios	Suítes	Setor urbano	Evento	Valor unitário
1	Anápolis Ctv	406.00	194.00	3	1	3.00	1	985.22
2	Anápolis Ctv	371.00	200.00	3	2	3.00	2	1.482.48
3	Anápolis Ctv	390.00	190.00	3	1	3.00	2	1.410.26
4	Anápolis Ctv	420.00	250.00	3	2	3.00	1	1.357.14
5	Anápolis Ctv	367.00	183.00	3	2	3.00	2	1.430.52
6	Anápolis Ctv	371.00	270.00	4	2	3.00	2	1.482.48
7	Anápolis Ctv	420.00	204.00	3	1	3.00	1	1.428.57
8	Anápolis Ctv	450.00	360.00	4	2	3.00	2	1.444.44
9	Anápolis Ctv	300.00	180.00	3	1	3.00	2	1.166.67
10	Jardim Ana Paula	300.00	264.00	4	3	2.00	1	1.666.67
11	Jardim Ana Paula	300.00	260.00	4	2	2.00	2	1.500.00
12	Parque Brasília	400.00	360.00	4	2	1.00	2	1.348.78
13	Jundiá I	315.00	133.00	3	1	3.00	1	1.333.33
14	Jundiá I	377.00	160.00	3	1	3.00	1	928.38
15	Jamil Mouel	450.00	280.00	3	1	2.00	1	1.222.22
16	Santo André	360.00	210.00	3	1	2.00	2	1.388.89
17	Jamil Mouel	360.00	320.00	3	1	2.00	1	1.433.33
18	Centro	450.00	290.00	4	2	3.00	2	1.633.33
19	JK	360.00	300.00	4	2	2.00	2	1.666.67
20	Parque Brasília	300.00	188.00	3	1	1.00	2	1.233.33
21	Parque Brasília	300.00	180.00	3	1	1.00	2	1.256.33
22	Parque Brasília	300.00	215.00	4	3	1.00	2	1.833.33
23	Jamil Mouel	360.00	250.00	4	2	2.00	2	1.805.56
24	Parque Brasília	360.00	200.00	4	2	1.00	1	1.527.78
25	São Carlos	376.00	237.00	4	2	2.00	2	1.462.77
26	Santo André	300.00	160.00	3	1	2.00	2	1.300.00

Fonte: AUTOR, 2015

Com a desativação dos dados influenciadores, foi realizado o cálculo da equação de regressão. O modelo apresentou 100 correlações sendo cada uma analisada quanto à significância dos regressores, que para elaboração de laudo Grau II, é necessário ser $\leq 20\%$ com a normalidade dos resíduos padronizados, aproximando-se ao máximo dos valores referência (68, 90, 95).

A figura 44 apresenta os resultados de equação obtida, demonstrando significância menor que 20% e os valores de normalidade de resíduos escolhidos 068 – 094 – 100.

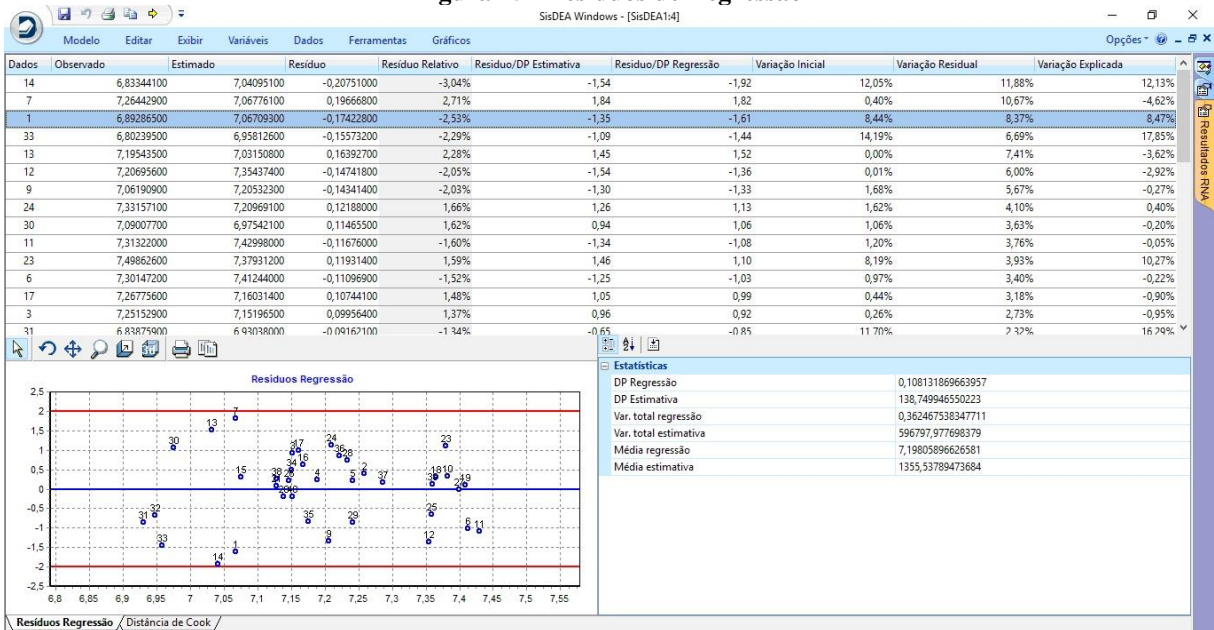
Figura 44 – Equação de regressão



Fonte: AUTOR, 2015

Para a correlação escolhida, foi realizada a verificação de resíduos de regressão. Na análise da homocedasticidade dos resíduos, verificou-se que sua distribuição no gráfico teve distribuição homogênea em torno da reta de regressão, demonstrando também a ausência de outlier conforme apresentado na figura 45.

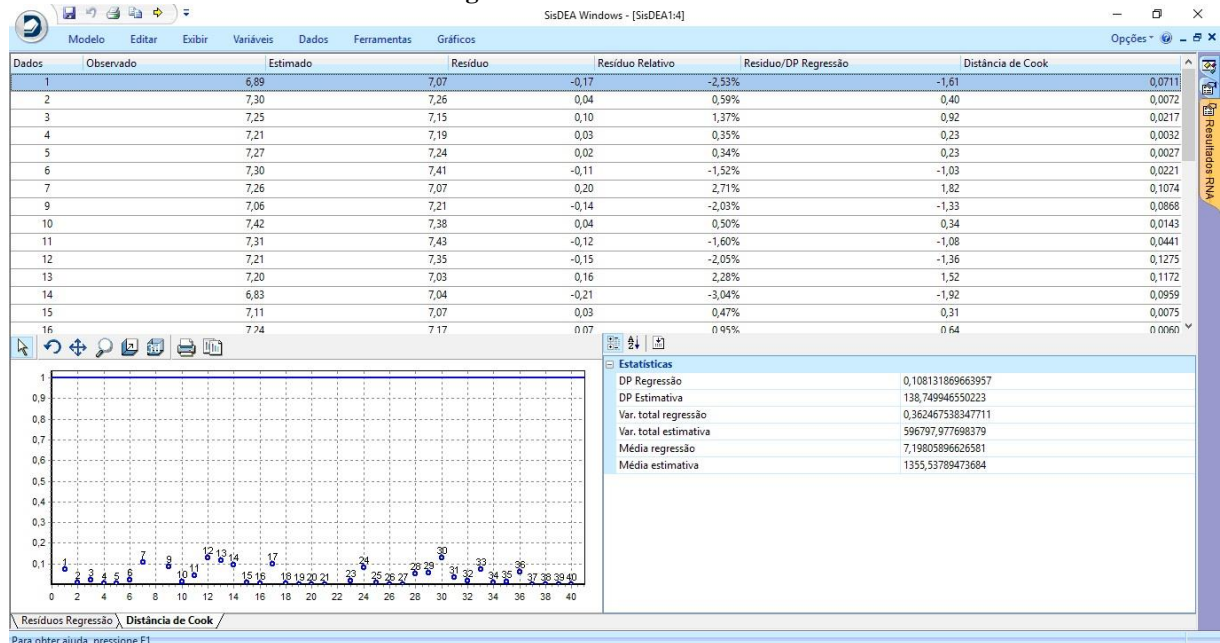
Figura 45 –Resíduos de Regressão



Fonte: AUTOR, 2015

Na verificação do teste de cook, todos os dados inseridos no modelo, apresentaram-se dentro da reta unitária (figura 46).

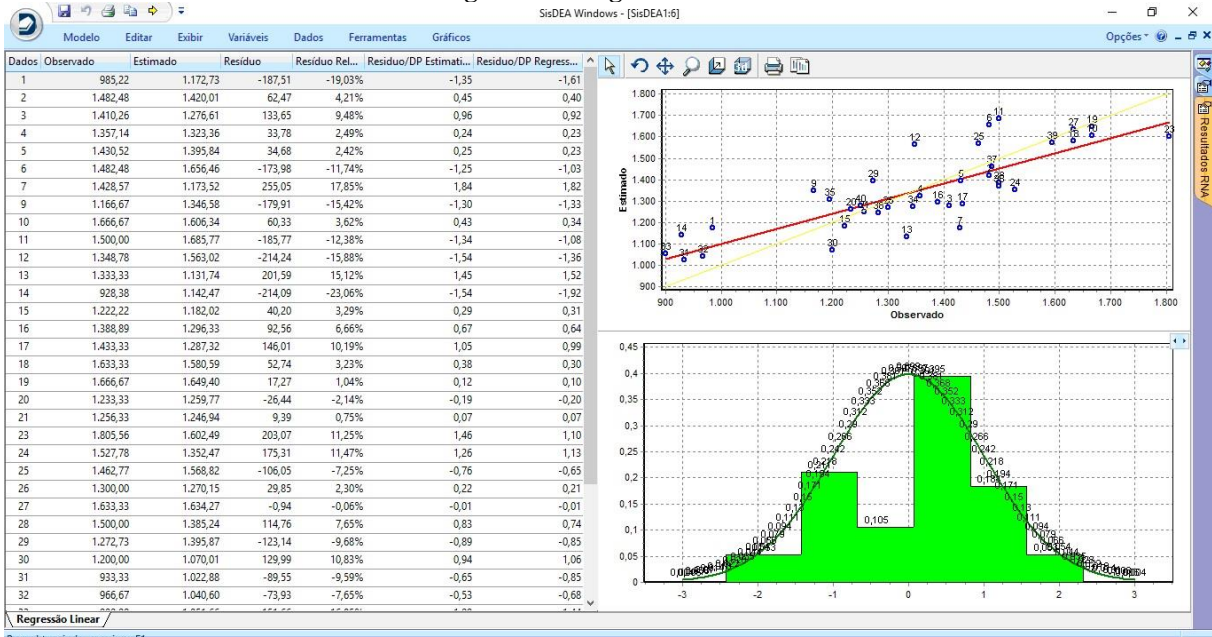
Figura 46 – Distância de Cook



Fonte: AUTOR, 2015

Na figura 47, foi realizada a análise do gráfico de aderência (normalidade de resíduos) e de predição, com verificação dos preços observados versus valores ajustados. Os pontos se ajustaram próximo à reta de valores calculados pelos valores observados, que por sua vez, apresentou-se próximo da bissetriz do ângulo. Para o gráfico de aderência, foi confirmada a normalidade dos resíduos, uma vez que o histograma de frequência dos resíduos apresentou distribuição normal.

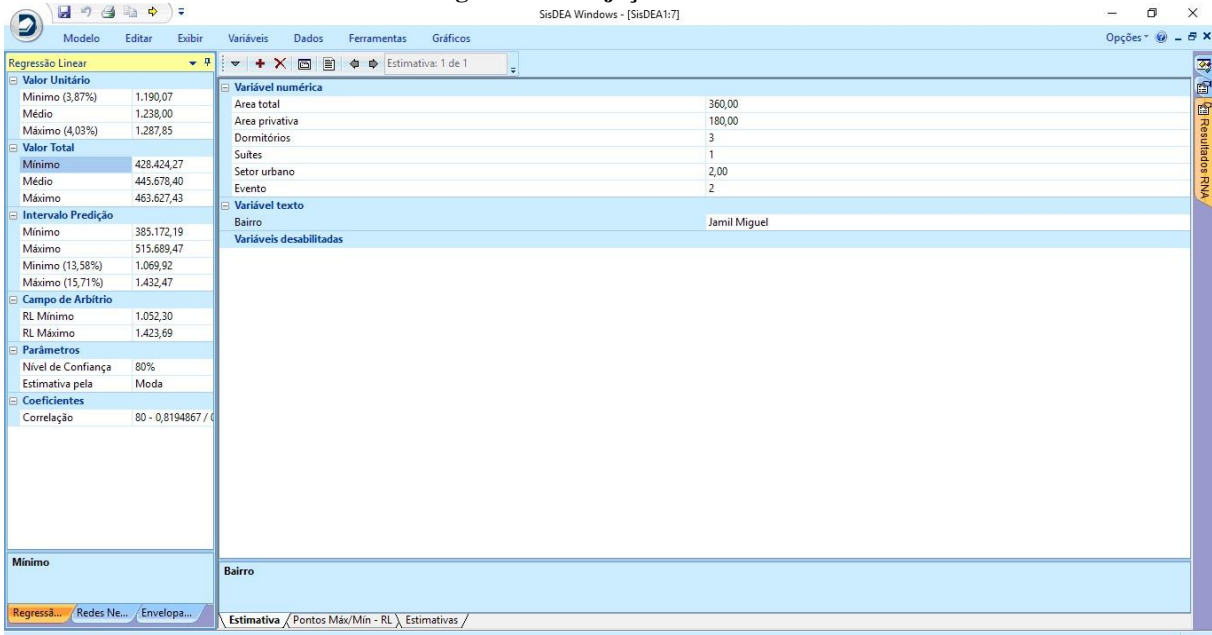
Figura 47 – Regressão Linear



Para obter ajuda, pressione F1
Fonte: AUTOR, 2015

Escolhida a melhor equação foi efetuada a projeção de valores (figura 48).

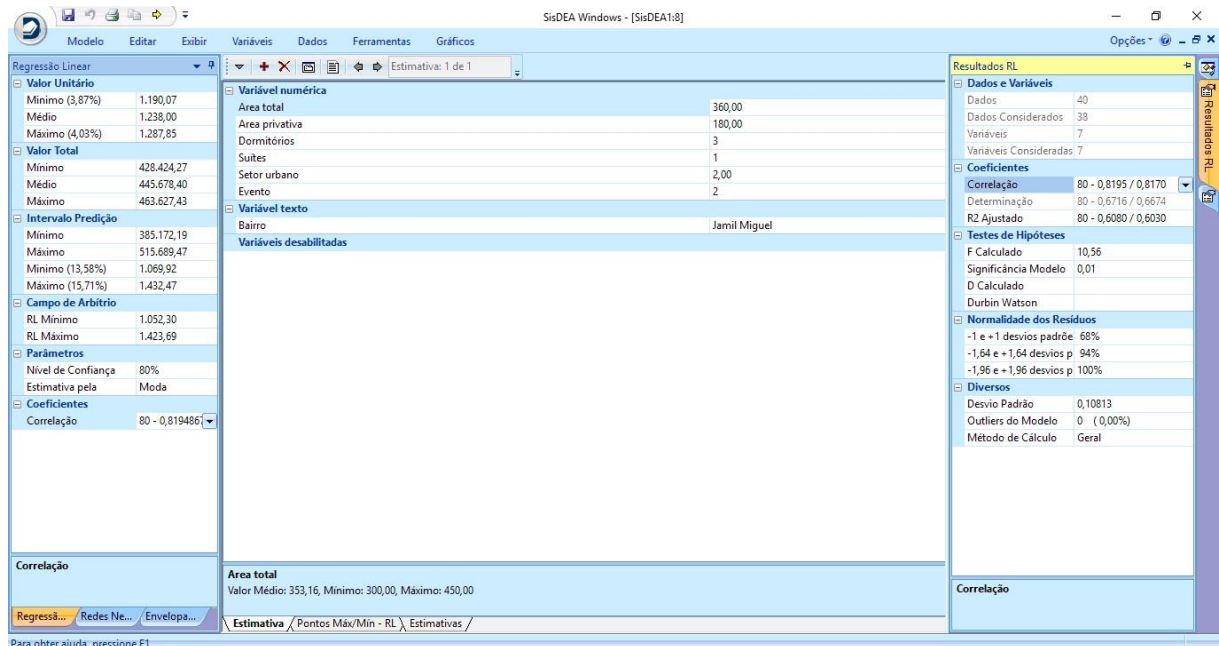
Figura 48 - Projeção de valores



Para obter ajuda, pressione F1
Fonte: AUTOR, 2015

Na sequência, pode-se verificar o nível de significância α , a normalidade dos resíduos e o nível de significância do modelo (figura 49). Requisitos fundamentais para a definição do grau de fundamentação do laudo.

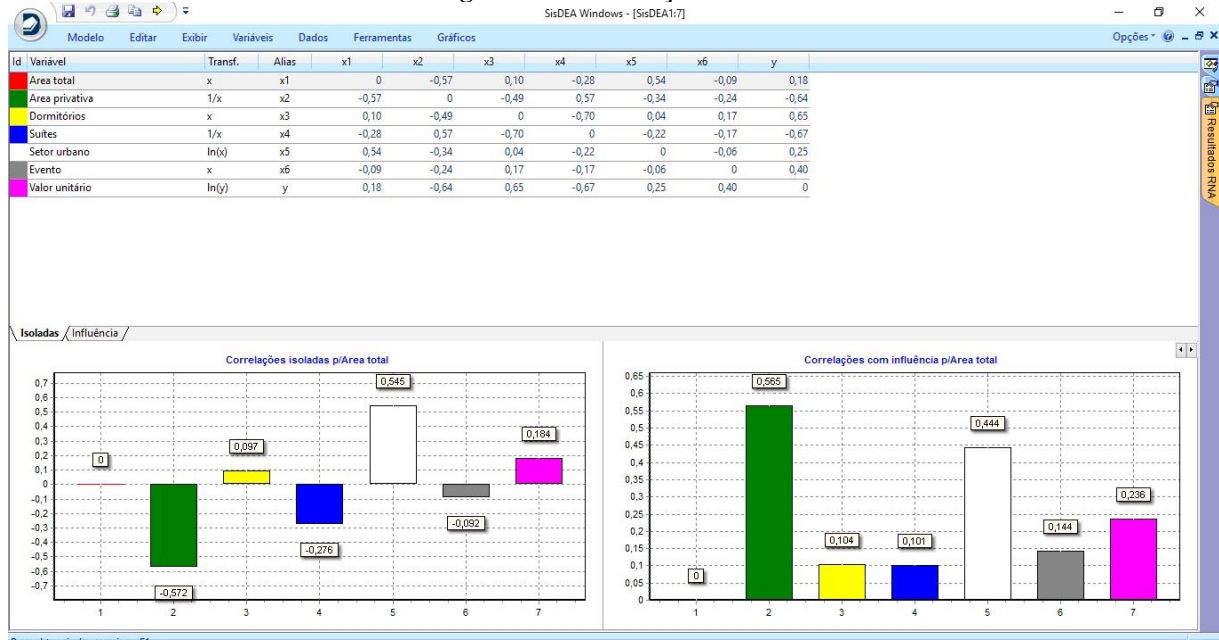
Figura 49 – Significancia modelo



Fonte: AUTOR, 2015

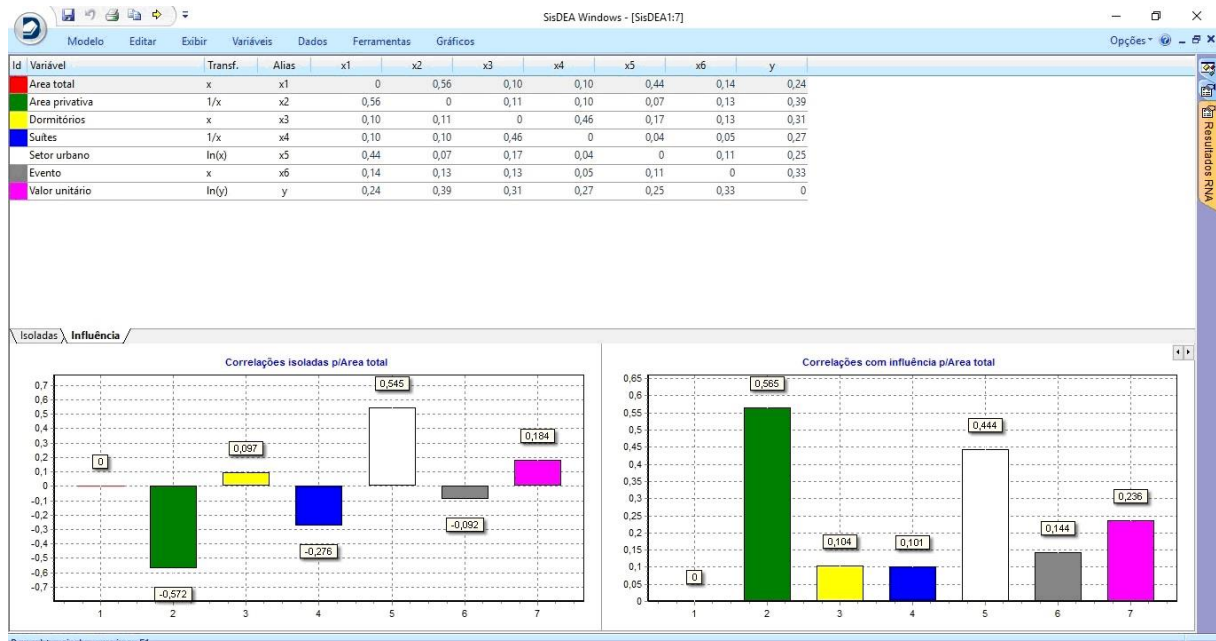
Finalmente, verificou-se a existência de forte correlação (isolada e com influência) entre variáveis independentes (figuras 50 e 51). Se essa correlação for maior que 80%, ela só poderá ser negligenciada se o imóvel avaliando tiver o mesmo sentido de correlação.

Figura 50 – Correlação Isolada



Fonte: AUTOR, 2015

Figura 51 – Correlação de Influência



Fonte: AUTOR, 2015

Portanto, com os 38 dados utilizados para comparação foi elaborado um laudo de grau II de fundamentação e grau III de precisão que possibilitou a estimativa de avaliação do valor do imóvel em R\$ 445.700,00 (quatrocentos e quarenta e cinco mil e setecentos reais), valor esse compatível com a realidade de vendas de residências de padrões equivalentes na região específica da cidade de Anápolis em Goiás e, inclusive, aproximado do valor pedido para venda do imóvel referente quer R\$ 420.000,00 (de quatrocentos e vinte mil reais).

A equação ajustada de regressão calculada é $y = 0,7071x + 391,39$ e apresenta coeficiente de determinação R^2 igual a 0,6701.

4.1 OUTROS SOFTWARES

Com a evolução e sofisticação das metodologias de avaliação imobiliária e dos cálculos utilizados, bem como o aumento da demanda, foram desenvolvidos alguns *softwares* voltados para a metodologia comparativa de dados. Dentre eles, os de maior utilização são:

- GeoAvaliar – utiliza o tratamento por fatores e foi desenvolvido pela UniDesk Tecnologia da Informação em parceria com o Ibape/SP;
- AvalFator – refere-se a uma nova versão do GeoAvaliar, lançado em 2008, porém com os mesmos padrões do GeoAvaliar;

- SisRen – Versão anterior à utilizada neste trabalho, desenvolvido pela empresa Pelli Sistemas Engenharia. Trabalha com os mesmos padrões do SisDea, utilizando como tratamento a interferência estatística.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que o papel do engenheiro civil para a elaboração de um laudo de avaliações de imóveis pode contribuir de forma efetiva na determinação do valor do imóvel, já que o mesmo tem conhecimento sobre estruturas e processos construtivos que é fundamental para definir, caracterizar e identificar o bem. Somente um engenheiro de avaliações tem habilidades e competências para identificar patologias diversas da construção civil e suas origens e tratamentos que podem influenciar de maneira significativa na valoração do imóvel (quando o caso) e, além disso, é o único profissional reconhecido pela norma brasileira de avaliação de imóveis urbanos como apto a realizar essa avaliação.

O laudo elaborado, apresentado no anexo B, atende todos os requisitos exigidos pelos principais agentes financeiros do país, não apenas para processos de garantia hipotecária, mas também para financiamento imobiliário. Ainda que considerando o momento de delicadeza econômica e política que o Brasil enfrenta, a demanda desses agentes financeiros está muito aquém do efetivo de engenheiros que por eles estão contratados, o que nos possibilita concluir que esses agentes tendem a demandar cada vez mais para engenheiros de avaliações terceirizados, nos mostrando assim que essa área da engenharia apresenta um campo vasto para atuação.

Concluimos também, por meio dessa análise, que todas as exigências especificadas na Norma de Avaliações de Imóveis Urbanos são fundamentais para justificarem a confiabilidade do laudo emitido, pois os valores alcançados no laudo são aproximações que para serem consideradas necessitam de definições técnicas do bem avaliado, além de clareza e objetividade.

REFERÊNCIAS

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NB 502/77**: Avaliações e Imóveis Urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 1977.
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5676**: Avaliação de Bens Imóveis: Especificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-1**: Procedimentos Gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2**: Imóveis Urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.
- ABUNAHMAN, Sérgio Antonio. **Curso Básico de Engenharia Legal e de Avaliações**. 2ª ed, São Paulo: Pini, 2000.
- BRENNER, Maria Lúcia. **Variáveis Definidoras dos Valores dos Imóveis**: Estudo de Caso – Santa Maria – RS. 2005. 128 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.
- DANTAS, Rubens Alves. **Engenharia de Avaliações**: Uma Introdução à Metodologia Científica. 3ª ed. São Paulo: Pini, 2012.
- FIKER, José. **Manual de Avaliações e Perícias em Imóveis Urbanos**. 3ª ed. São Paulo: Pini, 2008.
- GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Metodologia de Avaliação de Imóveis**. Novo Hamburgo: SGE, 2003.
- GOMIDE, Tito Lívio Ferreira. Engenharia de avaliação e a crise econômica: Erros de avaliação são causas primárias e subjacentes da crise. **Construção Mercado**: Negócios de Incorporação e Construção, São Paulo, p. 33-34, set. 2009. Mensal.
- HOCHHEIM, Norberto. **Engenharia de Avaliações**. Florianópolis, 2010. (Apostila)
- IBAPE/SP. **Norma de Bens**. São Paulo, IBAPE/SP, 2005.
- IBAPE/SP. **Norma Para Avaliação de Imóveis Urbanos**. São Paulo, IBAPE/SP, 2011.
- LARSON, Ron; FARBER, Betsy. Estatística Aplicada. 4ª ed. Tradução Luciane Ferreira Pauleti Viana. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- MENDONÇA, Marcelo Corrêa. et al. **Fundamentos de Avaliações Patrimoniais e Perícias de Engenharia**: Curso Básico do IMAPE. São Paulo: Pini, 1998.
- MOREIRA, Alberto Lélío. **Princípios de Engenharia de Avaliações**. 3ª ed. São Paulo: Pini, 2001.

NETO, Alcides Ferrari. et al. **Engenharia de Avaliações**. Vol. 1. 2ª ed. São Paulo: LEUD, 2014.

NÓR FILHO, Nelson Nady. Engenharia de Avaliações. In: ALONSO, Nelson Roberto Pereira. **Avaliação de Terrenos Urbanos**. São Paulo: Pini, 2007. Cap. 9, p. 297-324.

NÓR FILHO, Nelson Nady. Curso Prático de Avaliação de Imóveis Urbanos. São Paulo: Ibape/SP, 2008.

OLIVEIRA, Ana Maria de Biazzi Dias de; GRANDISKI, Paulo. Engenharia de Avaliações. In: ALONSO, Nelson Roberto Pereira. **Engenharia de Avaliações**. São Paulo: Pini, 2007. Cap. 8, p. 229-296.

RADEGAZ, Násser Júnior. **Avaliação de Bens: Princípios Básicos e Aplicações**. São Paulo: Liv. e Ed. Universitária de Direito, 2011.

SALGADO, Valéria Martins. **Avaliação de Imóveis Urbanos**. Goiânia: Ineaa Educação, 2015. (Apostila)

THOFEHRN, Ragnar. **Avaliação em Massa de Imóveis Urbanos: Para Cálculo de IPTU e ITBI**. São Paulo: Pini, 2010.

UBERTI, Marlene Salete. **Avaliações e Perícias**. Rio de Janeiro, 2006. (Apostila)

WILHELMSSON, Mats. **House price depreciation rates and level of maintenance**. Journal of Housing Economics 17, 2008.

WOICIECHOWSKI, Felipe Lorenci. **Procedimentos Para Perícia Judicial de Avaliação de Imóveis Urbanos em Data do Passado Pelo Método Comparativo Direto**. Curitiba, 2011.

ANEXO A

Modelo de laudo de avaliação utilizado pelo agente financeiro solicitante da avaliação, elaborado no software SisDea.

O sistema disponibiliza ao final da avaliação um laudo completo contendo:

- a. Quadro de descrição do modelo;
- b. Resultados;
- c. Quadro de variáveis utilizadas;
- d. Dados;
- e. Resíduos;
- f. Aderência;
- g. Estimativa;
- h. Laudo com grau de fundamentação, conforme NBR 14653.