

UNIVERSIDADE TIRADENTES

MATHEUS DA SILVA RABELO

AVALIAÇÃO DE BENS IMÓVEIS:

Análise do poder de explicação de variáveis em
diferentes modelos na avaliação de uma casa situada
no bairro América

Aracaju

2018

MATHEUS DA SILVA RABELO

AVALIAÇÃO DE BENS IMÓVEIS:

Análise do poder de explicação de variáveis em
diferentes modelos na avaliação de uma casa situada
no bairro América

Monografia apresentada à Universidade Tiradentes
como um dos pré-requisitos para a obtenção do grau
de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Igor Faro Dantas de Sant'Anna

Aracaju

2018

MATHEUS DA SILVA RABELO

AVALIAÇÃO DE BENS IMÓVEIS:

Análise do poder de explicação de variáveis em diferentes modelos na
avaliação de uma casa situada no bairro América

Monografia apresentada ao Curso de
Engenharia Civil da Universidade Tiradentes
– UNIT, como requisito parcial para obtenção
de grau de bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em ___/___/_____

Banca Examinadora

Prof. Igor Faro Dantas de Sant'Anna
UNIT - Universidade Tiradentes

Prof. Sérgio Bezerra de Sant'Anna
UNIT - Universidade Tiradentes

Eng. Ivan Santos Dortas
UNIT - Universidade Tiradentes

Dedico em especial a minha avó Miralda (in memoriam), aos meus pais, meus tios e a minha namorada, todos foram fundamentais para esta vitória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida.

Aos meus pais pela vida e por terem me ajudado sempre.

Aos meus tios, todos eles que me ajudaram de alguma forma, em especial ao meu tio Marcelo e a minha tia Beca, pois me deram a oportunidade de estudar e sempre estiveram ao meu lado, e ao meu tio Murilo por todas as ajudas que me concedeu quando precisei

A minha namorada Ariane, que sempre esteve torcendo e vibrando com minhas vitórias, meu muito obrigado, você me deu forças quando mais precisei.

A empresa M&C Engenharia, em especial ao Eng. Emerson Carvalho, por ter me dado a oportunidade do primeiro estágio e todo conhecimento adquirido durante.

A empresa SB Engenharia, em especial ao Eng. Wallas Almeida, por toda a confiança em mim depositada, mais do que chefe um amigo.

A todos membros do DTIM, estes que são uma verdadeira família, em especial aos amigos Eng. João Prado por ter me auxiliado e me apoiado nos trabalhos quando mais precisei, a Eng. Ignez Melo por ter me dado a oportunidade de hoje fazer parte dessa grande família e por todo o carinho e confiança em mim depositado, e a Dona Mira, assim chamada carinhosamente, só tenho a agradecer por tudo, foi uma verdadeira mãe para mim nesta grande família que é o DTIM.

A todos meu muito obrigado!

"E agora, que a glória seja dada a Deus, o qual, por meio do seu poder que age em nós, pode fazer muito mais do que nós pedimos ou até pensamos!"

(Efésios 3:20)

RESUMO

Os relacionamentos imobiliários se fazem presente para o homem desde a sua mudança de nômade a sedentário, na valoração das terras. No Brasil a engenharia de avaliações teve seus primeiros trabalhos no início do século XIX. As instituições financeiras, o estado e o próprio direito necessitavam de um maior estudo na área, e na década de 50 foi criada a primeira Norma de Avaliações. Hoje a norma vigente para os assuntos de avaliações de bens é a NBR 14.653. Este trabalho tem como objetivo apresentar a importância da correta utilização das mais diversas variáveis na aplicação de modelos inferenciais estatísticos de Regressão Linear, através do Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, na avaliação de um imóvel com valores de transação já conhecidos. O Método Evolutivo também foi utilizado, a fim de se confrontar os resultados obtidos nos cenários construídos com as diferentes combinações de variáveis, e com o real valor de transação do imóvel. Os resultados obtidos foram satisfatórios, a modelagem estatística apresentada para o cenário C obteve os melhores coeficientes de determinação (R^2) de 0,89 e de correlação (R) de 0,94 corroborando assim com o que é aconselhado pela NBR 14.653. Além disso, os métodos Evolutivo e o Comparativo Direto de Dados no cenário C confirmaram o valor de transação efetivado no imóvel deste estudo.

Palavras-chave: Avaliação de imóveis; Regressão Linear; Engenharia de Avaliações.

ABSTRACT

The real estate relationships are present for the man from his nomadic to sedentary change, in the valuation of the lands. In Brazil the engineering of evaluations had its first works in the early nineteenth century. Financial institutions, the state and the law itself needed further study in the area, and in the 1950s the first Assessment Standard was created. Today, the current norm for property valuation matters is NBR 14,653. This work aims to present the importance of the correct use of the most diverse variables in the application of statistical inferential models of Linear Regression through the Direct Comparative Market Data Method in the evaluation of a property with known transaction values. The Evolutionary Method was also used in order to compare the results obtained in the scenarios constructed with the different combinations of variables and with the real transaction value of the property. The results obtained were satisfactory, the statistical model presented for scenario C obtained the best coefficients of determination (R^2) of 0.89 and correlation (R) of 0.94, thus corroborating with what is advised by NBR 14.653. In addition, the Evolutionary and Direct Comparison Methods in scenario C confirmed the transaction value effected in the real estate of this study.

Keywords: Real estate valuation; Linear Regression; Engineering of Evaluations.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores da Tabela de Chauvenet.	49
Tabela 2: Tabela de dados, método de Chauvenet.....	74
Tabela 3: Valor do terreno.....	74
Tabela 4: Valor total da construção.....	75
Tabela 5: Valor depreciado da construção.....	76
Tabela 6: Valor total do imóvel.....	76
Tabela 7:Aplicação do fator oferta (10%) para os cenários de A a D.....	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do imóvel avaliando.....	54
Figura 2: Imóvel do estudo de caso.	55
Figura 3: Quadro de Informações do Imóvel - SIUGWEB	56
Figura 4: Dados de casas a venda localizados no mapa.	61
Figura 5: Dados de terreno a venda localizados no mapa.	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Grau de Fundamentação para modelos de regressão linear	52
Quadro 2: Enquadramento quanto ao grau de fundamentação.	53
Quadro 3: Variáveis adotadas.	58
Quadro 4: Definição dos códigos alocados.	58
Quadro 5: Padrão construtivo.....	59
Quadro 6: Estado de conservação.	60
Quadro 7: Explicação dos cenários e suas variáveis utilizadas.	63
Quadro 8: Dados para avaliação do imóvel estudo de caso.	65
Quadro 9: Valores dos modelos.	77

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAP	Associação Brasileira de Entidades de Engenharia de Avaliações e Perícias
COBREAP	Congresso Brasileiro de Avaliações
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CUB	Custo Unitário Básico
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias
IBAPE/SP	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de São Paulo
IBAPE/RJ	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias do Rio de Janeiro
IBAPE/MG	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Minas Gerais
IEL/RJ	Instituto de Engenharia Legal do Rio de Janeiro
IPARS/RS	Instituto de Perícias e Avaliações do Rio Grande do Sul
IPEAPE/PE	Instituto Pernambucano de Avaliações e Perícias
INAPAR/PR	Instituto de Avaliações do Paraná
ISVC	International Valuation Standards Council
MCDDM	Método Comparativo Direto de Dados de Mercado
NBR	Norma Brasileira
P-NB	Projeto de Norma Brasileira
SisDEA	Sistema de Inferência Estatística para Engenharia de Avaliações
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil
UPAV	União Panamericana de Associações de Avaliação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. OBJETIVOS	18
1.1.1 OBJETIVO GERAL.....	18
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1. HISTÓRICO DA ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES	19
2.2. LEIS, NORMAS E DIRETRIZES	25
2.3. A ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES.....	26
2.1.1 A AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS	29
2.1.2 HISTÓRIA.....	29
2.1.3 ESCOLHA DO MÉTODO A SER UTILIZADO	31
2.1.4 IDENTIFICAÇÃO E ESCOLHA DAS VARIÁVEIS A SEREM UTILIZADAS NO MODELO	38
2.1.5 LEVANTAMENTO E TRATAMENTO DE DADOS DE MERCADO.....	40
2.1.6 MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS	42
2.1.7 MÉTODO DE CHAUVENET	48
2.1.8 DETERMINAÇÃO DO VALOR DE MERCADO DO BEM.....	50
2.1.9 DETERMINAÇÃO DO GRAU DE FUNDAMENTAÇÃO E PRECISÃO DO TRABALHO.	51
3. METODOLOGIA.....	54

3.1. IMÓVEL PARA O ESTUDO DE CASO	54
3.2. SELEÇÃO DOS MÉTODOS UTILIZADOS	57
3.3. ESCOLHA DAS VARIÁVEIS INFLUENCIANTES	57
3.4. LEVANTAMENTO DE DADOS	60
3.5. MODELAGEM ESTATÍSTICA.....	62
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	66
4.1. ANÁLISE DO MODELO PARA O CENÁRIO “A”	66
4.2. ANÁLISE DO MODELO PARA O CENÁRIO B	68
4.3. ANÁLISE DO MODELO PARA O CENÁRIO C.....	69
4.4. ANÁLISE DO MODELO PARA O CENÁRIO D.....	71
4.5. CONFIRMAÇÃO DO MELHOR CENÁRIO PELO EVOLUTIVO	73
4.6. COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS ADQUIRIDOS.....	77
5. CONCLUSÕES	79
REFERÊNCIAS.....	81
ANEXOS	83
ANEXO I – TABELA CUB/M ² SINDUSCON/SE	83
ANEXO II – TABELA ROSS-HEIDECKE	84
ANEXO III – DADOS AMOSTRAIS CASAS.....	85
ANEXO IV – DADOS AMOSTRAIS TERRENOS	87
ANEXO V – MODELAGEM ESTATÍSTICA – CENÁRIO A	90
ANEXO VI – MODELAGEM ESTATÍSTICA – CENÁRIO B	95
ANEXO VII – MODELAGEM ESTATÍSTICA – CENÁRIO C	100

ANEXO VIII – MODELAGEM ESTATÍSTICA – CENÁRIO D	105
--	-----

1. INTRODUÇÃO

Desde os primeiros períodos de sua existência, principalmente quando deixa de ser nômade e passa a ser sedentário, o homem se mostra necessitado de relacionamentos imobiliários, de uma forma bem intuitiva eles passam a valorar as terras, sendo aquelas mais férteis e com mais atributos, a localização mais cobiçada e disputada.

No Brasil as primeiras publicações envolvendo estudos na área de engenharia de avaliações datam de 1918 e 1919, com publicações em revistas de engenharia e registros técnicos, as avaliações informais e sem embasamento teórico começam a ter fim.

Os bancos, as instituições financeiras, o próprio direito e a população como um todo necessitavam de técnicas que embasassem decisões, movimentações financeiras e transações envolvendo imóveis que precisavam ser avaliados.

Em meados da década de 50 a CAIXA, diante da grande necessidade, principalmente com transações imobiliárias cria através de um profissional da área, a primeira Norma de Avaliações a P-NB-74-R (Projeto de Norma Brasileira) (1957). Consequente a isso começaram a surgir os institutos de engenharia da área, IEL/RJ (Instituto de Engenharia Legal do Rio de Janeiro) (1953), IBAPE (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias) (1957), IBAPE/SP (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de São Paulo) (1979).

Nos dias atuais vigora para a engenharia de avaliações a NBR 14.653 ABNT (2001) que vai da parte 1 a 4 desde os procedimentos gerais ao mais variados tipos de avaliações de bens imobiliários.

A engenharia de avaliações ganhou também alguns aliados para os profissionais da área, o desenvolvimento de *softwares* estatísticos que promovem os cálculos inferenciais estatísticos de regressão linear, não linear e redes neurais, agora fazem parte do cotidiano dos engenheiros de avaliação. *Softwares* como SisDEA (Sistema de Inferência Estatística para Engenharia de Avaliações), são capazes de gerar os modelos e imprimir relatórios prontos com resultados finais, auxiliando ainda mais essa atividade.

Apesar de existir uma grande abrangência neste ramo da Engenharia Civil, este trabalho basear-se-á na aplicação de métodos comparativos diretos de dados e no método evolutivo para auxílio definição do valor de um imóvel, imóvel este já conhecido pelo autor deste trabalho.

Nesta avaliação, fruto deste trabalho, é relatada a importância do avaliador em saber identificar as perspectivas do mercado e a correta utilização de modelos estatísticos, uma vez que a utilização de uma maneira leviana, pode trazer prejuízos a ambas as partes envolvidas neste processo, evidenciando assim que interesses particulares não podem ser levados em conta.

1.1.OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar quais métodos e modelos utilizados na determinação do valor de um imóvel residencial situado na Rua Maria Pureza dos Santos, nº 57, bairro América, se aproximam melhor do verdadeiro valor de transação praticado neste imóvel.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conceituar a Engenharia de Avaliações e seus métodos avaliativos;
- Comprovar os métodos utilizados através de um estudo de caso;
- Certificar a importância da NBR 14.653 ABNT (2001) para a avaliação de bens;
- Identificar o melhor modelo a se utilizar, tendo em vista as variáveis aferidas no mercado imobiliário;
- Comparar os diferentes modelos elaborados com as diferentes combinações de variáveis;
- Demonstrar a importância da aplicação de uma quantidade de variáveis suficientes para estimativa do valor de um bem.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. HISTÓRICO DA ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES

Desde os primeiros períodos de sua existência, principalmente quando deixa de ser nômade e passa a ser sedentário, o homem se mostra necessitado de relacionamentos imobiliários, de uma forma bem intuitiva eles passam a valorar as terras, sendo aquelas mais férteis e com mais atributos, a localização mais cobiçada e disputada. Por não haver moeda naquele tempo, a troca era o principal meio de negócio, e as transações eram feitas baseadas no “valor” a que cada coisa era atribuída, pela sua importância e pelo seu uso.(VANDELL, 2007)

De acordo com Vandell (2007) entre os séculos XVI e XVIII, surgiram grandes movimentos, o Iluminismo representado pelo escocês Adam Smith, pensador este que desenvolveu uma grande linha de raciocínio na Escola Clássica da Economia. O seu pensamento apesar de minimizar o papel da terra como um fator de produção, desenvolveu conceitos como o de “valor de uso” e “valor de troca”, estes estudos se tornaram de fundamental importância na consideração de bens imóveis.

Ainda sobre Vandell (2007) outros dois economistas que contribuíram fortemente para determinação do valor da terra, foram Thomas Malthus e David Ricardo com a teoria do valor residual em que a renda representava o pagamento excessivo, acima de todos os custos de produção.

Logo mais, Von Thunen incorporou os estudos de Malthus e Ricardo, e iniciou o campo da economia espacial e da teoria de localização, fundamentando ainda mais a noção de maior e melhor uso da terra.

O britânico John Mill em 1848 introduziu a ideia de que o valor da terra recebia influências externas além dos esforços dos proprietários para valorização da terra, levando em conta essa sua linha de raciocínio ele propôs a tributação desse “excesso”. Henry George, um economista americano natural da Filadélfia, tomou o trabalho do Mill como base e escreveu o livro “Progress and Poverty”, onde defendeu a aplicação do imposto único sobre a terra. Essa sua tese é defendida até os dias atuais em vários sistemas de tributação da propriedade. (VANDELL, 2007)

No Brasil, a engenharia de avaliações, teve seu grande marco ainda no século XIX, mais precisamente no ano de 1850, com a promulgação da Lei do Império(LIM) 601/1850 de 18/09/1850, que dispõe sobre as terras devolutas do Império. (FORSTER, 2003)

Ainda segundo Forster (2003), esta lei também conhecida como Lei de Terras, tinha o objetivo de designar como forma única de aquisição de terras públicas, a compra. Tendo em vista o governo monárquico da época, a lei de terras extinguiu o sistema de concessões no Brasil, que era estabelecido desde 1375 pelo estado português.

No início do século XX, entre os anos de 1918 e 1919, começaram a surgir os primeiros registros técnicos de engenharia de avaliações, foram publicados artigos em revistas técnicas de São Paulo, como na revista de Engenharia da Mackenzie, na revista de Engenharia da Politécnica e na revista do Arquivo Municipal. (DANTAS, 1998)

Em 1918, é publicada uma monografia no Boletim do Instituto de Engenharia, nº 3, com título de “Códigos Sanitários e Posturas Municipais sobre Habitações”, trabalho este de autoria do Prof. Vítor da Silva Freire, o verdadeiro precursor da engenharia de avaliações no Brasil. Este trabalho trata do rendimento máximo em espaço geral, e também sobre o fatiamento das quadras, ação esta executada pelos proprietários de terrenos em Filadélfia. Nesse trabalho, ele mostrava que a população daquele lugar, sabia que à medida que o terreno possuía uma profundidade acima de 35 metros, isso lhe concedia uma desvalorização da terra, sendo a melhor opção dividir o terreno e dar-lhe um novo acesso por outra rua, transformando-o em dois lotes. (IBAPE/SP, 2014)

Fiker (1997), diz que em 1923, na Prefeitura Municipal de São Paulo, o engenheiro e professor Vitor Freire, em parceria com seus colegas João Cintra e José Rocha, iniciaram a avaliação de terrenos através da inserção de novos métodos, como a curva de profundidade de Lindsay-Bernard, essa curva faz uma relação entre o valor em reais do metro quadrado x profundidade do terreno.

Engenheiro e professor da Escola Politécnica, Luiz I. R. de Anhaia Mello, publica em 1929 seu primeiro trabalho “Métodos de Avaliações de Terrenos Urbanos”, ressaltando fatores como Influência de esquina, valorização e unidade de comparação. (MELLO, 1929).

De acordo com Souza (2007), em 1929, a aplicação destes novos métodos passou a ser feita de forma sistemática por profissionais da área, neste mesmo ano e em 1930, o engenheiro paulista Luiz Carlos Berrini, um dos

maiores pioneiros da Engenharia de avaliações, publicou vários trabalhos na revista Engenharia Mackenzie.

Ainda sobre Berrini, em meados de 1907, tendo estudado na Universidade de Cornell, USA, trouxe de lá conceitos utilizados desde o século XIX naquele país, esta experiência lhe rendeu em 1941, o lançamento do seu primeiro livro sobre o assunto, “Avaliações de Terrenos” e posteriormente o livro “Avaliação de imóveis”, conhecido até hoje como a “Bíblia” da Engenharia de Avaliações. (DANTAS, 1998)

Segundo o IBAPE/SP (2018), o engenheiro Lysandro Pereira da Silva, contemporâneo de Berrini, em junho de 1937 publica seu trabalho “Avaliações de Terrenos” na Revista Engenharia, propagando as noções primordiais sobre avaliação de terreno. Segundo Silva “o valor de um terreno se determina essencialmente pela renda que ele pode produzir quando aproveitado da melhor forma possível”, definição esta utilizada até os dias atuais.

Segundo Dantas (2005), em 1952, com o aumento da demanda de serviços de avaliação, a CAIXA, tendo a frente o engenheiro Daro de Eston, cria a primeira norma sobre Avaliação de Imóveis, ainda no ano de 1952 o engenheiro Augusto Luiz Duprat, autor de um anteprojeto de Normas para a Avaliação de imóveis, submeteu sua proposta a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), e em 1957 seu projeto recebeu a nomenclatura P-NB-74 R.

De acordo com IBAPE/RJ (2018), nos anos seguintes, com o intuito de regulamentar e legitimar ainda mais estas atividades deu-se início as criações de Institutos voltados ao estudo de Avaliações, como exemplo em

1953 o IEL/RJ (Instituto de Engenharia Legal do Rio de Janeiro), sendo este o primeiro Instituto de Engenharia e Avaliações. E em 1957, o IBAPE (INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS). (IBAPE, 2018).

Na década de 70 e início dos anos 80, a Engenharia de Avaliações começou a ganhar mais espaço, e os profissionais desse ramo deram uma maior atenção ao tema. Isto pode ser observado nitidamente através dos eventos realizados, como a Realização do 1º COBREAP (Congresso Brasileiro de Avaliações), em São Paulo (1974); a Publicação da NB-502/77 pela ABNT, 1ª norma Brasileira para Avaliação de Imóveis Urbanos (1977); a Realização 1º Congresso Mundial de Engenharia de Avaliações e a realização do 1º Curso de Engenharia de Avaliações na Escola Politécnica da USP, estes dois últimos eventos ocorreram na cidade de São Paulo no ano de 1980. (DANTAS, 1998).

De acordo com o IBAPE/MG (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Minas Gerais) (2002), no ano de 1978, quatro instituições com o intuito de criar um bloco consolidado se uniram e fundaram a ABRAP (Associação Brasileira de Entidades de Engenharia de Avaliações e Perícias), essa associação era composta pelo IEL/RJ, IPEAPE/PE (Instituto Pernambucano de Avaliações e Perícias), IPARS/RS (Instituto de Perícias e Avaliações do Rio Grande do Sul) e INAPAR/PR (Instituto de Avaliações do Paraná). No ano seguinte (1979), o IBAPE/SP, também criado neste ano, se une a ABRAP e dão origem a atual entidade IBAPE/MG.

O IBAPE (Entidade Federativa Nacional), atualmente possui 21 entidades estaduais, na esfera internacional mantém filiação a UPAV (União Panamericana de Associações de Avaliação), entidade que reúne avaliadores em todo o continente, e ao ISVC (International Valuation Standards Council),

organismo responsável pela elaboração e revisão das normas internacionais de avaliação. (IBAPE, 2018)

Em 1989, depois dos questionamentos quanto à utilização de métodos empíricos, e a adoção de novas medidas como a inferência estatística e a estatística descritiva, a NB 502/77, norma para avaliação de imóveis urbanos, foi revisada e deu lugar a NB-502/89, que no ano seguinte foi renomeada para NBR-5676/90. (DANTAS, 1998)

Atualmente a NBR 14.653 ABNT (2001) passa a substituir NBR-5.676 (1990), ela mostra em sua divisão uma parte principal, contendo uma metodologia geral sobre o assunto, e nas outras divisões, metodologias específicas para cada tipo de imóvel a ser avaliado como é possível ver a seguir:

- NBR 14653-1-Parte 1: Procedimentos Gerais (2001);
- NBR 14653-2-Parte 2: Imóveis Urbanos (2011);
- NBR 14653-3-Parte 3: Imóveis Rurais (2004);
- NBR 14653-4-Parte 4: Empreendimentos (2002);

A NBR 14.653-2 ABNT (2011) que trata dos imóveis urbanos trouxe uma distinção e classificação para as avaliações, quanto ao grau de precisão e fundamentação. Em 2011, essas classificações foram revisadas e vigoram até os dias atuais.

2.2. LEIS, NORMAS E DIRETRIZES

A avaliação de imóveis tem como base fundamental para o seu exercício, o cumprimento das exigências e diretrizes listadas a seguir:

- ABNT - NBR 14.653-1 (2001) - agrupa os métodos, conceitos e procedimentos gerais para os serviços técnicos de avaliação de bens;

- ABNT - NBR 14.653-2 (2011) - Avaliação de imóveis urbanos;

- Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. (BRASIL, 1966).

- Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, discrimina as atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. O Art. 1º desta resolução, em sua atividade 6 determina as atribuições desses profissionais, "avaliações, vistorias, perícias, pareceres". (CONFEA, 1973).

- Lei nº 7.270, de 10 de dezembro de 1984, em seu artigo 1º, inciso 1º diz que "os peritos serão escolhidos entre profissionais de nível universitário, devidamente inscritos no órgão de classe competente, respeitado o disposto no Capítulo VI, seção VII, deste Código." (BRASIL, 1984).

- Resolução nº 345, de 27 de julho de 1990, que dispõe quanto ao exercício por profissional de Nível Superior das atividades de Engenharia de Avaliações e Perícias de Engenharia. Esta resolução traz as seguintes definições em seu artigo 1º:

"a) VISTORIA: é a constatação de um fato, mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que o constituem, sem a indagação das causas que o motivaram.

b) ARBITRAMENTO: é a atividade que envolve a tomada de decisão ou posição entre alternativas tecnicamente controversas ou que decorrem de aspectos subjetivos.

c) AVALIAÇÃO: é a atividade que envolve a determinação técnica do valor qualitativo ou monetário de um bem, de um direito ou de um empreendimento.

d) PERÍCIA: é a atividade que envolve a apuração das causas que motivaram determinado evento ou da asserção de direitos.

e) LAUDO: é a peça na qual o perito, profissional habilitado, relata o que observou e dá as suas conclusões ou avalia o valor de coisas ou direitos, fundamentadamente.” (CONFEA, 1990)

2.3.A ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES

Para Dantas (1998), A Engenharia de avaliações tem como finalidade precisar o valor de um bem, de seus direitos, frutos e custos de reprodução, é uma peculiaridade que reúne diversas áreas, um grande conjunto de conhecimentos de arquitetura e da engenharia, assim como em áreas de ciências da natureza, exatas e sociais.

Segundo Braulio (2005) a avaliação é uma ciência de mensuração de valor, e nela deve prevalecer a objetividade e a clareza. É necessário identificar o bem avaliando, e também o método que será utilizado, uma vez que a precisão do trabalho está diretamente ligada a redução da subjetividade no processo.

O item 3.15 da NBR 14.653-1 ABNT (2001) define a engenharia de avaliações como o “conjunto de conhecimentos científicos especializados aplicados à avaliação de bens”.

A engenharia de avaliações tem como principal função dar um norte científico para situações a respeito de valores e custos de bens de qualquer natureza. Operação de garantias, transações de compra, venda e locação,

cálculos tributários e decisões judiciais, essas são as principais operações assistidas pela Engenharia de avaliações. Instituição bancária e imobiliária, poder judiciário, seguradoras, compradores, vendedores. (IBAPE/SP, 2014)

2.3.1. O MERCADO IMOBILIÁRIO

A “lei da oferta e da demanda” é configurada através da ideia de que o preço de determinado item varia inversamente de acordo com a intensidade de que esse item é ofertado e é diretamente quando comparado a sua procura. (IBAPE/SP, 2014)

Ainda de acordo com IBAPE/SP (2014) o mercado ideal seria se existissem muitos compradores para muitos vendedores, onde estes agiriam de acordo com seus reais interesses. As propriedades a venda constituem a oferta, é possível visualizar essa situação através de pesquisas de dados semelhantes e que possam concorrer entre si, no caso da demanda podemos caracteriza-la pelos possíveis compradores, investidores e locatários, considerando suas necessidades e simpatias. Lembrando que qualquer situação adversa nesse ambiente constituirá variações nos preços.

A existência do mercado depende de três pilares, os bens dispostos à venda, os interessados na venda desse bem e os que se interessam em compra-lo, levando-se em conta que o bem disposto seja um bem imobiliário, pode-se chamar de mercado imobiliário. Este mercado possui os segmentos de venda e locação, que podem abranger as tipologias de terrenos, casas,

apartamentos, salas comerciais e etc., e ainda assim se subdividir em submercados restritos a imóveis iguais e/ou semelhantes. (DANTAS, 1998)

Ainda sobre Dantas (1998), este afirma que a concorrência perfeita seria a situação em que “existam muitos vendedores, muitos compradores e uma quantidade de bens equilibrada com o potencial do mercado, sem que compradores e vendedores, individualmente ou em conjunto possam interferir nos preços”. Levando em consideração esta observação o preço que seria pago seria o preço justo, e isto é chamado de mercado de perfeita competitividade, vale ressaltar que se tratando de mercado imobiliário essa é uma situação utópica. (DANTAS, 1998)

Há uma tendência natural de formação de mercado, em uma delas existe o segmento racional que pode ser representado pelos compradores e vendedores de imóveis que analisam de forma coerente os seus atributos e definem um valor de forma harmoniosa, este primeiro grupo representado pela maioria. Em outro seguimento, o emocional, é formado por um grupo minoritário que colocam critérios subjetivos acarretando na compra acima ou na venda abaixo dos preços médios de mercado, critérios como proximidade de outro imóvel de interesse do comprador, perspectiva de valorização a longo prazo e etc.. (IBAPE/SP, 2014).

Dantas (1998) ressalta que quando um único comprador possui o poder de compra a ponto de os vendedores se submeterem às suas condições, chamamos esse evento de monopsonio. Já o oligopsonio, é quando em um determinado período de crise, uma pequena quantidade de investidores detém o capital e acabam manipulando os preços de acordo com suas necessidades,

consequentemente em ambos os eventos os imóveis são vendidos abaixo do preço.

2.1.1 A AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS

Na construção da avaliação de um imóvel se faz necessário seguir leis, normas e diretrizes que competem a esta atividade e que foram citadas anteriormente neste trabalho. Seguindo como base as NBR's 14.653-1 ABNT (2001) e 14.653-2 ABNT (2011), teremos a disposição para consulta e execução os itens que devem constar em um laudo de avaliação.

2.1.2 VISTORIA

Segundo Dantas (1998) a prática da vistoria consiste em conhecer, realizar uma verdadeira varredura, um exame crítico, de tudo que possa afetar naquele bem, o seu valor final, tanto em aspectos internos como externos. Ele também afirma que é um fator crucial caracterizar o contexto urbano ao qual o bem está inserido, informações como vocação, características físicas, tendências de mercado, dão ao vistoriador uma boa noção no que diz respeito a possíveis variáveis que influenciarão na formação dos preços, bem como na escolha do método avaliativo a ser utilizado.

Para a atividade de vistoria, se faz necessário ter o máximo de documentos/informações disponíveis, a exemplo de plantas, certidões, escrituras e etc, a fim de que seja possível confrontar estes dados com o que será visto in loco no imóvel, estes registros são de fundamental importância. (DANTAS, 1998).

O item 7.3 da NBR 14653-1 ABNT (2001), subitens do 1 ao 4, determinam como deve ser realizado o processo de vistoria, e o item 7.3 da NBR 14653-2 ABNT (2011), subitens do 1 ao 4, determina quais os aspectos necessários a serem observados durante a vistoria.

De acordo com IBAPE/SP (2014), O exame de todos os documentos e elementos referentes à benfeitoria a ser avaliada, é o que marca o princípio dos trabalhos de avaliação. Examinar os projetos disponíveis de fundação, de cobertura, detalhes das esquadrias, ou seja, avaliar as características imprescindíveis neste processo é o primeiro passo.

Ainda Sobre o IBAPE/SP (2014), quando existirem situações onde não estejam disponíveis as informações quantitativas e qualitativas do imóvel, um profissional habilitado para tal função deve realizar procedimentos de levantamento detalhado da construção a fim de se ter um embasamento do que está sendo avaliado.

O avaliador precisa ter um senso crítico aguçado para avaliar as características observadas durante a vistoria, como uma forma de auxiliá-lo em suas análises e para posteriormente construir o laudo de avaliação é imprescindível que o bem seja fotografado. (IBAPE/SP, 2014).

2.1.3 ESCOLHA DO MÉTODO A SER UTILIZADO

Para a escolha do método de avaliação mais adequado a ser utilizado, se faz necessário a observação das características mercadológicas as quais o avaliador irá se defrontar, essas características resultarão das informações que foram apreciadas no mercado. É importante também entender qual será o objeto de estudo, para que se escolha a metodologia mais apropriada. (DANTAS, 1998).

A NBR 14653-1 ABNT (2001) dá as providências quanto ao discernimento para a metodologia a ser utilizada, no seu item 8, subitens do 1.1 ao 1.3, conforme a seguir:

“8 Metodologia aplicável

8.1 Generalidades

8.1.1 A metodologia aplicável é função, basicamente, da natureza do bem avaliando, da finalidade da avaliação e da disponibilidade, qualidade e quantidade de informações colhidas no mercado. A sua escolha deve ser justificada e ater-se ao estabelecido nesta parte da NBR 14653, bem como nas demais partes que compõem a NBR 14653, com o objetivo de retratar o comportamento do mercado por meio de modelos que suportem racionalmente o convencimento do valor.

8.1.2 Esta parte da NBR 14653 e as demais partes se aplicam a situações normais e típicas do mercado. Em situações atípicas, onde ficar comprovada a impossibilidade de utilizar as metodologias previstas nesta parte da NBR 14653, é facultado ao engenheiro de avaliações o emprego de outro procedimento, desde que devidamente justificado.

8.1.3 Os procedimentos avaliatórios usuais, com a finalidade de identificar o valor de um bem, de seus frutos e direitos, o seu custo, bem como aqueles para determinar indicadores de viabilidade, estão descritos em 8.2, 8.3 e 8.4, respectivamente.” (NBR 14653-1 ABNT, 2001).

Ainda sobre a NBR 14653-1 ABNT (2001), ela disponibiliza os métodos que podem ser utilizados para realização de um trabalho avaliatório, que podem ser:

- a) Método para identificar indicadores de viabilidade.
- b) Métodos para identificar o custo de um bem:
 - Método comparativo direto de custo;
 - Método da quantificação de custo.
- c) Método para identificar o valor de um bem, de seus frutos e direitos:
 - Método involutivo;
 - Método evolutivo;
 - Método da capitalização de renda;
 - Método comparativo direto de dados de mercado.

Segundo Dantas (1998), são métodos diretos o comparativo de dados de mercado e o comparativo de custo, já os outros métodos são todos indiretos. Ainda segundo ele o método é considerado direto quando este não necessita de nenhum outro para se obter o resultado da avaliação, e é considerado indireto quando exige resultados dos métodos diretos para se chegar ao resultado da avaliação.

- Método para identificar indicadores de viabilidade

Segundo a NBR 14653-1 ABNT (2001) estes métodos são baseados no fluxo de caixa projetado e a partir desses fluxos são determinados indicadores de decisão que são baseados n Valor Presente Líquido (VLI), tempos de retorno, entre outros.

Dantas (1998) diz que se a benfeitoria for estudada em seu estado novo, o custo é calculado baseando-se em orçamentos ou partir de um custo unitário básico (CUB), tudo isso atrelado ao nível de fundamentação do

trabalho avaliatório, e caso haja desgastes físicos, estes devem quantificados e justificados os seus efeitos.

- Método Comparativo Direto de Custo

Dantas (1998) é um método direto bastante utilizado para avaliar custos de benfeitorias, se faz necessário à utilização de informações semelhantes de benfeitorias de projetos semelhantes, uma vez que neste método é feita a comparação entre esses dados, assim como no método comparativo direto de dados de mercado, a fim de se ter um resultado próximo da realidade do mercado.

O IBAPE/SP (2014) define este método como aquele tende a definir o valor do imóvel de forma imediata, através de dados análogos, definindo-o como um método básico. Neste método, o conhecimento do avaliador é de suma importância, tendo em vista que ele tem a percepção de notar detalhes que podem auxiliar no resultado final da avaliação.

Ainda sobre Dantas (1998), este método apesar de não ser muito utilizado, torna-se viável a partir do momento que se tenha informações referentes ao custo de outras benfeitorias semelhantes, no caso de obras públicas, com este método uma auditoria pública poderia identificar se houve superfaturamento ou não na obra.

- Método da Quantificação de Custo

A NBR 14653-1 ABNT (2001) diz que a partir das quantidades de serviços e quantificando custos e serviços é possível reconhecer o custo desse bem principalmente através de orçamentos.

Segundo Dantas (1998) este método é fundamentado através orçamentos ou a partir do CUB, geralmente são utilizadas tabelas como a do Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON) (anexo 1) ou pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) para reproduzir o custo das benfeitorias.

Ainda sobre Dantas (1998) depois de feita a vistoria e com todo o detalhamento da benfeitoria é realizada uma estimativa do padrão construtivo, em seguida relaciona-se esse padrão adotado com a área construída relativa ao bem e por fim é possível se chegar à conclusão de um valor final de avaliação.

Além do método associado ao CUB há também a avaliação através do orçamento detalhado, neste outro método é feito um levantamento de todos os quantitativos de materiais e serviços aplicados na construção do bem, com esses dados em mãos são feitas pesquisas de custos em revistas, boletins de engenharia e no próprio mercado local, por fim será preenchida a planilha orçamentária e se concluirá a avaliação. (DANTAS, 1998)

Um dos métodos bastante conhecido é a tabela de depreciação física de Ross-Heidecke (anexo 2), esta tabela relaciona dois fatores, estado de conservação e idade do imóvel, com o cruzamento desses dados se chega ao valor em porcentagem da depreciação física do imóvel e conseqüentemente isto será abatido do valor inicial do imóvel e se chegará ao valor atual real. (IBAPE/SP, 2014).

- Método Involutivo

Como o próprio nome já sugere o valor através deste método é feito por meio de um processo de involução. Este processo se baseia em um modelo técnico econômico em que o objetivo é transformar um terreno de grande proporção por um empreendimento imobiliário hipotético onde seria possível comercializar os lotes oriundos dele. (DANTAS, 1998)

Segundo Dantas, (1998) A transformação dessa grande porção de terra se dá através de um processo onde são considerados os seguintes fatores, despesas relacionadas ao processo de transformação da gleba, possível comercialização dos imóveis resultantes, despesas relacionadas a marketing e propaganda para comercialização, remuneração da gleba urbanizável. Todos esses aspectos têm como principal objetivo, transformar aquela gleba de comercialização ruim em um ótimo investimento.

Dantas (1998) diz ainda que, para se chegar ao valor final de avaliação por este método, são levados em conta todos os custos do processo mais o lucro admitido pelo mercado imobiliário tudo isso atrelado à perspectiva de liquidez desses terrenos diante a demanda no cenário mercadológico em que irá se aplicar.

- Método Evolutivo

É exatamente o inverso do método involutivo, neste processo são conjugados alguns métodos como o comparativo direto de dados de mercado e o método da quantificação de custo ou o método comparativo direto de custo. Este modelo inicia-se partindo também da premissa de que não há imóveis

semelhantes ao da situação atual do imóvel, de maneira em que seja possível realizar uma comparação destes dados. (Dantas, 1998)

Os procedimentos são iniciados com a definição do valor do terreno, que pode ser feita através do método comparativo direto de dados com terrenos os mais semelhantes possíveis da realidade do avaliando. Em seguida as benfeitorias poderão ser avaliadas com a aplicação do método comparativo direto de custo, através de orçamentos e planejamentos de imóveis semelhantes já executados, ou através do método da quantificação de custo, com a utilização de informações de tabelas como a do SINAPI e SINDUSCON (anexo 1). (Dantas, 1998)

Segundo a NBR 14653-1 ABNT (2001) com os valores dos elementos que compõem o imóvel, faz-se um somatório e chega-se a uma avaliação final, lembrando-se que caso essa valoração seja realizada com a finalidade de mercado o fator de comercialização deve ser utilizado.

- Método da Capitalização de Renda

Este método é baseado na estimativa do valor do bem através da capitalização da renda líquida real ou prevista. Para a sua aplicação o engenheiro deve adotar e justificar em seu laudo qual será o período de capitalização e a taxa de desconto, esses são os aspectos fundamentais. (DANTAS, 1998)

De acordo com Dantas (1998), bens como poços de petróleo, jazidas minerais, estes não se encontram no mercado, mas potencial um grande potencial financeiro. Em situações como está ocorre que pessoas se

predispõem a pagar um determinado valor para realização desta atividade, baseada no retorno financeiro que este investimento irá lhe proporcionar.

A NBR 14653-4 ABNT (2002) que trata de empreendimentos diz que, para aplicação desse método é necessário à execução das seguintes fases, estimação das receitas e despesas do bem, montagem do fluxo de caixa previsto nas diferentes épocas do ano para empreendimento, estabelecimento da taxa mínima de atratividade que é medida através da aplicação de taxas de juros real mais taxas de risco, e por fim chega-se ao cálculo do valor do empreendimento baseado em todas estas informações adquiridas anteriormente, será este o valor viável para se pagar pelo empreendimento.

- Método Comparativo Direto de Dados de Mercado

Dantas (1998) diz que este método é aferido comparando dados semelhantes de mercado, neste processo se faz necessário um banco de dados para que seja feita uma análise estatística para amostra de mercado. A partir desse comparativo qualquer bem pode ser avaliado, com a condição de que existam dados semelhantes ao avaliando.

Esta metodologia será adotada posteriormente no caso avaliatório escolhido como estudo de caso para este trabalho, por isso será debatido com mais ênfase em um tópico mais a frente.

2.1.4 IDENTIFICAÇÃO E ESCOLHA DAS VARIÁVEIS A SEREM UTILIZADAS NO MODELO

Para que se inicie o processo de pesquisa de dados de mercado, é crucial o conhecimento do objeto de pesquisa (bem avaliando), a vistoria dará ao avaliador o respaldo necessário para que se defina as variáveis (características mais influenciadoras) que serão utilizadas no modelo de avaliação e que resultarão na formação do valor final. (DANTAS, 1998)

Para construção de banco de dados com amostras mais semelhantes possíveis a NBR 14653-2 ABNT (2011) cita que se faz necessário ter um planejamento de pesquisa, no qual será delimitado o nicho de mercado a ser pesquisado. O planejamento de pesquisa é distribuído em duas etapas, a estrutura da pesquisa sendo esta responsável por eleger as variáveis relevantes para a definição do valor e estabelecer uma conexão entre a variável dependente (preço) e outras variáveis estabelecidas; e a estratégia de pesquisa que se refere as técnicas utilizadas na coleta e análise dos dados.

Segundo a NBR 14653-2 ABNT (2011) as variáveis podem se classificar em Dependentes ou Independentes, conforme itens a seguir:

“8.2.1.2 Identificação das variáveis do modelo

8.2.1.2.1 Variável dependente

Para a especificação correta da variável dependente, é necessária uma investigação no mercado em relação à sua conduta e as formas de expressão dos preços (por exemplo, preço total ou unitário, moeda de referência, formas de pagamento), bem como observar a homogeneidade nas unidades de medida.

8.2.1.2.2 Variáveis Independentes

As variáveis independentes referem-se às características físicas (por exemplo, área, frente), de localização (como bairro, logradouro, distância ao pólo de influência, entre outros) e econômicas (como oferta ou transação, época e condição do negócio - à vista ou a

prazo). As variáveis devem ser escolhidas com base em teorias existentes, conhecimentos adquiridos, senso comum e outros atributos que se revelem importantes no decorrer dos trabalhos, pois algumas variáveis consideradas no planejamento da pesquisa podem se mostrar pouco relevantes na explicação do comportamento da variável explicada e vice-versa.” (NBR 14653-2 ABNT, 2011)

A engenharia de avaliações considera as variáveis da seguinte forma:

- Variável dependente

- Preço Unitário ou preço total;

- Variáveis Independentes

- Características físicas - área, testada, e etc.;

- Localização - bairro, logradouro, distância a um ponto influenciante;

- Econômica - oferta, transação, época, condição de negócio.

E ainda também podem ser classificadas em quantitativas quando podem ser medidas, e qualitativas quando se referem a uma qualidade do bem, no caso de imóveis, por exemplo, a condição de novo ou usado. A quantidade e a definição das variáveis ficam a critério do avaliador, lembrando-se dos pré-requisitos existentes nas leis e normas. (DANTAS, 1998)

Segundo o IBAPE/SP (2014) existem distinções entre as variáveis, podendo elas ser classificadas em discretas, quando se caracterizam por números inteiros dentro de um conjunto finito (idade em anos completos); contínuas, quando podem assumir valores decimais ainda assim com intervalos de valores conhecidos (área, frente e etc.); categórica nominal, uma variável independente com grande influência no valor do imóvel (localização, topografia); e categórica ordinal quando mantém uma condição de ordem com outras variáveis podendo elas serem regulares ou não (padrão construtivo, número de dormitórios no apartamento).

2.1.5 LEVANTAMENTO E TRATAMENTO DE DADOS DE MERCADO

O levantamento de dados deverá, através de amostras, relata o comportamento do mercado inerente ao bem avaliando. O engenheiro deve atuar como um investigador utilizando-se de técnicas para adquirir dados confiáveis e válidos, estas informações servirão de base para o próximo procedimento que será o tratamento estatístico. (DANTAS, 1998)

De acordo com a NBR 14653-2 ABNT (2011) devem ser coletados dados com quantidades e qualidades mais próximas possível do imóvel a ser avaliado, de diferentes fontes de pesquisa, e atentar-se ao fato de que as informações provenientes de dados de oferta devem ser confrontadas com as de transação. Tudo isso para se garantir uma maior confiabilidade do trabalho executado.

A NBR 14653-1 ABNT (2001) diz que após a coletados dados amostrais, deve-se realizar o tratamento destes dados com informações diferenciadas entre si e em relação ao avaliando. Este tratamento pode ser de duas formas:

- Tratamento científico

A NBR 14653-2 ABNT (2011) diz que independente do modelo adotado para levantamento do valor de um bem, os pressupostos devem ser explicitados no trabalho realizado. No tratamento científico outras ferramentas analíticas podem ser aplicadas para a inferência do comportamento do

mercado em questão. Estas ferramentas são a regressão espacial, a análise envoltória de dados e as redes neurais artificiais.

Neste tratamento a estimativa do valor é realizada utilizando-se modelos estatísticos típicos para o bem em questão, substituindo suas características na equação resultante e conseguindo assim maiores níveis de precisão e fundamentação no trabalho. (DANTAS, 1998)

- Tratamento por fatores

Neste tipo de tratamento as divergências encontradas nos dados levantados na pesquisa quanto ao bem avaliando, são reduzidas em virtude da inserção dos fatores de homogeneização fundamentados e conseguinte por meio da análise estatística dos resultados homogeneizados. (DANTAS, 1998)

Segundo a NBR 14653-2 ABNT (2011) os fatores devem ser calculados através de uma metodologia científica, sendo justificados do ponto de vista teórico e prático, com validação quando necessário. Devem apresentar sua validade quanto ao tempo e em qual região se aplica, ainda assim seus fatores devem ser revisados em até um prazo máximo de quatro anos.

Os estudos para utilização deste método devem ser calculados e divulgados juntamente com entidades técnicas reconhecidas como CONFEA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia), CREA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia) e Universidades. (NBR 14653-2 ABNT, 2011)

Os fatores mais utilizados no mercado são o fator contemporaneidade que está relacionada com a quantidade de tempo que o imóvel está disponível a venda, o fator fonte que identifica que se a situação é de oferta ou de transação, o fator testada que implica diretamente sobre a

medida fachada do terreno do imóvel, fator profundidade implica diretamente sobre o comprimento do lote em questão e o fator melhoramentos incide sobre os melhoramentos públicos disponíveis para o imóvel. Estes dados são homogeneizados para que seus valores através das diferentes informações sejam ajustados ao preço do avaliando. (DANTAS, 1998)

2.1.6 MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS

Segundo IBAPE/SP (2014) o MCDDM (Método Comparativo Direto de Dados de Mercado) tem como principal proposição a ideia de que o valor da propriedade está diretamente ligado aos imóveis com características parecidas, além das suas qualidades físicas, compradores, vendedores, e o comportamento do mercado na região que também pode ser afetado por um fator influenciante como surgimento de um novo empreendimento e/ou outras situações que valorizem ou que desvalorizem o imóvel.

O IBAPE/SP (2014) ressalta também que este método é inadequado quanto à avaliação de escolas, hospitais, estádios entre outras grandes construções, por não haver números suficientes destes tipos de ofertas a fim de que se possa utilizar um comparativo.

O item 8.2.1 da NBR 14653-1 ABNT (2001) diz que, “o método comparativo direto de dados de mercado identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos os elementos comparáveis, constituintes da amostra”.

Segundo Dantas (1998) durante o tratamento científico devem ser utilizadas ferramentas da inferência estatística, por exemplo, os modelos de regressão linear que pode ser o simples, o qual a variável dependente pode ser explicada por uma variável independente (função linear – reta), e o modelo de regressão linear múltipla onde temos mais de uma variável independente explicando o comportamento da variável dependente (os pontos ficam dispostos no espaço, ou seja, agora em três eixos e não mais em dois como na simples).

2.1.6.1 PRESSUPOSTOS

Os procedimentos para a utilização do MCDDM com a aplicação de modelos de regressão linear devem seguir alguns pressupostos, sendo estes baseados na NBR 14653-2 ABNT (2011) em seu Anexo A. Conforme será detalhado a seguir.

- Micronumerosidade

De acordo com a NBR 14653-2 ABNT (2011) este efeito deve ser evitado com a seguinte medida, evitar o uso reduzido de número de dados de mesma característica de acordo com a quantidade de variáveis independentes utilizadas.

A fórmula de quantidade mínima é representada pela seguinte equação:

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

onde:

n: quantidade mínima de dados (unidade)

k: quantidade de variáveis independentes (unidade)

A NBR 14653-2 (2011) estabelece ainda que, para amostras com mais de 30 dados deve haver no mínimo 10% do valor den para dados semelhantes e se a amostra possuir menos que 30 dados, deve ter no mínimo 3 dados com características semelhantes em situações de códigos alocados e variáveis dicotômicas.

- Linearidade

A NBR 14653-2 ABNT (2011) diz que se deve analisar a relação dos gráficos que confrontam as variáveis independentes com a variável independente, com o intuito de observar a melhor transformação ser utilizada.

O processo de regressão linear simples é utilizado para ajustar retas aos pontos observados no mercado, uma vez que estas retas somente explicará o fenômeno caso os pontos sigam uma tendência linear (DANTAS, 1998).

- Normalidade

Segundo a NBR 14653-2 ABNT (2011) para se verificar a normalidade destes resíduos alguns parâmetros devem ser analisados, sendo eles os histogramas dos resíduos da amostra verificando se existe ainda semelhança com a curva normal; investigação do gráfico de resíduos padrão confrontando com os valores ajustados onde haverá pontos espalhados em sua maioria no intervalo de $[-2; +2]$; comparação da frequência relativa dos resíduos amostrais nos intervalos de $[-1; +1]$, $[-1,64; +1,64]$ e $[-1,96; +1,96]$, levando-se em conta a recomendação de distribuição nos intervalos de 68%

90% e 95%; examinando o gráfico de resíduos padronizados x quantis da distribuição normal padrão, aproximando-se da bissetriz do primeiro quadrante.

- Homocedasticidade

Segundo a NBR 14653-2 ABNT (2011) a verificação deste efeito pode ser feita através da observação do gráfico que confronta os dados dos resíduos com os valores ajustados, estes não devem apresentar padrões e devem ser dispostos de forma aleatória. Além dos testes de Park e de White.

- Verificação da autocorrelação

Nessa verificação serão analisadas quais as variáveis independentes são as possíveis causas para o problema identificado, uma vez que esta verificação deve ser realizada antes do pré-ordenamento dos elementos da amostra com relação aos valores ajustados (NBR 14653-2 ABNT, 2011).

Quando os erros não são correlacionados, independente da condição de normalidade esse pressuposto é satisfeito. (DANTAS, 1998)

- Colinearidade ou multicolinearidade

Segundo a NBR 14653-2 ABNT (2011) a fim de se verificar a atividade desse pressuposto deve-se analisar a matriz de correlações, que reflete as dependências lineares entre duas ou mais variáveis independentes dando uma maior atenção aquelas com resultados maiores que 0,80. Em situações em que o avaliando segue os padrões de a risca de multicolinearidade, a existência deste efeito pode ser negligenciada.

- Pontos influenciantes ou outliers

Através dos gráficos residuais confrontando com cada variável independente, e também relacionando os valores ajustados, podemos apurar esses pontos discrepantes. (NBR 14653-2 ABNT, 2011)

Dantas (1998) diz que “entende-se por outlier um dado que contém grande resíduo em relação aos demais que compõem a amostra”.

Sobre pontos influenciantes, Dantas (1998) diz que são “aqueles com pequenos resíduos, em algumas vezes até nulo, mas que distanciam da massa de dados, podendo alterar completamente as tendências naturais indicadas pelo mercado”.

2.1.6.2 ANÁLISES COMPLEMENTARES

Ainda segundo o Anexo A da NBR 14653-2 ABNT (2011) sobre a utilização de modelos de regressão linear, para o MCDDM algumas análises são de grande importância na fundamentação do trabalho de avaliação.

- Coeficiente de correlação (R)

Dantas (1998) diz que este coeficiente explicita a dependência linear entre as variáveis independentes e a variável dependente, através de uma análise estatística em um modelo de regressão.

O coeficiente varia entre os valores de -1 a +1, quão próximo de 1 (em módulo) for o resultado isto mostra a forte dependência linear entre as

variáveis e quanto mais distante de 1 (em módulo) menor é a dependência. (DANTAS, 1998).

Ainda sobre Dantas (1998) quando $r > 0$ há uma correlação direta e o comportamento da reta é crescente, quando $r = 0$ o gráfico mostrará apenas uma reta horizontal o que corresponde a nulidade de correlação, e por fim, quando $r < 0$ a reta formada será decrescente demonstrando assim uma correlação invertida.

- Coeficiente de determinação (R^2)

Segundo a NBR 14653-2 (2011) o coeficiente de determinação estabelece o poder de explicação do modelo, em função das variáveis independentes consideradas.

O coeficiente de determinação nada mais é do que o coeficiente de correlação ao quadrado. Quanto mais próximo o valor de R for de 1, isso demonstra o quanto a variável independente analisada é importante na variação dos preços observados. (DANTAS, 1998)

$$R = r^2$$

- Variáveis dicotômicas

A NBR 14653-2 (2011) diz que toda variável que possa assumir somente dois valores é chamada de dicotômica, ressaltando a não possibilidade de extrapolação ou interpolação desses valores.

- Códigos alocados

O código alocado deve ser elaborado de forma racional, concebido por números crescentes e inteiros, mostrando sempre itens de mesma característica aglomerados no mesmo item da escala, além de não ser permitida a extrapolação dessas variáveis. (NBR 14653-2 ABNT, 2011)

2.1.7 MÉTODO DE CHAUVENET

Este método tem como principal função detectar dados discrepantes da amostra, tendo em mente que a amostra possui uma distribuição normal. (FERREIRA, 2017)

Ainda sobre Ferreira (2017) ele mostra de forma concisa a aplicação deste método, por meio de pontos detalhados a seguir:

- Calcular a média aritmética e o desvio padrão da amostra;
- Identificar o valores máximo e mínimo da amostra;
- Calcular a diferença dos valores extremos em relação a média

aritmética:

$$|di| = (xi - xméd)$$

onde:

di - diferença de valores;

xi - valor medido;

xméd - média aritmética dos valores;

- Determinar o valor de r através da equação:

$$r = \frac{(xi - xméd)}{s(x)}$$

onde:

r - valor comparativo;

$s(x)$ - desvio padrão;

- Calculado o valor de r compara-se com os valores da tabela para os graus de liberdade correspondentes (tabela 1);

Tabela 1:Valores da Tabela de Chauvenet.

n	pcrit
5	1,65
6	1,73
7	1,8
8	1,86
9	1,92
10	1,96
12	2,03
14	2,05
16	2,06
18	2,2
20	2,24
24	2,31
26	2,35
30	2,39
40	2,5
50	2,59

Fonte - O autor, 2018.

- Uma vez que o valor de r seja superior ao $pcrit$ tabelado, este dado deve ser excluído e o processo repetido até que restem somente os dados com valores dentro do intervalo de acordo com o número de dados.

2.1.8 DETERMINAÇÃO DO VALOR DE MERCADO DO BEM

Para o IBAPE/SP (2014), valor de mercado é aquele encontrado por um vendedor que quer vender, não fazendo isso de uma forma forçada, e um comprador também interessado na compra de uma maneira não coagida, onde os dois sabem a real situação das condições de compra e venda e da real utilidade do bem que foi transacionado.

Dantas (1998) diz que duas escolas conceituam valor, uma é plurivalente e correlaciona o valor do bem com a finalidade da sua avaliação, onde existem várias possibilidades de valores a se chegar, e a outra é univalente a qual estabelece o valor para o bem independente da finalidade que se destina a avaliação.

Depois de finalizado o modelo para determinação do valor do imóvel, a NBR 14653-1 ABNT (2001) salienta a utilização do campo de arbítrio como sendo a variação de valor de um bem partindo do seu valor central adotado, o avaliador pode arbitrar o valor dentro desse intervalo desde que justifique a presença de alguma característica importante no bem e que não conseguiu contemplar no modelo.

A NBR 14653-1 ABNT (2001) permite também que o avaliador efetue um arredondamento final para o resultado da sua avaliação, desde que esse ajuste não ultrapasse 1% do valor adotado.

2.1.9 DETERMINAÇÃO DO GRAU DE FUNDAMENTAÇÃO E PRECISÃO DO TRABALHO.

O IBAPE/SP (2014) diz que a especificação da avaliação está diretamente associado a natureza do bem a ser avaliado, da disponibilidade de amostras no mercado, da metodologia a ser aplicada, do prazo demandado e dos recursos utilizados.

Segundo a NBR 14653-2 ABNT (2011) para os casos de utilização de regressão linear no método comparativo direto de dados de mercado e do método comparativo direto de custo, a determinação do grau de fundamentação é feita através do atendimento a algumas exigências (Quadros 1 e 2).

Dantas (1998) diz que se faz necessário explicitar no laudo os níveis alcançados durante o trabalho, esses níveis são embasados relacionando às características das amostras, a quantidade e a qualidade dos dados, o tratamento utilizado e as documentações disponíveis para a execução do trabalho.

A NBR 14653-2 ABNT (2011) ressalta que o grau de precisão, depende de forma exclusiva das características mercadológica e das amostras coletadas.

Quadro 1: Grau de Fundamentação para modelos de regressão linear

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma
2	Quantidade mínima de dados de mercado, efetivamente utilizados	$6 (k + 1)$, onde k é o número de variáveis independentes	$4 (k + 1)$, onde k é o número de variáveis independentes	$3 (k + 1)$, onde k é o número de variáveis independentes
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características observadas no local pelo autor do laudo	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo
4	Extrapolação	Não admitida	Admitida para apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100 % do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior; b) o valor estimado não ultrapasse 15 % do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável, em módulo	Admitida, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100 % do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior; b) o valor estimado não ultrapasse 20 % do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, de <i>per si</i> e simultaneamente, e em módulo
5	Nível de significância α (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)	10 %	20 %	30 %
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	1 %	2 %	5 %

Fonte - NBR 14.653-2, 2011

Cada atendimento a um item da tabela esta relacionado com uma pontuação, onde o grau I contabiliza 1 ponto, grau II, 2 pontos e grau III, 3 pontos, ao final dos itens deve ser feito um somatório da pontuação obtida e esses pontos serão classificados na figura a seguir (Quadro2).

Quadro 2: Enquadramento quanto ao grau de fundamentação.

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

Fonte - NBR 14653-2, 2011

Para atingir o grau III na avaliação (grau máximo), a NBR 14653-2 ABNT (2011) exige a apresentação do laudo em sua modalidade completa, assim como identificação dos imóveis que constituem a amostra de forma completa, com endereço, fonte de informação e foto, além de o valor final do imóvel coincidir com a estimativa pontual de tendência central.

3. METODOLOGIA

3.1. IMÓVEL PARA O ESTUDO DE CASO

O presente trabalho tem como estudo de caso determinar o valor de mercado de um imóvel escolhido (figura 2), localizado na Rua Maria Pureza Santos, nº 57, bairro América (figura 1), e que possui inscrição cadastral conforme guia de IPTU de número 17.01.017.0052.00.001.

Figura 1: Localização do imóvel avaliando



Fonte - Imagem extraída do *Google Earth Pro*, 2018.

Este imóvel foi escolhido devido a facilidade das informações encontradas a seu respeito e a proximidade do autor deste trabalho com os envolvidos na transação de venda já efetivada deste imóvel, que ocorreu no mês de junho do ano vigente (2018).

Figura 2: Imóvel do estudo de caso.



Fonte – O autor, 2018.

O imóvel em questão não possui escritura, tendo sido utilizada para efetivação da sua transação apenas um documento de recibo. Por não haver informações como planta baixa do imóvel e escritura averbando suas delimitações e construções, suas informações foram constatadas através do site <http://siugweb.aracaju.se.gov.br/src/php/app.php> (consulta pública), o qual através da localização do imóvel conseguimos encontrar as informações do imóvel no que diz respeito as suas áreas (figura 3).

Figura 3: Quadro de Informações do Imóvel - SIUGWEB

The screenshot shows a web browser window titled 'Prefeitura Municipal de Aracaju - Geográfico (Resultado de Apontamento) - Google Chrome'. The address bar shows 'siugweb.aracaju.se.gov.br/src/php/locate.php?X=710264.4089182003&Y=8792812.90909...'. The page content is divided into two main sections: 'Temas' on the left and 'Informação da Geometria Encontrada' on the right. The 'Temas' section has a magnifying glass icon and three links: '- Limite municipal', '- Bairros', and '- Lotes'. The 'Informação da Geometria Encontrada' section contains a table with the following data:

Geocodigo	LOT-1701017
Endereço	R. MARIA PUREZA DOS SANTOS, 57
Bairro	AMERICA
CEP	49080360
Unidades	1
Uso Predominante	Habitação
Área construída	71.59
Planta Quadra	http://siugweb.aracaju.se.gov.br/lotes/imagens/1701017.wmf
numero	57
Area do lote	115.65

Below the table are two buttons: 'ver mapa' and 'sair'.

Fonte - Imagem extraída do SIUGWEB, Prefeitura Municipal de Aracaju (2018).

A zona em que se encontra inserido o imóvel avaliando é atendido por uma boa infraestrutura urbana e todos os melhoramentos públicos, iluminação, rede de água, rede de esgoto, escolas, creches, postos de saúde, delegacia, praças públicas, calçamento, entre outros. Em sua maioria há uma grande utilização de imóveis residenciais unifamiliares, apesar de haver também grandes avenidas que possuem em larga escala potencial e uso comercial, como as avenidas Tancredo Neves, José da Silva Ribeiro Filho, Brasil, Prof. José Olino de Lima Neto.

Encontram-se disponíveis também na região do avaliando, padarias, supermercados, correios, transporte coletivo, coleta de lixo, rede bancária, postos de combustível e igreja.

3.2. SELEÇÃO DOS MÉTODOS UTILIZADOS

Identificado o material de estudo e reconhecendo as suas utilidades, o método a ser escolhido é baseado na caracterização do imóvel e na disponibilidade de informações que irão auxiliar na construção de um modelo que explique o valor que será atribuído ao imóvel em questão.

No estudo de caso em questão, devido a tipologia do imóvel ser residencial, existe uma grande quantidade de dados semelhantes no mercado, possibilitando assim a utilização do MCDDM (Método Comparativo Direto de Dados de Mercado). Ainda assim, foi utilizado também o Método Evolutivo, o qual utilizou-se do MCDDM para avaliação do lote nu e a construção foi avaliada baseada nas informações do valor da construção por m² do SINDUSCON/SE (Anexo 1).

3.3. ESCOLHA DAS VARIÁVEIS INFLUENCIANTES

Para escolha das variáveis foi levado em consideração às características do imóvel a ser avaliado e as que foram entendidas como influenciantes na construção do valor do imóvel, conforme descrito no quadro 3 a seguir:

Quadro 3: Variáveis adotadas.

Variável	Tipo	Descrição	Unidade
Área privativa	Quantitativa	Representa a área total construída do imóvel	m ²
Área do terreno	Quantitativa	Indica a área total do terreno onde está erigido o imóvel	m ²
Testada	Quantitativa	Indica a metragem da frente principal do terreno	m
Nº de banheiros	Quantitativa	Expressa a quantidade de banheiros do imóvel	-
Nº de pavimentos	Quantitativa	Expressa a quantidade de pavimentos do imóvel	-
Padrão construtivo	Qualitativa	Representa o padrão da construção	-
Estado de conservação	Qualitativa	Indica a conservação da construção do imóvel	-
Localização	Código alocado	Indica a valorização da região pesquisada	-
Valor total	Dependente	Expressa o valor por metro quadrado do imóvel	R\$/m ²

Fonte - O autor, 2018.

Na variável Localização (quadro 4) o código alocado foi determinado levando-se em consideração a distância da amostra coletada a avenida mais próxima. No caso em questão as avenidas foram escolhidas com baseadas na influência sobre a amostra.

Quadro 4: Definição dos códigos alocados.

Código	Distância a avenida mais próxima
3	0 a 200 m
2	201 a 350 m
1	A partir de 351m

Fonte - O autor, 2018.

A variável Padrão construtivo (quadro 5) tem como base informações obtidas durante o levantamento dos dados referente ao tipo de acabamento utilizado nas construções.

Quadro 5: Padrão construtivo.

Código	Definição
1	Mínimo
2	Baixo
3	Normal/Baixo
4	Normal
5	Normal/Alto
6	Alto

Fonte - O autor, 2018.

Assim como no padrão construtivo, a variável Estado de conservação também é obtida baseada nas informações durante o levantamento e em seguida são classificadas de acordo com o quadro 6.

Quadro 6: Estado de conservação.

Código	Definição
1	Ruim
2	Reparos Importantes
3	Reparos Simples
4	Regular
5	Bom
6	Novo

Fonte: O autor, 2018.

3.4. LEVANTAMENTO DE DADOS

Definidas as variáveis influenciadoras para a construção de um modelo estatístico, foi realizada uma pesquisa de dados de mercado da mesma tipologia do avaliando (residencial), uma vez que as características destes imóveis da amostra refletissem o máximo de semelhança possível com o avaliando.

Para este caso foram levantados 50 dados (Anexo 3), no período de junho de 2018, de imóveis residenciais situados não somente no bairro do avaliando, mas também em bairros vizinhos com situações geoeconômicas semelhantes. As amostras foram coletadas com suas respectivas coordenadas permitindo assim o seu mapeamento (figura 4).

Além do Bairro América entrou no banco de dados os Bairros José Conrado de Araújo e Novo Paraíso por possuírem características geoeconômicas próximas ao do avaliando.

Figura 4: Dados de casas a venda localizados no mapa.



Fonte – Imagem extraída do *Google Earth Pro*, editada pelo autor, 2018.

Depois de recolhidos os dados referentes à tipologia residência, foram coletados também alguns de terrenos a venda para ser utilizado no comparativo de dados de mercado desta tipologia, a fim de se avaliar somente o terreno e posteriormente se somar ao valor da construção baseada no CUB/SINDUSCON-SE (Anexo 1).

Da tipologia terreno foram levantados apenas 5 dados (Anexo 4) no período de junho de 2018 e através das suas coordenadas também foi possível mapear os dados (figura 5).

Figura 5: Dados de terreno a venda localizados no mapa.



Fonte – Imagem extraída do *Google Earth Pro*, editada pelo autor, 2018.

3.5. MODELAGEM ESTATÍSTICA

Para a construção do modelo estatístico, a princípio, foram definidos 4 cenários avaliativos (quadro 7), a fim de que descobríssemos qual desses cenários representariam melhor a realidade do mercado da região, lembrando que para o imóvel fruto do estudo de caso já é sabido o seu valor da transação de venda.

Quadro 7: Explicação dos cenários e suas variáveis utilizadas.

• Cenário A	Utilização somente de variáveis quantitativas
Variáveis utilizadas	Área do terreno, área construída, testada, nº de banheiros e nº de pavimentos.
• Cenário B	Utilização somente de variáveis qualitativas + os valores das áreas construídas e de terreno
Variáveis utilizadas	Área do terreno, área construída, padrão construtivo, estado de conservação e localização.
• Cenário C	Neste cenário foram unidas as variáveis qualitativas e as quantitativas.
Variáveis utilizadas	Área do terreno, área construída, testada, nº de banheiros, nº de pavimentos, padrão construtivo, estado de conservação e localização
• Cenário D	No cenário em questão optou-se por utilizar o mínimo de variáveis possíveis.
Variáveis utilizadas	Área do terreno, área construída e localização.

Fonte – O autor, 2018.

Definidos todos os cenários, foi utilizado o SisDEA, *software* de modelagem estatística usualmente utilizado para avaliações de imóveis.

Ainda assim, depois de construídos os 4 cenários foi decidido levantar através de um outro método, nesse caso o evolutivo, o valor do imóvel deste trabalho, para que fosse possível confrontar cada um dos resultados dos 4 cenários com o resultado obtido por esta outra técnica.

Na utilização desta outra técnica nos utilizamos do método de Chauvenet para determinação do valor do terreno, este que tende a eliminar dados muito discrepantes das amostras baseado em valores da sua tabela e

logo em seguida é retirada uma média dos valores unitários das amostras restantes para se chegar o valor unitário médio a ser utilizado.

Encontrado o valor do terreno, foi utilizado o valor do metro quadrado construído pelo CUB (Custo Unitário Básico) de acordo com o SINDUSCON-SE (Anexo 1), para se chegar ao valor da construção.

Com o valor da construção em mãos, foi utilizada a tabela de Ross-Heidecke (Anexo 2) a fim de se chegar ao coeficiente de desgaste da edificação, este valor é obtido através do cruzamento dos dados de seu estado de conservação com o percentual do tempo de vida que não foi depreciado do imóvel (no caso de um imóvel residencial é orientado que se use entre 50 e 60 anos para a sua vida útil), e por fim multiplica-se o valor do metro quadrado construído, ao coeficiente de desgaste, ao BDI adotado e ao fator de comercialização também adotado, com esse resultado somado ao valor do terreno chega-se ao valor final do imóvel.

Com os resultados de todos os 4 cenários e o resultado encontrado da técnica pelo evolutivo, é possível comparar quais destas situações mais se aproximou da realidade da transação de venda do imóvel em estudo.

Definidas as variáveis para realização e aplicação dos métodos a serem utilizados, alguns parâmetros (quadro 8) foram adotados para o imóvel do estudo de caso, conforme dados a seguir:

Quadro 8: Dados para avaliação do imóvel estudo de caso.

Área privativa (m ²)	71,59
Área de terreno (m ²)	115,65
Testada (m)	5,00
Número de banheiros (unid.)	1
Número de pavimentos (unid.)	1
Padrão construtivo (código)	3 (Normal/baixo)
Estado de conservação (código)	4 (Regular)
Localização (código)	1 (mais de 350m de distância de uma avenida)

Fonte – O autor, 2018.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos em todos os 4 cenários e em posse desses resultados será feita uma análise a partir do método evolutivo, o qual poderemos confirmar qual destes cenários irá se aproximar do evolutivo e conseqüentemente do real valor de transação do imóvel, que de acordo com informações obtidas pelo vendedor e pelo comprador a transação foi efetivada em R\$ 125.000,00 (cento e vinte e cinco mil reais).

Nos cenários de “A” a “D” foram utilizados os dados amostrais de casas a venda (anexo 3) e somente no cenário evolutivo que foram utilizados os dados amostrais de terrenos a venda (anexo 4).

4.1. ANÁLISE DO MODELO PARA O CENÁRIO “A”

Neste cenário, conforme já havia sido definido, foram utilizadas a princípio todos dados amostrais e todas as variáveis quantitativas, sendo elas, testada, número de banheiros e número de pavimentos, além dos valores de área de terreno e área construída, não se esquecendo também da variável dependente valor total.

Após inserção das variáveis no *software* SisDEA, direcionamos ao programa o comportamento dessas variáveis, no caso do cenário A todas as

variáveis possuíam crescimento positivo, isso implica que nos resultados temos que obter gráficos ascendentes.

Realizado o primeiro cálculo do software, obtivemos 8 *outliers*, o que nos representa que 8 dados da amostra estão fora do intervalo de resíduos da regressão, obtivemos também um comportamento invertido do gráfico da variável número de pavimentos, isso mostra uma incoerência com o entendimento estabelecido pelo mercado. Com isso foram excluídos deste cenário os 8 dados discrepantes e a variável número de pavimentos.

Com a exclusão das variáveis e dos *outliers* foi simulado outro modelo (anexo 5), este novo modelo se adequou a todos os parâmetros exigidos pela NBR 14.653/2011. Os dados restantes se adequaram aos limites de resíduos e as variáveis restantes também obtiveram um comportamento desejado.

O modelo obteve um coeficiente de determinação de 0,8951, o que demonstra um bom poder de explicação do modelo, a normalidade dos seus resíduos estiveram muito próximas da curva normal que é de 68%, 90% e 95% com valores de 69%, 90% e 100%.

De acordo com o preenchimento da tabela de fundamentação (anexo 5), o modelo em questão alcançou 15 pontos, sendo atribuído como grau de fundamentação nível II.

O valor médio encontrado para os parâmetros adotados neste modelo foi de R\$ 149.363,60 (cento e quarenta e nove mil trezentos e sessenta e três reais e sessenta centavos).

4.2. ANÁLISE DO MODELO PARA O CENÁRIO B

No cenário B foram utilizadas somente as variáveis qualitativas, sendo elas, padrão construtivo, estado de conservação e localização, além dos valores de área de terreno e área construída, não se esquecendo também da variável dependente valor total.

Definidas as variáveis, também foi direcionado ao programa o comportamento das variáveis, neste caso em específico para todas as foi adotado um crescimento positivo apresentando também gráficos ascendentes.

Determinado os parâmetros foi iniciada a primeira simulação para este modelo, como resultado obtivemos a presença de 12 *outliers*, 12 dados não atingiram o quesito mínimo para se enquadrar nos resíduos de regressão. Os coeficientes de determinação e correlação também apresentaram péssimos resultados, sendo 0,48 e 0,69 respectivamente, lembrando que o quão próximo de 1 em módulo forem esses resultados, melhor o poder de explicação do modelo.

Foi observado também que a variável estado de conservação apresentou uma significância de 48,60% e de acordo com NBR 14.653-2/2011 para atingir no mínimo 1 ponto no quesito significância e se enquadrar na norma, o somatório das significâncias das variáveis não devem ultrapassar 30%, o que nos mostra que esta variável não obteve boa representatividade no modelo em questão, sendo assim esta variável foi retirada do modelo.

Corrigidas todas as irregularidades, um novo modelo (anexo 6) foi gerado, agora sem *outliers* e sem a variável estado de conservação. Podemos

notar uma grande melhora nos coeficientes de determinação e correlação ambos apresentaram 0,76 e 0,87 respectivamente como novos resultados, isso mostra uma grande melhora no poder de explicação do modelo. Apesar de não ter tido uma boa distribuição na normalidade dos resíduos com 57%, 94% e 100%, o qual o aconselhado é de 68%, 90% e 95%, mas é valido lembrar que o modelo se enquadrou na norma.

De acordo com a tabela de enquadramento da fundamentação da NBR 14.653-2/2011 o modelo em questão atingiu 15 pontos, conquistando assim um grau II de nível de fundamentação.

O valor médio encontrado para os parâmetros adotados neste modelo foi de R\$ 169.757,94 (cento e sessenta e nove mil setecentos e cinquenta e sete reais e noventa centavos).

4.3. ANÁLISE DO MODELO PARA O CENÁRIO C

No cenário C, diferente do A e B, foi feito uma junção das variáveis, devido a uma dificuldade apresentada no software não foram utilizados todas as variáveis dos modelos A e B foram selecionadas algumas de ambos. O propósito é um modelo com o máximo possível de variáveis sejam elas quantitativas (cenário A) e qualitativas (cenário B), para tentar mostrar o seu poder de explicação da realidade.

Sendo assim, foi utilizada a variável quantitativa, número de banheiros e as variáveis qualitativas, padrão construtivo e localização, além

dos valores de área de terreno e área construída, não se esquecendo também da variável dependente valor total. As variáveis inseridas neste modelo, já possuem comportamentos conhecidos oriundos dos modelos anteriores, portanto já é sabida a orientação dos seus respectivos gráficos, todos ascendentes.

Em sua primeira simulação para este cenário, utilizando sempre inicialmente os 50 dados de pesquisa, o programa apresentou 8 dados com resíduos acima do permitido padrão que é de +2 e -2, ou seja, 8 *outliers*, foi possível observar também o alto valor na significância das variáveis localização e área privativa, com 47,04% e 38,99% respectivamente, esses resultados não permitem o enquadramento em nenhum dos graus de fundamentação. Obtivemos também resultados razoáveis para os coeficientes de determinação (0,67) e correlação (0,82), isso indica que apesar de haver uma boa correlação entre as variáveis, o modelo não obteve um bom poder de explicação.

Para os resíduos houve uma leve aproximação ideal nos 2 dos 3 parâmetros, com resultados de 78% (ideal 68%), 88% (ideal 90%) e 94% (ideal 95%).

Desconsiderados os *outliers*, foi executado um novo modelo (anexo 7), porém com as mesmas variáveis, como resultado obtivemos uma excelente melhora nos níveis de significância das variáveis localização e área privativa, agora passaram a apresentar 9,42% e 14,40%, trazendo o modelo de volta para os requisitos da norma do somatório das significâncias, conseqüentemente a isso tivemos também outro resultado positivo que foi a melhora nos resultados dos coeficientes de determinação e correlação, agora com valores de 0,89 e 0,94 respectivamente.

Com a retirada dos dados discrepantes houve também uma melhora na distribuição dos resíduos, agora com um dos parâmetros dentro do ideal e dois com boas aproximações, sendo eles 71%, 90%, e 100%.

De acordo com a tabela de enquadramento da fundamentação da NBR 14.653-2/2011 este modelo atingiu também 15 pontos, conquistando assim um grau II de nível de fundamentação.

O valor médio encontrado para os parâmetros adotados neste modelo foi de R\$ 142.775,19 (cento e quarenta e dois mil setecentos e setenta e cinco reais e dezenove centavos).

4.4. ANÁLISE DO MODELO PARA O CENÁRIO D

No cenário D, diferente do que foi feito no cenário C, foi elaborado um modelo com o mínimo de variáveis possíveis, sendo elas uma variável qualitativa a de localização, e os valores de área de terreno e área construída, não se esquecendo também da variável dependente valor total. Assim como foi visto no modelo anterior, devido a utilização de variáveis já conhecidas também já sabemos as suas respectivas orientações gráficas, sendo todas ascendentes.

Executada a sua primeira simulação, foi fruto desse modelo 4 *outliers*, a variável dependente valor total resultou numa significância de 68,12%, valor este inadmissível para um modelo de regressão linear de acordo com a NBR 14.653-2 ABNT (2011), lembrando mais uma vez que os somatórios das

significâncias das variáveis não vem ultrapassar 30%, a fim de se caracterizar um grau de fundamentação de no mínimo nível I. Os coeficientes de determinação e correlação deste modelo também se mostraram bastante ineficazes, com valores de 0,42 e 0,64 respectivamente, ou seja, o poder de explicação deste modelo é de apenas 42% o que confirma mais uma vez a sua ineficácia.

Os seus valores residuais apresentam 68%, 94% e 96%, onde nenhum parâmetro ideal é atendido, dentro desses 3 intervalos, apenas apresentam moderadas aproximações da melhor situação.

Entendidos todas as deficiências do modelo foram retirados os 4 dados discrepantes e gerou-se um nova simulação (anexo 8), neste agora a variável dependente se mostra com uma significância de 0,01%, uma excelente melhora trazendo de volta o modelo para os padrões de fundamentação e agora levando o trabalho neste quesito ao grau III. Nos resultados de determinação e correlação houveram uma tímida melhora para os valores de 0,52 e 0,72 respectivamente, isso mostra que apesar de termos aparado as arestas do modelo a quantidade de informações contidas não nos proporciona um bom poder de explicação.

Foi notável também uma leve melhora na distribuição dos resíduos com os seguintes valores 65%, 93% e 97%, apesar de nenhum ter entrado no parâmetro ideal dois deles diminuíram sua distância enquanto que um subiu 1%.

De acordo com a tabela de enquadramento da fundamentação da NBR 14.653-2 ABNT (2011) este modelo atingiu também 16 pontos, conquistando assim um grau III de nível de fundamentação, porém a mesma norma diz

também que o requisito mínimo para se atingir grau III é que o laudo construído esteja na modalidade completa, que não é o caso, portanto apesar dessa alta pontuação ele permanece classificado como grau II.

O valor médio encontrado para os parâmetros adotados neste modelo foi de R\$ 159.211,51 (cento e cinquenta e nove mil duzentos e onze reais e cinquenta e um centavos).

O propósito de ter levantado este modelo com o mínimo de variáveis possíveis é entender que ele acaba se tornando um modelo frágil e sem bons poderes de explicação, como podemos observar pelos seus coeficientes de determinação e correlação.

4.5. CONFIRMAÇÃO DO MELHOR CENÁRIO PELO EVOLUTIVO

O intuito de utilizar este método é confirmar através de outra técnica qual dos 4 outros cenários melhor representam a realidade do mercado.

Neste método foram utilizadas avaliações isoladas, sendo avaliado somente a terra nua através do método comparativo direto de dados de terrenos na região e posteriormente avaliado a construção através do CUB/m² adotado pelo SINDUSCON/SE (anexo 1) no período de outubro de 2018.

Devido a dificuldade em conseguir dados de terrenos a venda (anexo 4) na região adotamos a técnica de Chauvenet, pois só obtivemos 5 dados (tabela 2) nas regiões citadas.

Tabela 2: Tabela de dados, método de Chauvenet.

Dados	Valor unit. (R\$/m ²)	Valor unit. - Média	Pcrit = (Valor unit. - Média) / Desvio Padrão
1	R\$ 699,95	276,5340	1,220346011
2	R\$ 480,77	57,3540	0,253103507
3	R\$ 549,45	126,0340	0,556188712
4	R\$ 148,81	-274,6060	-1,211837737
5	R\$ 238,10	-185,3160	-0,817800492
Média		423,42	
Desvio Padrão		226,602945	

Fonte—O autor, 2018.

Achados os valores dos coeficientes de Pcrit, utilizamos a tabela de Chauvenet para confirmar se todos os dados estão dentro da margem de utilização, neste caso em específico de 5 dados a tabela (figura 1) prevê valores de até 1,65 (esses valores em módulo).

Feito isso chegamos a uma média de valor unitário dos terrenos na região, esse valor unitário é multiplicado pela área de terreno do imóvel em questão e chegamos ao valor do terreno (tabela 3).

Tabela 3: Valor do terreno.

Área do terreno (m ²)	115,65
Valor unitário do m ²	423,42
Valor total do terreno (R\$)	R\$ 48.968,06

Fonte – O autor, 2018.

Com o valor do terreno em mãos, agora partimos para o valor da construção que segundo tabela de composição do CUB/m² do SINDUSCON/SE de outubro de 2018, para Padrão Residencial Baixo é de R\$ 1.136,25 (Hum mil cento e trinta e seis reais e vinte e cinco centavos) (anexo 1).

Para este valor ainda foi aplicado um BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) de 25%, com a inserção deste fator chegamos ao valor do metro quadrado construído (tabela 4).

Tabela 4: Valor total da construção.

Área da construção (m ²) x CUB/m ² (R\$) x BDI = Valor da construção				
Área da construção (m ²)	CUB/m ²	BDI		Valor total da Construção
71,59	1.136,25	1,25	R\$	101.680,17

Fonte - O autor, 2018.

Consequente a isso para a construção adotamos o mesmo estado de conservação utilizado nos cenários anteriores (Regular). Determinamos de acordo com nossa avaliação que essa construção teria uma vida útil de aproximadamente 50 anos, apesar de ter sido construída nos anos 80, no início dos anos 2000 ela passou por uma grande reforma tendo sido trocado todo o telhado e realizados alguns reparos em sua estrutura, com isso a sua vida útil foi aumentada e estimamos que de 100% a construção hoje aparenta ter uma idade de 20 anos o que equivale a 40% da vida útil deste imóvel.

Com esses parâmetros, cruzamos os dados de estado de conservação (Regular - c) com 40% de utilização da vida útil do imóvel e na tabela de Ross-Heidecke (anexo 2) chegamos a um coeficiente de depreciação da construção de 29,9 (tabela 5).

Tabela 5: Valor depreciado da construção.

Valor total da construção (R\$)	x Fator de depreciação	=	Valor depreciado da construção
101.680,17	0,701		R\$ 71.277,80

Fonte - O autor, 2018.

Com posse dos valores de terreno e da construção depreciada, chegamos ao valor total do imóvel, sobre este valor por último é aplicado o fator de comercialização que foi adotado de 5% (tabela 6).

Tabela 6: Valor total do imóvel

Valor do terreno (R\$)	+	Valor depreciado da construção (R\$)) x Fator de comercialização	=	Valor total do imóvel (R\$)
R\$ 49.968,06		R\$ 71.277,80	1,05		R\$ 127.308,15

Fonte - O autor, 2018.

Por fim, chegamos ao valor do imóvel em R\$ 127.308,15 (cento e vinte e sete mil trezentos e oito reais e quinze centavos). Rapidamente é notável a tamanha proximidade com o real valor de transação aplicado a este imóvel.

4.6. COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS ADQUIRIDOS

De uma forma breve, obtivemos os seguintes resultados (quadro 9):

Quadro 9: Valores dos modelos.

Modelos elaborados	Valor total
Cenário A	R\$ 149.363,60
Cenário B	R\$ 169.757,94
Cenário C	R\$ 142.775,19
Cenário D	R\$ 159.211,51
Evolutivo	R\$ 127.308,15
Transação efetivada	R\$ 125.000,00

Fonte - O autor, 2018.

Como os valores dos cenários de “A” a “D” foram obtidos através de dados de oferta, é prática comum do mercado imobiliário adotar um abatimento de 10% no valor final adotado (tabela 7).

Tabela 7: Aplicação do fator oferta (10%) para os cenários de A a D.

Modelos elaborados	(Valor total - fator oferta (10%)) Somente para os cenários de A a D	Diferença em % do valor real de transação
Cenário A	R\$ 134.427,24	7,54%
Cenário B	R\$ 152.782,15	22,23%
Cenário C	R\$ 128.497,67	2,80%
Cenário D	R\$ 143.290,36	14,63%
Evolutivo	R\$ 127.308,15	1,85%
Transação efetivada	R\$ 125.000,00	-

Fonte - O autor, 2018.

A diferença existente nos valores dos 4 cenários é explicada através dos diferentes dados e variáveis utilizadas, primeiro por possuírem números de *outliers* diferentes, o que conseqüentemente proporciona uma amostra variada apesar do mesmo banco de dados. Outro quesito são as variáveis utilizadas e a sua quantidade, como é notório o Cenário C por possuir um maior número de variáveis obteve um melhor poder de explicação e naturalmente o valor proveniente da sua regressão linear foi muito próximo dos valores do evolutivo e também do valor real de transação.

Observamos também nos cenários A e B que variáveis quantitativas e qualitativas utilizadas de forma isolada também tornam o modelo um tanto insuficiente, assim como a utilização mínima de variáveis também deixa o modelo muito deficitário de informações distorcendo um pouco a realidade do mercado imobiliário na região.

É importante salientar que mesmo alcançando o número de pontos suficientes para a fundamentação nível III no cenário D, a NBR 14.653-2 ABNT 2011 exige que o laudo seja elaborado na modalidade completa, o que não é o objetivo deste trabalho.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos, frutos dos métodos aplicados, foram satisfatórios para as análises realizadas, as informações que foram geradas proporcionaram um ótimo entendimento do mercado imobiliário praticado na região.

É importante ressaltar que todos os modelos construídos seguiram a risca as normas vigentes da engenharia de avaliações, isso implica que para finalidade comercial, financeira e profissional todos estes cenários podem ser adotados por avaliadores, porém foi possível observar que existe uma discrepância nos valores obtidos, e isto muitas vezes pode ser adotado como uma prática leviana de alguns profissionais com o intuito de atingir interesses pessoais.

Observou-se que o cenário C, que é composto pela união das variáveis quantitativas e qualitativas (área do terreno, área construída, testada, nº de banheiros, nº de pavimentos, padrão construtivo, estado de conservação e localização), assim como o método evolutivo, convergiram para valores próximos ao praticado na transação do imóvel, isso é fruto da união de diversos tipos de variáveis que ajudam cada vez mais a explicar a verdadeira face do mercado.

Os cenários A e B, representam a fragilidade de modelos onde se utilizam somente um tipo de variável, no A com a utilização somente de variáveis quantitativas e mais ainda no B com a utilização de variáveis

qualitativas que possibilitam ao avaliador um maior poder de manipulação, pois os parâmetros são definidos por ele.

O cenário D confirma a necessidade de uma gama maior de parâmetros para modelos inferenciais estatísticos de regressão linear, neste cenário foram obtidos os piores resultados de determinação e correlação de todos os modelos adotados.

Concluimos então que as divergências apresentadas em todos os cenários é resultado da má utilização de variáveis utilizadas no modelo, uma vez que quão grande for o número de variáveis, atrelado a uma boa qualidade de dados amostrais isso fornece ao modelo um maior poder de explicação, o que é revelado pelo seu coeficiente de determinação.

Assim sendo, é recomendado e de grande importância para o avaliador de imóveis possuir sempre que possível uma grande quantidade de amostras, tendo em vista que para uso de grandes quantidades de variáveis é necessário se atentar ao critério da micronumerosidade. Caso não seja possível obter esses dados necessários, que se utilize o método evolutivo, pois neste trabalho se mostrou uma excelente técnica e inclusive revelou uma maior precisão para determinação do valor do imóvel do caso em estudo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-1:** avaliações de bens parte 1: procedimentos gerais. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-2:** avaliação de bens parte 2: imóveis urbanos. Rio de Janeiro, 2010.

BRASIL. Lei n. 601, de 18 de setembro de 1850. **Dispõe sobre as terras devolutas do Império.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L0601-1850.htm>. Acesso em: 22 ago. 2018.

BRASIL. Lei n. 5.194, de 24 de dezembro de 1966. **Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L5194.htm>. Acesso em: 21 ago. 2018.

BRASIL. Lei n. 7.270, de 10 de dezembro de 1984. **Acrescenta Parágrafos ao art. 145, da Lei nº 5.869, de 11 de janeiro de 1973 - Código de Processo Civil.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/L7270.htm>. Acesso em: 21 ago. 2018.

BRAULIO, S.N. **Proposta de uma metodologia para avaliação de imóveis urbanos baseado em métodos estatísticos multivariados.** Universidade Federal do Paraná – Programa de Pós Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia. Curitiba, 2005

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973. **Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia.** Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=266>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Resolução nº 345, de 27 de julho de 1990. **Dispõe quanto ao exercício por profissional de Nível Superior das atividades de Engenharia de Avaliações e Perícias de Engenharia.** Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=266>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

DANTAS, R. A. **Engenharia de Avaliações – Uma Introdução à Metodologia Científica.** São Paulo: Pini, 1998.

DA SILVA SANTOS KROGH, Daniela; SALGADO, Ivone. **Anhaia Mello e sua contribuição para a difusão do urbanismo norte-americano: O debate urbanístico na cidade de Campinas na década de 1930.** Porto Alegre: IV ENANPARQ, jul. 2016. Disponível em:<<https://www.anparq.org.br/dvd->

enanparq-4/SESSAO%2036/S36-02-KROGH,%20D;%20SALGADO,%20I.pdf>
Acesso em: 22 ago. 2018.

DE REZENDE FORSTER, Germano. **A privatização das terras rurais**. Manole, 2003.

FERREIRA, Anderson Luiz dos Santos. **Comparação de diferentes técnicas para detecção e tratamento de outliers na determinação de fatores de medidores**. Dissertação (Mestrado) – PUC-Rio, 2017.

FICHER, Sylvia. Os Arquitetos da Poli: Ensino e Profissão em São Paulo. São Paulo: EDUSP, 2005.

FIKER, J. **Avaliação de Imóveis Urbanos**. 5. ed. São Paulo: Pini, 1997.

IBAPE - INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. **Institucional, sobre o IBAPE**. Disponível em:<<https://ibape-nacional.com.br/site/institucional-2/>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

IBAPE/MG - INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE MINAS GERAIS. **Quem somos - descrição**. Disponível em:<<http://www.ibapemg.com.br/quem-somos-descricao?cod=3>> Acesso em: 22 ago. 2018.

IBAPE/SP - INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE SÃO PAULO. **Avaliação, o que é e como contratar**. Disponível em:<http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/09_CARTILHA_DE_AVALIACAO_O_QUE_E_E_COMO_CONTRATAR.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

IBAPE/RJ - INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DO RIO DE JANEIRO. **Institucional, sobre o IBAPE**. Disponível em:<<http://ibape-rj.org.br/institucional/sobre-o-ibape-rj/>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

MELLO, Luiz Ignácio Romeiro de Anhaia. **Methodo de avaliação dos terrenos urbanos**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - biblioteca central. Revista Politécnica ed. 91. pg. São Paulo, 1929. Disponível em:<<http://www.urbanismobr.org/bd/documentos.php?id=1873>> Acesso em: 23 ago. 2018.

SOUZA, Luiz Felipe Proost de; MEDEIROS JR, Joaquim da Rocha. In: JOWITT, R. et al, eds. **Engenharia de Avaliações**. São Paulo: Editora Pini, 2007.

VANDELL, Kerry D. Expandingtheacademic discipline of real estatevaluation: A historical perspective withimplications for the future. **Journal of Property Investment & Finance**, v. 25, n. 5, 2007.

ANEXOS

ANEXO I – TABELA CUB/M² SINDUSCON/SE

Sinduscon-SE				
Composição CUB/m² - valores em R\$ / Normal - OUTUBRO/2018				
Projetos-padrão Residenciais - Baixo				
Item	R-1	PP-4	R-8	PIS
Material	537,85	555,44	534,41	367,52
Mão-de-Obra	529,48	444,78	418,18	360,74
Desp. Admin.	66,15	17,59	15,83	16,40
Equipamento	2,78	2,68	2,82	1,40
Total	1.136,25	1.020,49	971,23	746,06
Projetos-padrão Residenciais - Normal				
Item	R-1	PP-4	R-8	R-16
Material	578,82	545,64	485,83	477,78
Mão-de-Obra	730,94	646,46	580,83	558,59
Desp. Admin.	62,11	74,47	34,36	28,43
Equipamento	0,20	0,04	3,77	3,59
Total	1.372,06	1.266,60	1.104,78	1.068,39
Projetos-padrão Residenciais - Alto				
Item	R-1	R-8	R-16	
Material	827,11	691,05	660,38	
Mão-de-Obra	793,11	614,02	689,81	
Desp. Admin.	58,71	40,51	35,14	
Equipamento	0,24	3,56	5,40	
Total	1.679,18	1.349,14	1.390,72	
Projetos-padrão Comerciais - Normal				
Item	CAL-8	CSL-8	CSL-16	
Material	542,19	461,88	618,53	
Mão-de-Obra	647,88	584,39	778,13	
Desp. Admin.	44,72	35,31	39,60	
Equipamento	6,37	4,04	6,26	
Total	1.241,16	1.085,62	1.442,52	
Projetos-padrão Comerciais - Alto				
Item	CAL-8	CSL-8	CSL-16	
Material	616,41	541,08	725,35	
Mão-de-Obra	654,07	600,61	800,10	
Desp. Admin.	44,72	35,31	39,60	
Equipamento	6,37	4,07	6,22	
Total	1.321,57	1.181,07	1.571,27	
Projetos-padrão Galpão Industrial (GI) e Residência Popular (RP1Q)				
Item	RPQ1	GI		
Material	452,01	317,98		
Mão-de-Obra	698,22	325,07		
Desp. Admin.	0,00	0,00		
Equipamento	3,54	1,49		
Total	1.153,77	644,54		

ANEXO II – TABELA ROSS-HEIDECKE

Tabela de Ross-Heidecke

Depreciação Física - Fator "k"

Idade em %de Vida	ESTADO DE CONSERVAÇÃO							
	a	b	c	d	e	f	g	h
2	1,02	1,05	3,51	9,03	18,9	33,9	53,1	75,4
4	2,08	2,11	4,55	10,0	19,8	34,6	53,6	75,7
6	3,18	3,21	5,62	11,0	20,7	35,3	54,1	76,0
8	4,32	4,35	6,73	12,1	21,6	36,1	54,6	76,3
10	5,5	5,53	7,88	13,2	22,6	36,9	55,2	76,6
12	6,72	6,75	9,07	14,3	23,6	37,7	55,8	76,9
14	7,98	8,01	10,3	15,4	24,6	38,5	56,4	77,2
16	9,28	9,31	11,6	16,6	25,7	39,4	57,0	77,5
18	10,6	10,6	12,9	17,8	26,8	40,3	57,6	77,8
20	12,0	12,0	14,2	19,1	27,9	42,2	58,3	78,2
22	13,4	13,4	15,6	20,4	29,1	42,2	59,0	78,5
24	14,9	14,9	17,0	21,8	30,3	43,1	59,6	78,9
26	16,4	16,4	18,5	23,1	31,5	44,1	60,4	79,3
28	17,9	17,0	20	24,6	32,8	45,2	61,1	79,6
30	19,5	19,5	21,50	26,0	34,1	46,2	61,8	80,0
32	21,1	21,1	23,1	27,5	35,4	47,3	62,6	80,4
34	22,8	22,8	24,7	29,0	36,8	48,4	63,4	80,8
36	24,5	24,5	26,4	30,5	38,1	49,5	64,2	81,3
38	26,2	26,2	28,1	32,2	39,6	50,7	65,0	81,7
40	28,8	28,8	29,9	33,8	41,0	51,9	65,9	82,1
42	29,8	29,8	31,6	35,5	42,5	53,1	66,7	82,6
44	31,7	31,7	33,4	37,2	44,0	54,4	67,6	83,1
46	33,6	33,6	35,2	38,9	45,6	55,6	68,5	83,5
48	35,5	35,5	37,1	40,7	47,2	56,9	69,4	84,0
50	37,5	37,5	39,1	42,6	48,8	58,2	70,4	84,5
52	39,5	39,5	41,9	44,0	50,5	59,6	71,3	85,0
54	41,6	41,6	43,0	46,3	52,1	61,0	72,3	85,5
56	43,7	43,7	45,1	48,2	53,9	62,4	63,3	86,0
58	45,8	45,8	47,2	50,2	55,6	63,8	74,3	86,6
60	48,8	48,8	49,3	52,2	57,4	65,3	75,3	87,1
62	50,2	50,2	51,5	54,2	59,2	66,7	75,4	87,7
64	52,5	52,5	53,7	56,3	61,1	61,3	77,5	88,2
66	54,8	54,8	55,9	58,4	69,0	69,8	78,6	88,8
68	57,1	57,1	58,2	60,6	64,9	71,4	79,7	89,4
70	59,5	59,5	60,5	62,8	66,8	72,9	80,8	90,8
72	62,2	61,9	62,9	65,0	68,8	74,6	81,9	90,6
74	64,4	64,4	65,3	67,3	70,8	76,2	83,1	91,2
76	66,9	66,9	67,7	69,6	72,9	77,9	84,3	91,8
78	69,4	69,4	72,7	71,9	74,9	89,6	85,5	92,4
80	72,0	72,0	72,7	74,3	77,1	81,3	86,7	93,1
82	74,6	74,6	75,3	76,7	79,2	83,0	88,0	93,7
84	77,3	77,3	77,8	79,1	81,4	84,8	89,2	94,4
86	80,0	80,0	80,5	81,6	83,6	86,6	90,5	95,0
88	82,7	82,7	83,2	84,1	85,8	88,5	91,8	95,7
90	85,5	85,5	85,9	86,7	88,1	90,3	93,1	96,4
92	88,3	83,3	88,6	89,3	90,4	92,7	94,5	97,1
94	91,2	91,2	91,4	91,9	92,8	94,1	95,8	97,8
96	94,1	94,1	94,2	94,6	95,1	96,0	97,2	98,5
98	97,0	97,0	97,1	97,3	97,6	98,0	98,0	99,8
100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

- | | |
|------------------------------------|--|
| a) Novo | e) Reparos simples |
| b) Entre novo e regular | f) Entre reparos simples e importantes |
| c) Regular | g) Reparos importantes |
| d) Entre regular e reparos simples | h) Entre reparos importantes e s/valor |

ANEXO III – DADOS AMOSTRAIS CASAS

Dado	LOGRADOURO	NUMERO	BAIRRO	CIDADE	CEP	N	E	COORDENADAS GOOGLE	INFORMANTE
1	Rua Canadá	S/N	Bairro America	Aracaju	49080-629	-10,917746	-37,084371	-10,917746, -37,084371	OLX/ANALSON
2	Rua Pureza	124	Bairro America	Aracaju	49080-403	-10,914497	-37,083109	-10,914497, -37,083109	Valor Negócios Imobiliários
3	Av. Brasil	313	Bairro America	Aracaju	49080-313	-10,914656	-37,078295	-10,914656, -37,078295	Cohab Premium
4	Av. Brasil	191	Bairro America	Aracaju	49080-215	-10,916694	-37,078333	-10,916694, -37,078333	CARLOS
5	Trav. Amapá	681	Bairro America	Aracaju	49075-060	-10,917209	-37,075394	-10,917209, -37,075394	PROMOV IMOVEIS
6	Rua Groelândia	454	Bairro America	Aracaju	49080-250	-10,917715	-37,085501	-10,917715, -37,085501	OLX/SILVANA
7	Rua Groelândia	254	Bairro America	Aracaju	49080-250	-10,915919	-37,085166	-10,915919, -37,085166	OLX/JAMISON
8	Rua José Zuerman	272	Bairro America	Aracaju	49080-350	-10,923492	-37,078815	-10,923492, -37,078815	VIVA REAL/BETINHO CONSULTOR CRECI: 02654PF
9	Rua Prof. Maria Santana de Jesus	60	Bairro America	Aracaju	49082-630	-10,914319	-37,083456	-10,914319, -37,083456	Edson
10	Rua Guilherme José Martins	892	Bairro America	Aracaju	49082-220	-10,913644	-37,084385	-10,913644, -37,084385	Jessé
11	Rua Argentina	286	Bairro America	Aracaju	49080-080	-10,919829	-37,078273	-10,919829, -37,078273	Thiago
12	Rua Maria Pureza	414	Bairro America	Aracaju	49080-360	-10,914811	-37,080015	-10,914811, -37,080015	Evanielton
13	Rua José Pereira de Oliveira	370	Bairro America	Aracaju	49080-330	-10,915544	-37,079499	-10,915544, -37,079499	Erivaldo
14	Av. Brasil	317	Bairro America	Aracaju	49082-060	-10,914616	-37,078339	-10,914616, -37,078339	Cohab Premium
15	Rua Groelândia	245	Bairro America	Aracaju	49080-250	-10,916679	-37,085266	-10,916679, -37,085266	Joelina Imobiliária
16	Rua Groelândia	254	Bairro America	Aracaju	49080-250	-10,915902	-37,085157	-10,915902, -37,085157	JAMISON
17	Av. Doutor José da Silva Ribeiro Filho	140	Bairro America	Aracaju	49080-180	-10,918570	-37,079317	-10,918570, -37,079317	VALOR IMOBILIÁRIA
18	Rua Mato Grosso	1234	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49085-220	-10,906429	-37,078550	-10,906429, -37,078550	Anaury
19	Rua Pres. Manoel Dias	317	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49085-210	-10,907017	-37,078320	-10,907017, -37,078320	Elias Almeida
20	Rua Mato Grosso	1750	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49085-220	-10,905748	-37,083052	-10,905748, -37,083052	CORRETOS ASSOCIADOS
21	Rua Valdomiro Teixeira da Silva	04	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49085-430	-10,904625	-37,087567	-10,904625, -37,087567	MARCELO VIEIRA
22	Rua Alagoas	1101	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49085-000	-10,905659	-37,076692	-10,905659, -37,076692	JULIO PASSOS IMOVEIS CRECI: 193PJ
23	Rua Vitória	300	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49085-450	-10,908646	-37,071116	-10,908646, -37,071116	VIVAREAL/COHAB CRECI PJ 208
24	Rua Alagoas	2639	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49085-000	-10,903681	-37,090823	-10,903681, -37,090823	VIVA REAL/PLANETA IMOVEIS CRECI: 0353PJ
25	Rua Fernando de Noronha	51	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49085-140	-10,904942	-37,076781	-10,904942, -37,076781	Adriana

TELEFONE	DATA	Nº DE PAVIMENTOS	Nº DE SANITÁRIOS inclusive de serviço	ÁREA DO TERRENO (m²)	TESTADA (m)	ÁREA PRIVATIVA (m²)	PADRÃO DE ACABAMENTO	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	VALOR TOTAL (R\$)	DISTÂNCIA A AVENIDA MAIS PRÓXIMA (m).	LOCALIZAÇÃO (DISTÂNCIA A AVENIDA MAIS PRÓXIMA)
(79)99839-0992	11/07/17	1	1	72,00	4,50	63,00	3	4	150.000,00	96,59	A AVENIDA MAIS PRÓXIMA
(79) 99850-5222	01/07/17	1	2	125,00	8,00	125,00	4	4	220.000,00	448,04	0 a 200m - 3
(79) 3231-3231	01/07/17	2	1	135,00	10,00	135,00	3	5	180.000,00	380,00	201 a 350 - 2
99868-6286	05/05/17	1	2	150,00	5,00	105,00	4	5	180.000,00	182,15	351 em diante - 1
3025-0750	01/08/17	1	2	180,00	6,00	130,00	3	3	265.000,00	114,12	
(79) 99944-2704	17/07/17	2	3	110,00	5,50	187,00	3	3	150.000,00	169,17	
(79) 98821-4513	21/06/17	1	1	150,00	6,00	72,00	2	3	140.000,00	345,89	
(79) 9952-1627	26/06/17	1	3	450,00	9	360,00	4	4	400.000,00	85,60	
79 99605-0941	27/07/17	1	1	300,00	7,50	150,00	3	2	250.000,00	470,67	
79 98857-1098	27/07/17	1	1	100,00	10,00	80,00	2	3	155.000,00	529,00	
79 99953-1128	10/08/17	1	2	150,00	6,00	110,00	2	2	180.000,00	139,54	
79 99910-2587	10/08/17	1	2	150,00	6,00	108,00	2	3	150.000,00	400,00	
79 99842-3314	10/08/17	2	3	150,00	6,00	138,00	4	4	300.000,00	304,37	
79 3231-3231	10/08/17	1	1	140,00	6,00	80,00	3	3	180.000,00	382,00	
79 3241-7657	10/08/17	1	1	250,00	7,00	130,00	3	2	350.000,00	259,41	
98821-4513	12/07/17	1	1	150,00	6,00	150,00	3	2	140.000,00	345,89	
3226-4222	12/07/17	1	1	125,00	5,00	120,00	4	5	220.000,00	0,00	
(79) 3044-1281	01/07/17	1	1	100,00	5,00	86,00	4	5	230.000,00	236,91	
(79) 99945-4692	01/07/17	1	3	120,00	6,00	100,00	4	5	310.000,00	174,37	
99997-3699	06/07/17	2	4	150,00	7,50	135,00	4	5	350.000,00	230,91	
999729655	08/08/17	1	2	75,00	5,00	60,00	4	5	165.000,00	176,29	
(79) 3231-4200	05/07/17	2	6	150,00	5,00	300,00	4	5	470.000,00	126,29	
(79) 3231-5231	19/06/17	1	1	180,00	6,00	162,00	4	3	200.000,00	99,06	
(79) 99808-4646	27/06/17	1	2	220,00	11	170,00	4	4	270.000,00	153,08	
99896-5820	31/07/17	1	1	377,00	13,00	112,83	2	2	320.000,00	51,13	

Dado	LOGRADOURO	NÚMERO	BAIRRO	CIDADE	CEP	N	E	COORDENADAS GOOGLE	INFORMANTE
26	Rua Vitória	1001	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49085-450	-10.907730	-37,083449	-10.907730, -37.083449	Elias
27	Rua Paulo Barreto	207	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49085-300	-10.906188	-37,084731	-10.906188, -37.084731	Elias
28	Rua Goiás	2067	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49075-280	-10.906862	-37,084718	-10.906862, -37.084718	Walmir
29	Rua Goiás	2077	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49075-280	-10.906847	-37,084818	-10.906847, -37.084818	Isabel
30	Rua Goiás	892	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49075-280	-10.908308	-37,073702	-10.908308, -37.073702	Meire
31	Rua Alagoas	915	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49085-000	-10.905921	-37,075173	-10.905921, -37.075173	Sandro
32	Rua Vitória	720	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49085-450	-10.908083	-37,080963	-10.908083, -37.080963	Valor Imobiliária
33	Rua Ataíde Menezes Melo	93	Jose Conrado de Araujo	Aracaju	49085-050	-10.904409	-37,091901	-10.904409, -37.091901	OLX/ WESLEY
34	Rua Guilherme José Martins	928	Novo Paraíso	Aracaju	49082-220	-10.913602	-37,084803	-10.913602, -37.084803	IMOVELWEB/TAIGUARA
35	Rua Vila Paraíba	466	Novo Paraíso	Aracaju	49082-610	-10.911535	-37,080254	-10.911535, -37.080254	Olx/Dourival CRECI3660PF
36	Rua Henrique Dias	210	Novo Paraíso	Aracaju	49082-230	-10.908872	-37,089283	-10.908872, -37.089283	Ana
37	Rua Amador Bueno	204	Novo Paraíso	Aracaju	49082-030	-10.912245	-37,086067	-10.912245, -37.086067	Casa Nova Imobiliária
38	Rua Guilherme José Martins	892	Novo Paraíso	Aracaju	49082-220	-10.913645	-37,084394	-10.913645, -37.084394	JEFFERSON SANTOS
39	Rua Sargento José Teodoro	8	Novo Paraíso	Aracaju	49082-480	-10.909772	-37,084099	-10.909772, -37.084099	TAIGUARA
40	Rua Camilo Calazans	134	Novo Paraíso	Aracaju	49082-096	-10.911512	-37,085495	-10.911512, -37.085495	OLX/ RUBENS
41	Rua Sargento Lauro José	6	Novo Paraíso	Aracaju	49082-490	-10.910088	-37,084489	-10.910088, -37.084489	ZAP/TOTAL IMÓVEIS CRECI: 270PJ
42	Rua Des. Enock Santiago	142	Novo Paraíso	Aracaju	49082-160	-10.910586	-37,077018	-10.910586, -37.077018	IMOVELWEB/TAIGUARA IMÓVEIS CRECI:
43	Rua Canadá	247	Novo Paraíso	Aracaju	49080-130	-10.911344	-37,083870	-10.911344, -37.083870	Mário
44	Rua Camilo Calazans	93	Novo Paraíso	Aracaju	49082-090	-10.911296	-37,085360	-10.911296, -37.085360	Edilma
45	Rua Canadá	393	Novo Paraíso	Aracaju	49080-135	-10.912596	-37,083954	-10.912596, -37.083954	Ivanilda
46	Rua Rio Grande do Sul	2452	Novo Paraíso	Aracaju	49082-000	-10.909439	-37,090120	-10.909439, -37.090120	Nascimento
47	Rua Revolução Pernambucana	5	Novo Paraíso	Aracaju	49082-400	-10.911405	-37,087281	-10.911405, -37.087281	Vanalisse
48	Rua Amador Bueno	59	Novo Paraíso	Aracaju	49082-030	-10.910880	-37,085820	-10.910880, -37.085820	Nascimento
49	Trav. Serpípe	65	Novo Paraíso	Aracaju	49082-520	-10.912732	-37,077524	-10.912732, -37.077524	Rafael
50	Rua José Emídio da Costa	255	Novo Paraíso	Aracaju	49082-270	-10.913782	-37,077060	-10.913782, -37.077060	Igor

TELEFONE	DATA	Nº DE PAVIMENTOS	Nº DE SANITÁRIOS inclusive de serviço	ÁREA DO TERRENO (m²)	TESTADA (m)	ÁREA PRIVATIVA (m²)	PADRÃO DE ACABAMENTO	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	VALOR TOTAL (R\$)	DISTÂNCIA A AVENIDA MAIS PRÓXIMA (m).	LOCALIZAÇÃO (DISTÂNCIA A AVENIDA MAIS PRÓXIMA)
79 99945-4692	28/07/17	1	1	169,00	6,50	130,00	3	3	240.000,00	108,14	0 a 200m - 3
79 99945-4692	28/07/17	1	2	150,00	6,00	110,00	3	3	260.000,00	265,43	201 a 350 - 2
79 99971-0588	09/08/17	1	2	300,00	12,00	180,00	4	4	280.000,00	184,76	351 em diante - 1
79 99989-8186	09/08/17	2	2	132,00	12,00	140,00	4	4	260.000,00	185,22	
79 99825-9694	09/08/17	2	3	45,00	5,00	115,00	2	3	230.000,00	380,49	
79 99659-1001	09/08/17	1	2	175,00	7,00	100,00	2	2	250.000,00	124,44	
79 99850-5222	09/08/17	1	4	192,00	10,00	200,00	3	2	400.000,00	103,53	
(79)99944-9599	03/07/17	1	1	180,00	9,00	100,00	4	5	330.000,00	261,76	
(79) 3302-6824	13/06/17	1	2	174,00	6,00	144,00	4	4	250.000,00	357,20	
(79) 988559955	23/06/17	1	2	120,00	6,00	90,00	3	3	185.000,00	242,52	
98853-9978	17/06/17	2	3	240,00	12,00	194,40	3	4	200.000,00	82,53	
(79) 4102-1102	01/07/17	1	1	168,00	8,00	106,50	3	3	170.000,00	395,26	
99606-7158	08/08/17	1	1	84,00	12,00	80,00	3	4	160.000,00	529,00	
99991-1132	21/07/17	1	2	200,00	7,00	200,00	4	3	220.000,00	103,67	
(79) 98133-4366	17/07/17	1	1	175,00	7,00	119,00	3	4	190.000,00	314,24	
(79) 3024-2481	13/06/17	2	5	128,00	8,00	256,00	4	4	280.000,00	144,91	
(79) 3302-6824	13/06/17	1	3	250,00	6,5	200,00	3	3	380.000,00	89,32	
79 99956-9495	28/07/17	1	2	272,00	8,00	176,00	4	4	360.000,00	274,17	
79 99604-7313	28/07/17	1	3	207,00	10,00	181,00	4	4	340.000,00	290,22	
79 99918-6774	09/08/17	1	1	203,00	7,00	133,00	3	2	200.000,00	408,36	
79 99914-8623	09/08/17	1	1	400,00	10,00	77,00	4	4	280.000,00	160,79	
79 99688-6087	09/08/17	1	2	270,00	9,00	243,00	4	3	230.000,00	331,34	
79 99914-8623	09/08/17	2	1	119,00	7,00	238,00	4	4	220.000,00	253,10	
79 99947-9442	10/08/17	1	2	120,00	6,00	60,00	3	5	200.000,00	333,81	
79 99986-9343	10/08/17	1	2	175,00	7,00	137,50	2	4	120.000,00	458,87	

ANEXO IV – DADOS AMOSTRAIS TERRENOS

ITEM	LOGRADOURO	NÚMERO DO LOTE	COMPLEMENTO	BAIRRO	CIDADE	N	E	COORDENADAS GOOGLE	INFORMANTE	TELEFONE	DATA	FRENTE PRINCIPAL (m)	PROFUNDIDADE EQUIVALENTE (m)	ÁREA DO TERRENO (m²)	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR UNITÁRIO (R\$/m²)
1	Av. Osvaldo Aranha	-		José Conrado de Araújo	Aracaju	-10,907358	-37,098934	-10,907358; -37,098934	Julio Passos	(79) 3231-4200	jun-18	166,00	90,00	13.751,00	9.625.000,00	699,95
2	R. General Osório	43		Novo Paraíso	Aracaju	-10,908400	-37,089011	-10,908400; -37,089011	Vilma	79 9883658313	jun-18	6,50	32,00	208,00	100.000,00	480,77
3	R. Argentina	510		América	Aracaju	-10,919565	-37,080405	-10,919565; -37,080405	Nascimento	79 9991448623	jun-18	26,00	42,00	1.092,00	600.000,00	549,45
4	Av. Brasil	-	Vizinho a Ultragás	América	Aracaju	-10,913988	-37,078091	-10,913988; -37,078091	Junior	79 999048766	jun-18	6,00	28,00	168,00	25.000,00	148,81
5	Rua Mãe Nani	-	Vizinho a Escola Thetis Nunes	América	Aracaju	-10,916293	-37,079577	-10,916293; -37,079577	BN Nascimento	79 9991448623	jun-18	10,00	63,00	630,00	150.000,00	238,10

ANEXO V – MODELAGEM ESTATÍSTICA – CENÁRIO A

Modelo:

Venda Casas

Data de Referência:

quarta-feira, 31 de outubro de 2018

Informações Complementares:

Modelo para avaliação de uma casa, abrangendo dados dos bairros Novo Paraíso, José Conrado de Araújo e América

Dados para a projeção de valores:

Area privativa = 71,59

Área do terreno = 115,65

Testada = 5,00

Nº de banheiros = 1,00

Endereço = Rua Maria Pureza dos Santos

Complemento = nº 57

Bairro = América

Informante = Matheus

Telefone do informante = (79) 99935-9191

Valores da Moda para Nível de Confiança de 80%

Valor Unitário

Mínimo = 1.793,56

Médio = 2.086,38

Máximo = 2.342,87

Valor Total

Mínimo (14,03%) = 128.401,13

Médio = 149.363,60

Máximo (12,29%) = 167.726,33

Intervalo Predição

Mínimo (66,19%) = 50.501,82

Máximo (37,32%) = 205.106,16

Mínimo (IP) = 705,43

Máximo (IP) = 2.865,01

Campo de Arbítrio

RL Mínimo = 126.959,06

RL Máximo = 171.768,14

Relatório Estatístico - Regressão Linear

Informações Complementares:

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	9
Variáveis utilizadas no modelo:	5
Total de dados:	50
Dados utilizados no modelo:	42

Estatísticas:

Estatísticas do modelo	Valor
Coeficiente de correlação:	0,9461183 / 0,9124638
Coeficiente de determinação:	0,8951398
Fisher - Snedecor:	78,96
Significância do modelo (%):	0,01

Normalidade dos resíduos:

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1σ e $+1\sigma$	68%	69%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90%	90%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	100%

Outliers do modelo de regressão:

Quantidade de outliers:	0
% de outliers:	0,00%

Análise da variância:

Fonte de variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F
Explicada	6673350845058 2830000000,00 0	4	1668337711264 5707000000,00 0	78,963
Não Explicada	7817425239893 348500000,000	37	2112817632403 60770000,000	
Total	7455093369047 6181000000,00 0	41		

Equação de regressão / Função estimativa (moda, mediana e média):

$\text{Valor total}^2 = +2,144078166E+010 -6,286480896E+013 / \text{Area privativa}^2 +363754,1081 * \text{Área do terreno}^2 +105440195,3 * \text{Testada}^2 +5633513442 * \text{N}^\circ \text{ de banheiros}^2$
--

Testes de Hipóteses:

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Area privativa	$1/x^2$	-1,71	9,51
Área do terreno	x^2	5,87	0,01
Testada	x^2	1,59	12,04
Nº de banheiros	x^2	14,47	0,01
Valor total	y^2	3,20	0,28

Correlações Parciais:

Correlações parciais para Area privativa	Isoladas	Influência
Área do terreno	-0,25	0,06
Testada	-0,21	0,07
Nº de banheiros	-0,30	0,13
Valor total	-0,46	0,27

Correlações parciais para Área do terreno	Isoladas	Influência
Testada	0,46	0,12
Nº de banheiros	-0,02	0,65
Valor total	0,41	0,69

Correlações parciais para Testada	Isoladas	Influência
Nº de banheiros	-0,10	0,29
Valor total	0,20	0,25

Correlações parciais para Nº de banheiros	Isoladas	Influência
Valor total	0,83	0,92

Tabela de Fundamentação - NBR 14653-2

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

Gráfico de Aderência - Regressão Linear

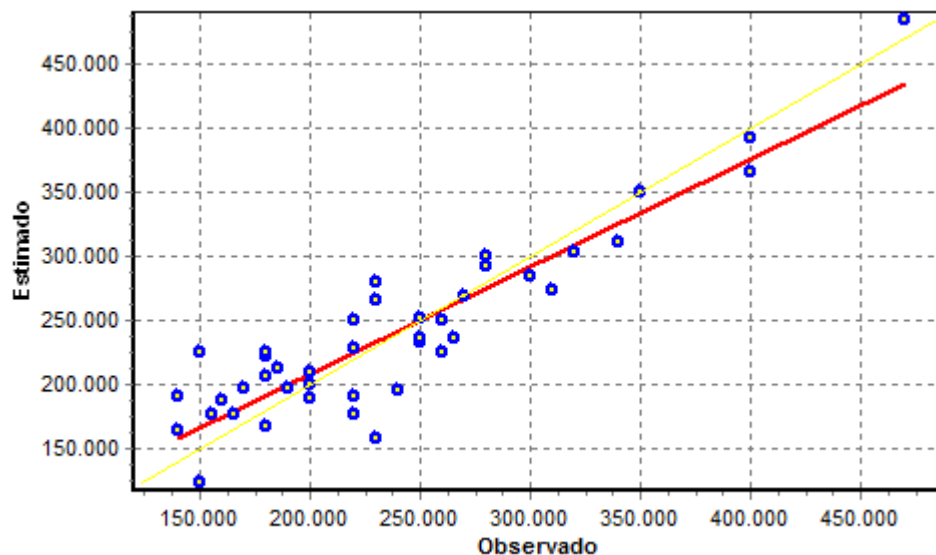
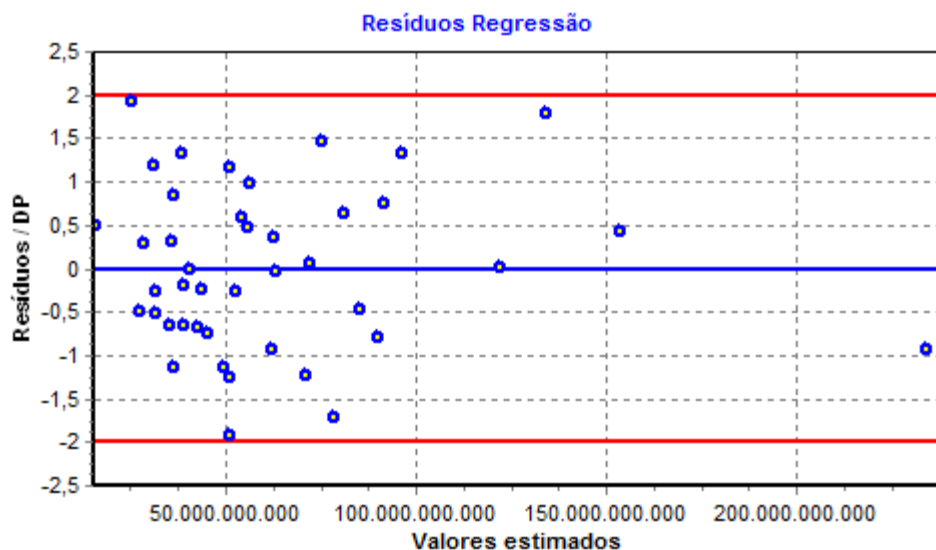


Gráfico de resíduos - Regressão Linear



ANEXO VI – MODELAGEM ESTATÍSTICA – CENÁRIO B

Modelo:

Venda Casas

Data de Referência:

quarta-feira, 31 de outubro de 2018

Informações Complementares:

Modelo para avaliação de uma casa, abrangendo dados dos bairros Novo Paraíso, José Conrado de Araújo e América

Dados para a projeção de valores:

Area privativa = 71,59

Área do terreno = 115,65

Padrão construtivo = 3

Localização = 1

Endereço = Rua Maria Pureza dos Santos

Complemento = nº 57

Bairro = América

Informante = Matheus

Telefone do informante = (79) 99935-9191

Valores da Moda para Nível de Confiança de 80%

Valor Unitário

Mínimo = 2.276,50

Médio = 2.371,25

Máximo = 2.478,91

Valor Total

Mínimo (4,00%) = 162.974,68

Médio = 169.757,94

Máximo (4,54%) = 177.465,42

Intervalo Predição

Mínimo (9,46%) = 153.693,05

Máximo (13,23%) = 192.210,23

Mínimo (IP) = 2.146,85

Máximo (IP) = 2.684,88

Campo de Arbítrio

RL Mínimo = 144.294,25

RL Máximo = 195.221,63

Relatório Estatístico - Regressão Linear

Informações Complementares:

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	9
Variáveis utilizadas no modelo:	5
Total de dados:	50
Dados utilizados no modelo:	38

Estatísticas:

Estatísticas do modelo	Valor
Coefficiente de correlação:	0,8761792 / -0,2621959
Coefficiente de determinação:	0,7676901
Fisher - Snedecor:	27,26
Significância do modelo (%):	0,01

Normalidade dos resíduos:

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1σ e $+1\sigma$	68%	57%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90%	94%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	100%

Outliers do modelo de regressão:

Quantidade de outliers:	0
% de outliers:	0,00%

Análise da variância:

Fonte de variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F
Explicada	0,000	4	0,000	27,263
Não Explicada	0,000	33	0,000	
Total	0,000	37		

Equação de regressão / Função estimativa (moda, mediana e média):

$1/\text{Valor total}^2 = +1,776035035\text{E-}011 + 5,212408661\text{E-}010 / \text{Area privativa} + 1,733129019\text{E-}009 / \text{Área do terreno} - 1,634483528\text{E-}011 * \ln(\text{Padrão construtivo}) + 1,263021044\text{E-}011 / \text{Localização}^2$
--

Testes de Hipóteses:

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Area privativa	$1/x$	1,44	16,07
Área do terreno	$1/x$	3,70	0,08
Padrão construtivo	$\ln(x)$	-3,89	0,05
Localização	$1/x^2$	4,95	0,01
Valor total	$1/y^2$	2,74	0,99

Correlações Parciais:

Correlações parciais para Area privativa	Isoladas	Influência
Área do terreno	0,44	0,22
Padrão construtivo	-0,37	0,16
Localização	0,26	0,10
Valor total	0,55	0,24

Correlações parciais para Área do terreno	Isoladas	Influência
Padrão construtivo	-0,03	0,43
Localização	0,26	0,22
Valor total	0,55	0,54

Correlações parciais para Padrão construtivo	Isoladas	Influência
Localização	-0,25	0,24
Valor total	-0,54	0,56

Correlações parciais para Localização	Isoladas	Influência
Valor total	0,67	0,65

Tabela de Fundamentação - NBR 14653-2

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

Gráfico de Aderência - Regressão Linear

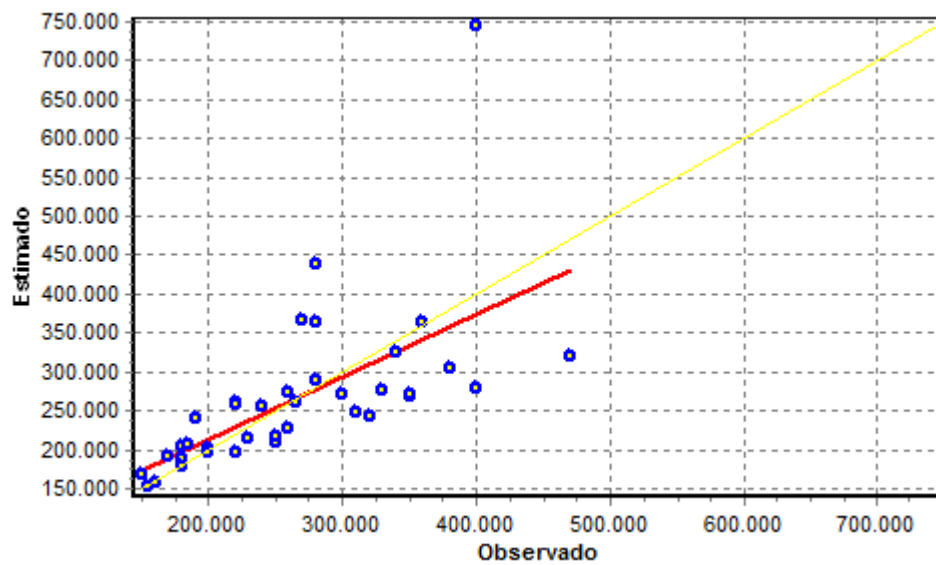
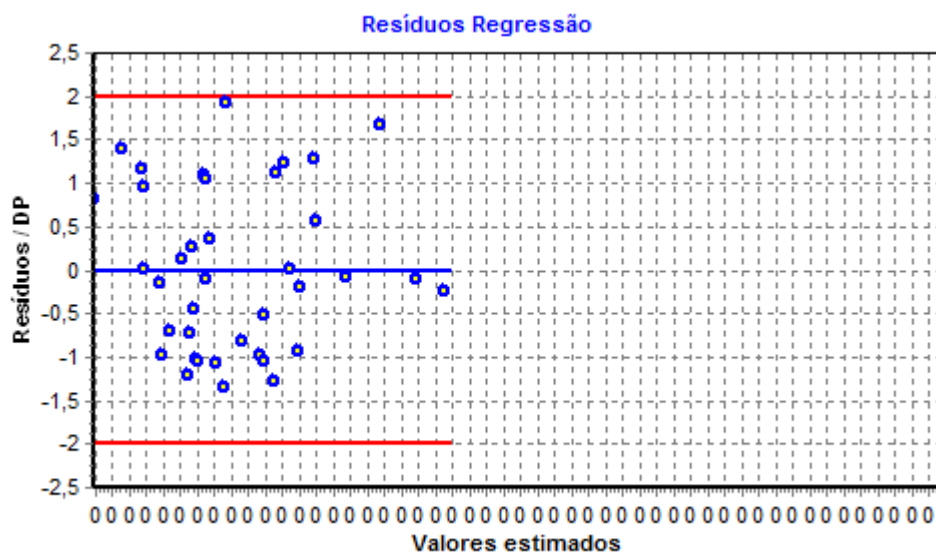


Gráfico de resíduos - Regressão Linear



ANEXO VII – MODELAGEM ESTATÍSTICA – CENÁRIO C

Modelo:

Venda Casas

Data de Referência:

quarta-feira, 31 de outubro de 2018

Informações Complementares:

Modelo para avaliação de uma casa, abrangendo dados dos bairros Novo Paraíso, José Conrado de Araújo e América

Dados para a projeção de valores:

Area privativa = 71,59

Área do terreno = 115,65

Nº de banheiros = 1,00

Padrão construtivo = 3

Localização = 1

Endereço = Rua Maria Pureza dos Santos

Complemento = nº 57

Bairro = América

Informante = Matheus

Telefone do informante = (79) 99935-9191

Valores da Moda para Nível de Confiança de 80%

Valor Unitário

Mínimo = 1.589,63

Médio = 1.994,35

Máximo = 2.329,79

Valor Total

Mínimo (20,29%) = 113.801,41

Médio = 142.775,19

Máximo (16,82%) = 166.789,54

Intervalo Predição

Mínimo (82,30%) = 25.265,63

Máximo (40,31%) = 200.327,63

Mínimo (IP) = 352,92

Máximo (IP) = 2.798,26

Campo de Arbítrio

RL Mínimo = 121.358,91

RL Máximo = 164.191,47

Relatório Estatístico - Regressão Linear

Informações Complementares:

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	9
Variáveis utilizadas no modelo:	6
Total de dados:	50
Dados utilizados no modelo:	42

Estatísticas:

Estatísticas do modelo	Valor
Coeficiente de correlação:	0,9450056 / 0,9066913
Coeficiente de determinação:	0,8930356
Fisher - Snedecor:	60,11
Significância do modelo (%):	0,01

Normalidade dos resíduos:

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1σ e $+1\sigma$	68%	71%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90%	90%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	100%

Outliers do modelo de regressão:

Quantidade de outliers:	0
% de outliers:	0,00%

Análise da variância:

Fonte de variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F
Explicada	5960910310979 7641000000,00 0	5	1192182062195 9529000000,00 0	60,112
Não Explicada	7139750580678 567100000,000	36	1983264050188 49080000,000	
Total	6674885369047 6209000000,00 0	41		

Equação de regressão / Função estimativa (moda, mediana e média):

$\text{Valor total}^2 = +3,882234386\text{E}+010 - 5,363305071\text{E}+013 / \text{Area privativa}^2 + 386542,91 * \text{Área do terreno}^2 + 5093244693 * \text{N}^\circ \text{ de banheiros}^2 - 6,713891399\text{E}+010 / \text{Padrão construtivo}^2 - 1,077621117\text{E}+010 / \text{Localização}^2$
--

Testes de Hipóteses:

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Area privativa	$1/x^2$	-1,49	14,40
Área do terreno	x^2	6,91	0,01
Nº de banheiros	x^2	12,82	0,01
Padrão construtivo	$1/x^2$	-1,98	5,52
Localização	$1/x^2$	-1,72	9,42
Valor total	y^2	5,58	0,01

Correlações Parciais:

Correlações parciais para Area privativa	Isoladas	Influência
Área do terreno	-0,25	0,00
Nº de banheiros	-0,27	0,10
Padrão construtivo	0,20	0,09
Localização	-0,00	0,22
Valor total	-0,42	0,24

Correlações parciais para Área do terreno	Isoladas	Influência
Nº de banheiros	-0,02	0,72
Padrão construtivo	-0,08	0,25
Localização	-0,20	0,06
Valor total	0,44	0,75

Correlações parciais para Nº de banheiros	Isoladas	Influência
Padrão construtivo	-0,17	0,26
Localização	-0,19	0,17
Valor total	0,80	0,91

Correlações parciais para Padrão construtivo	Isoladas	Influência
Localização	0,31	0,19
Valor total	-0,33	0,31

Correlações parciais para Localização	Isoladas	Influência
Valor total	-0,36	0,28

Tabela de Fundamentação - NBR 14653-2

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

Gráfico de Aderência - Regressão Linear

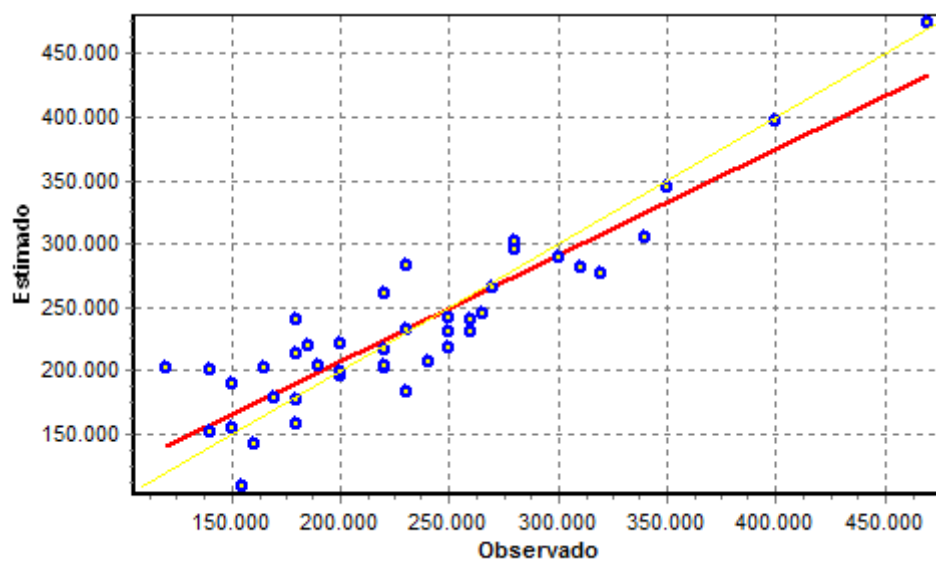
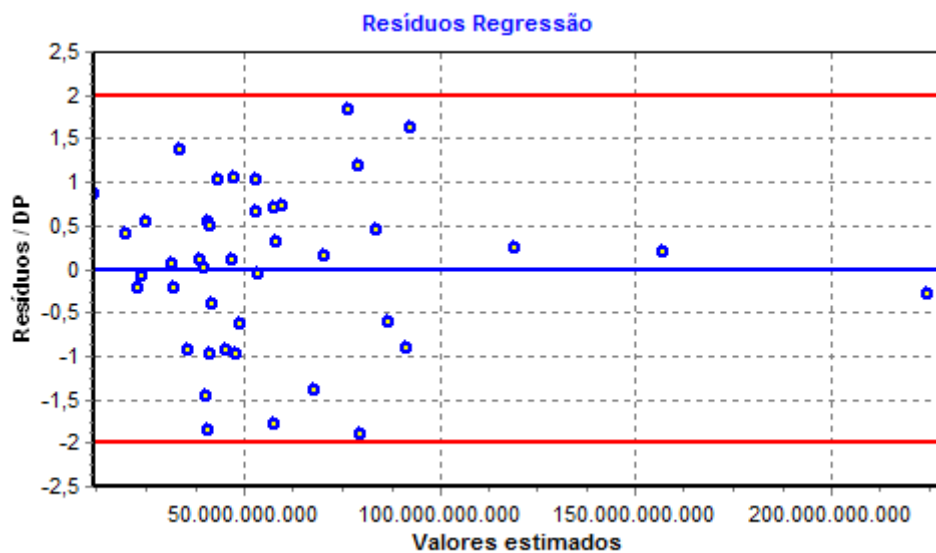


Gráfico de resíduos - Regressão Linear



ANEXO VIII – MODELAGEM ESTATÍSTICA – CENÁRIO D

Modelo:

Venda Casas

Data de Referência:

quarta-feira, 31 de outubro de 2018

Informações Complementares:

Modelo para avaliação de uma casa, abrangendo dados dos bairros Novo Paraíso, José Conrado de Araújo e América

Dados para a projeção de valores:

Area privativa = 71,59

Área do terreno = 115,65

Localização = 1

Endereço = Rua Maria Pureza dos Santos

Complemento = nº 57

Bairro = América

Informante = Matheus

Telefone do informante = (79) 99935-9191

Valores da Moda para Nível de Confiança de 80%

Valor Unitário

Mínimo = 2.080,49

Médio = 2.223,94

Máximo = 2.388,62

Valor Total

Mínimo (6,45%) = 148.942,32

Médio = 159.211,51

Máximo (7,41%) = 171.001,64

Intervalo Predição

Mínimo (16,26%) = 133.329,32

Máximo (24,09%) = 197.562,86

Mínimo (IP) = 1.862,40

Máximo (IP) = 2.759,64

Campo de Arbítrio

RL Mínimo = 135.329,79

RL Máximo = 183.093,24

Relatório Estatístico - Regressão Linear

Informações Complementares:

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	9
Variáveis utilizadas no modelo:	4
Total de dados:	50
Dados utilizados no modelo:	46

Estatísticas:

Estatísticas do modelo	Valor
Coeficiente de correlação:	0,7253463 / 0,6592120
Coeficiente de determinação:	0,5261272
Fisher - Snedecor:	15,54
Significância do modelo (%):	0,01

Normalidade dos resíduos:

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1σ e $+1\sigma$	68%	65%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90%	93%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	97%

Outliers do modelo de regressão:

Quantidade de outliers:	0
% de outliers:	0,00%

Análise da variância:

Fonte de variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F
Explicada	0,000	3	0,000	15,544
Não Explicada	0,000	42	0,000	
Total	0,000	45		

Equação de regressão / Função estimativa (moda, mediana e média):

1/Valor total = $+3,623712158E-006 + 0,008849206223 / \text{Area privativa}^2 - 8,319529441E-012 * \text{Área do terreno}^2 + 1,041882475E-006 / \text{Localização}^2$
--

Testes de Hipóteses:

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Area privativa	$1/x^2$	4,29	0,01
Área do terreno	x^2	-2,42	2,00
Localização	$1/x^2$	2,82	0,74
Valor total	$1/y$	11,18	0,01

Correlações Parciais:

Correlações parciais para Area privativa	Isoladas	Influência
Área do terreno	-0,29	0,03
Localização	0,06	0,22
Valor total	0,57	0,55

Correlações parciais para Área do terreno	Isoladas	Influência
Localização	-0,22	0,04
Valor total	-0,48	0,35

Correlações parciais para Localização	Isoladas	Influência
Valor total	0,40	0,40

Tabela de Fundamentação - NBR 14653-2

Item	Descrição	Grau	Grau	Grau	Pontos obtidos
		III	II	I	16
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma	II
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	III
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características conferidas pelo autor do laudo	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo	II
4	Extrapolação	Não admitida	Admitida para apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior, b) o valor estimado não ultrapasse 15% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável	Admitida, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior; b) o valor estimado não ultrapasse 20% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, de per si e simultaneamente, e em módulo	III
5	Nível de significância (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)	10%	20%	30%	III
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	1%	2%	5%	III

Gráfico de Aderência - Regressão Linear

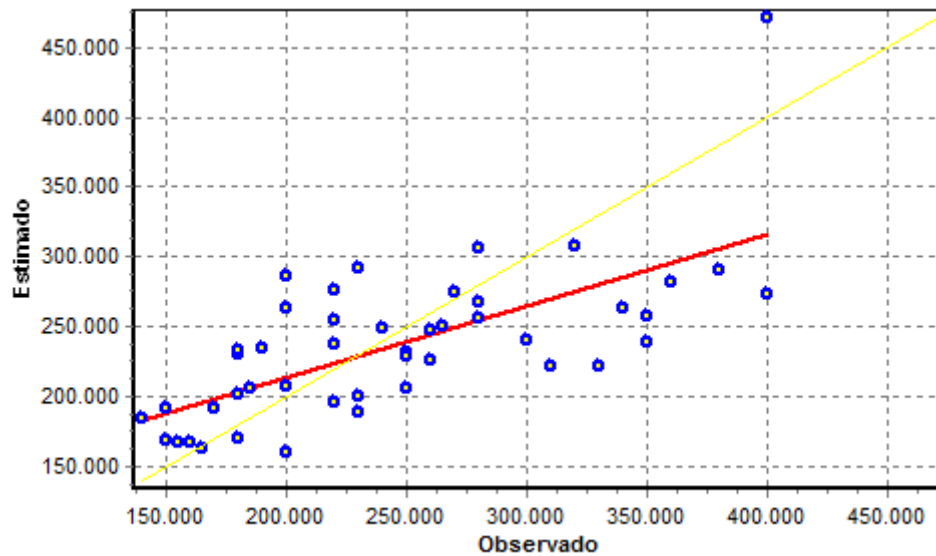


Gráfico de resíduos - Regressão Linear

