



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Oscilação dos preços dos imóveis do bairro Maurício de Nassau,
Caruaru-PE, Crise de 2015.**

MATHEUS DE MELO SILVA

Caruaru
2018

MATHEUS DE MELO SILVA

**Oscilação dos preços dos imóveis do bairro Maurício de Nassau,
Caruaru-PE, Crise de 2015.**

Trabalho de Conclusão a ser apresentado ao Curso
de Engenharia Civil do Centro Acadêmico do Agreste –
CAA, da Universidade Federal de Pernambuco –
UFPE, como requisito para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. Msc. Larissa Maria Argollo de Arruda Falcão

Caruaru
2018

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier CRB/4-1242

- S586o Silva, Matheus de Melo.
Oscilação dos preços dos imóveis do bairro Maurício de Nassau, Caruaru-PE, Crise de 2015. / Matheus de Melo Silva. – 2018.
80f. ; il. : 30 cm.
- Orientadora: Larissa Maria Argollo de Arruda Falcão.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Engenharia Civil, 2018.
Inclui Referências.
1. Engenharia de avaliações. 2. Mercado imobiliário. 3. Política de preços. 4. Crise financeira - Brasil. I. Falcão, Larissa Maria Argollo de Arruda (Orientadora). II. Título.
- 620 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2018-156)

MATHEUS DE MELO SILVA

OSCILAÇÃO DOS PREÇOS DOS IMÓVEIS DO BAIRRO MAURÍCIO DE NASSAU, CARUARU-PE, CRISE DE 2015.

Trabalho de Conclusão de Curso, para obtenção de título de Bacharel, do curso de
Engenharia Civil, da Universidade Federal de Pernambuco

Caruaru, _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Msc. LARISSA MARIA ARGOLLO DE ARRUDA FALCÃO
(ORIENTADOR)

Prof. Dr. FLÁVIO EDUARDO GOMES DINIZ
(EXAMINADOR)

Prof. Msc. MARÍLIA NEVES MARINHO
(EXAMINADOR)

Prof. Dr. ÉLDER ALPES DE VASCONCELOS
(COORDENADOR DA DISCIPLINA)

*“Dedico este trabalho em especial aos meus pais
que em todos os momentos da vida batalharam
duro abdicando do seu luxo para oferecer o melhor
para mim e meus irmãos”*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por toda a força, sabedoria e paciência que me foi dado, nas horas que parecia que não ia dar certo sempre aparecia um apoio e me fazia acreditar que conseguiria e alcançaria o objetivo.

Queria agradecer aos meus pais, José Severino da Silva e Elenilma Maria de Melo Silva, por todo o amor, apoio e educação que me foi dada e me fez chegar até aqui, mesmo depois de tantos problemas enfrentados, me deram suporte para que a vida acadêmica estivesse em primeiro plano.

Aos meus irmãos Bruno de Melo e Everton de Melo por servirem de exemplos profissionais cada um em sua área e nos momentos difíceis que passei me ajudar tanto emocionalmente como financeiramente, e me ajudar na batalha diária.

Aos meus sobrinhos Bernardo e Giovana que com suas ingenuidades e amor me “atrapalhavam” nos estudos só por um abraço e um beijo e que serviram de combustível pra que quanto mais cansado eu estivesse, conseguisse forças para me recuperar e continuar para construir um futuro melhor para eles.

A minha família em geral que sempre unida tanto na alegria quanto na tristeza me deram apoio e serviram de exemplos de pessoas e que o amor de cada um em minha vida é a luz que sigo para continuar na batalha por uma vida melhor.

A minha Namorada Camilla Gama que em todos os momentos de estresse estava ao meu lado como ombro amigo e me ajudando nos projetos de CAD da vida, dando sua contribuição de amor, carinho e sabedoria.

A todos os meus amigos de fora da faculdade que estão comigo desde sempre e me proporcionando parceria, equilíbrio e alegria, nunca esquecerei do apoio de nenhum deles especialmente aos amigos do 8teto que em todos os momentos difíceis sempre dispuseram um ombro de consolo.

Aos meus irmãos de faculdade que me acompanham desde o início até hoje e estão presentes em todas as batalhas que venci, gostaria de citar cada um de vocês porém não teria espaço suficiente, nunca esquecerei todas as alegrias, discussões, futebol, enxofre, caronas, rodízios e principalmente ajuda quando não estava entendendo um assunto estavam sempre lá para ensinar o quanto fosse necessário. Muitos diziam que ao entrarmos na faculdade seríamos concorrentes profissionais e o

que vi na verdade foi mais uma família que ganhei e como diria Machado de Assis “O que importa não é o que temos mas sim quem temos na nossa vida”. Não importa o tempo que passe sempre levarei um pedaço de todos no meu coração.

Gostaria de agradecer também aos engenheiros da Caixa Econômica Federal, Laércio Assunção e Ireno Tibúrcio, por todo o auxílio demonstrado na escolha do tema e disponibilidade na elaboração da pesquisa através, sobretudo, dos ensinamentos do SISDEA.

A todos os professores e profissionais que eu tive a honra de conhecer e conviver durante a graduação, pessoas como eu, com falhas e acertos, mas que sempre desejaram transmitir o máximo possível de conhecimento. Acredito que a UFPE – CAA não seja uma universidade e sim uma família. Muito obrigado por fazerem parte da minha história. Em especial a minha orientadora, Prof. Msc. Larissa Maria Argollo de Arruda Falcão, por todo o apoio, paciência e incentivo para que conseguisse chegar até aqui.

RESUMO

A engenharia de avaliações é uma parte da engenharia que como tem como intuito principal dar embasamento para indivíduos ou empresas que buscam o real valor do imóvel, para dar fundamentos a investimentos na construção civil, observando a variação dos preços da região e consequentemente onde será melhor investido. O estudo pode ser realizado a partir de dados da região em que é feito uma análise estatística onde as variáveis são estudadas direta ou indiretamente e o quanto elas variam para cada caso, fazendo um modelo geral que tende a representar a realidade do mercado, sendo verificado se o modelo é válido ou não segundo a norma Brasileira por seus pontos influenciadores, outliers, coeficiente de correlação e determinação, se os sinais dos regressores são representados de maneira correta quando comparado a realidade de mercado, sua significância, se há homocedasticidade, multicolinearidade e micronumerosidade, se há aderência aos dados reais, garantindo que todos os atributos sejam corretos e não tendenciosos para algum futuro interessado. Para esta pesquisa utilizou-se o Método comparativo de dados de mercado, método este que utiliza regressão linear múltipla para obter uma função que representa as observações que deverão ser feitas sob o ponto de vista da estatística, sendo o modelo matemático a explicação do mercado imobiliário e qual a importância de cada variável para explicar a realidade deste mercado. Os resultados obtidos mostram com clareza que durante a crise político-financeira instaurada no país a cada ano, desde 2012 até 2018 período estudado nesta pesquisa, o mercado imobiliário sofreu uma variação dos preços havendo uma constante desaceleração no aumento dos preços de apartamentos nos bairros pesquisados. A partir do início dessa crise o mercado está seguindo uma tendência que é estagnar o valor venal e o metro quadrado de apartamentos na cidade de Caruaru, deixando o mercado imobiliário para apartamentos sem grandes oscilações econômicas.

Palavras-chave: Engenharia de Avaliações. Mercado Imobiliário. Método Comparativo de Dados de Mercado. Variação dos Preços. Crise Brasileira.

ABSTRACT

The engineering of valuations is a part of the engineering that as its main purpose is to give base to individuals or companies that seek the real value of the property, to give grounds for investments in construction, observing the variation of the prices of the region and consequently where it will be better invested. The study can be carried out from the data of the region where a statistical analysis is done, where the variables are studied directly or indirectly and how much they vary for each case, making a general model that tends to represent the reality of the market, being verified whether the model is valid or not according to the Brazilian norm by its influencing points, outliers, correlation coefficient and determination, if the signs of the regressors are correctly represented when compared to market reality, their significance, whether there is homocedasticity, multicollinearity and micronumerosity, if there is adherence to real data, ensuring that all attributes are correct and not biased towards some interested future. For this research was used the comparative method of market data, which method uses multiple linear regression to obtain a function that represents the observations that should be made from the statistical point of view, being the mathematical model the explanation of the real estate market and how important each variable is to explain the reality of this market. The results clearly show that during the political-financial crisis established in the country each year, from 2012 to 2018 the period studied in this research, the real estate market suffered a variation of prices, with a constant deceleration in the increase of prices of apartments in the neighborhoods surveyed . From the beginning of this crisis the market is following a trend that is to stagnate the market value and the square meter of apartments in the city of Caruaru, leaving the real estate market to apartments without great economic oscillations.

Keywords: Evaluation Engineering. Real estate market. Comparative method of market data. Price variation. Brazilian Crisis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização Caruaru.....	27
Figura 2 – Analise Normalidade	31
Figura 3 – Homocedasticidade	33
Figura 4 – Heterocedasticidade	33
Figura 5 – Histograma dos resíduos versus curva normal	36
Figura 6 – Multicolinearidade	37
Figura 7 - Tendência no comportamento dos resíduos: existência Multicolinearidade.	37
Figura 8 - Aleatoriedade no comportamento dos resíduos: inexistência de Multicolinearidade	38
Figura 9 – Pontos Influenciantes	39
Figura 10 – Outlier	39
Figura 11 – Variáveis utilizadas no modelo	44
Figura 12 – Descrição dos outliers.....	46
Figura 13 – Função estimativa.....	47
Figura 14 – Relatório final do modelo	50
Figura 15 – Normalidade dos resíduos	53
Figura 16 - Imagem representativa Acqua Home Club.....	60
Figura 17 – Imagem do Projeto do Eko home club	63
Figura 18 – Portoville.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Micronumerosidade	24
Tabela 2 – Itens para Grau de Fundamentação	27
Tabela 3 – Enquadramento para o Grau de Fundamentação	28
Tabela 4 – Níveis de Correlação	35
Tabela 5 – Correlação das variáveis	52
Tabela 6 - Variação do preço da Pacific Tower	61
Tabela 7 - Variação do preço da Atlantic Tower	62
Tabela 8 - Variação do preço Torre FIGUEIRAS.....	65
Tabela 9 - Variação do preço do Portoville	68

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Amplitude do Intervalo de Confiança	29
Gráfico 2 – Resíduo dos dados	46
Gráfico 3 – Teste de Aderência	48
Gráfico 4- Distribuição de frequência.....	49
Gráfico 5 – Análise de sensibilidade para área privativa.....	54
Gráfico 6 - Análise de sensibilidade para Padrão de Acabamento.....	55
Gráfico 7 - Análise de sensibilidade para setor urbano	56
Gráfico 8 - Análise de sensibilidade para Banheiros.....	57
Gráfico 9 - Análise de sensibilidade para dormitórios.....	58
Gráfico 10 - Análise de sensibilidade para garagem.	59
Gráfico 11 - Variação do valor dos imóveis com o tempo	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEF	Caixa Econômica Federal
CUB	Custo Unitário Básico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPTU	Imposto Federal e Territorial Urbano
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora

Sumário

1	INTRODUÇÃO	15
2	JUSTIFICATIVA	16
3	MOTIVAÇÃO	16
4	OBJETIVOS	17
4.1	Objetivo Geral.....	17
4.2	Objetivos Específicos	17
5	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
5.1	Estabilidade no mercado imobiliário	18
5.2	Construções	19
5.3	Locação de Imóveis.....	20
5.4	Vistoria do Bem.....	21
5.5	Macromodelo.....	22
5.6	Construção das Variáveis.....	23
5.7	Tratamento dos dados	25
5.8	Grau de Fundamentação.....	26
5.9	Linearidade do Modelo.....	29
5.10	Normalidade do Modelo	30
5.11	Homocedasticidade e Autocorrelação	31
5.12	Multicolinearidade.....	35
5.13	Pontos influenciantes ou Outliers.....	37
5.14	Campo de Arbítrio.....	39
6	METODOLOGIA.....	39
6.1	Área de Estudo	40
6.2	Tipo de Estudo.....	40

6.3 Escolha da metodologia avaliatória.....	41
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
7.1 Análise e Resultados	43
7.2 Variáveis do Modelo	43
7.3 Dados Utilizados	44
7.4 Regressão Linear	46
7.5 Grau de Fundamentação.....	48
7.6 Coeficiente de Correlação e Normalidade.....	50
7.7 Analise de Sensibilidade.....	52
7.8 Estudo de Caso.....	58
7.8.1 Condomínio Acqua Home Club	58
7.8.2 Eko Home Club	61
7.8.3 Portoville.....	64
7.8.4 Variável Data.....	67
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS	71
ANEXO A - PLANILHA DE DADOS PARA FORMULAÇÃO DO MODELO	73

1 INTRODUÇÃO

O mercado imobiliário é uma das atividades comerciais de muita influência na economia nacional ela gere desde o terreno bruto até o bem final (Casas, edifícios), houve um momento bastante favorável aos construtores em que a margem de lucro era vista como certa e rápida no mercado financeiro valorizando o setor e se tornando alvo de altos investimentos financeiros.

A atuação econômica no mercado vem das imobiliárias que fazem a mediação do proprietário/construtor com o comprador/locatário, os investidores ou bancos atuam no ramo da construção civil concedendo empréstimos ou fazendo investimentos nas construtoras, investimentos que houve em demasia na última década que teve suas consequências negativas a partir de 2015 com a crise político/econômica instaurada no Brasil.

Com os altos investimentos feitos na construção civil foi construído um alto número de imóveis que não foram absorvidos pelo mercado imobiliário fazendo com que várias construtoras tivessem prejuízos com os imóveis estancados nas “prateleiras”, com a redução da procura de imóveis foram necessárias mais avaliações de imóveis para readequar o preço dos imóveis a realidade imobiliária vivida.

Na Universidade a avaliação de imóveis não é um assunto abordado obrigatoriamente ficando restrito a ser abordada por livre arbítrio, porém no mercado imobiliário com os altos índices de crescimento nos últimos anos virou um tema muito discutido e de grande procura no setor da construção civil. Devido a essa alta demanda surgiram questionamentos relacionados as variáveis mais importantes que ditará o preço do imóvel, como os imóveis são altamente miscigenados, aumenta consideravelmente o campo de avaliação imobiliária.

Caruaru é uma cidade de Pernambuco que pertence a mesorregião do agreste, com uma população de 356128 habitantes , conforme dados do IBGE (2017), sendo a cidade mais populosa do agreste pernambucano, O bairro do Mauricio de Nassau tem uma população de 15536 habitantes segundo o censo de 2010, o bairro é a zona mais nobre da cidade em que há um alto índice de verticalização, com um alto valor do metro quadrado que pode ser visto na pesquisa.

Com estes problemas no país, este trabalho faz uma avaliação de como a economia da construção civil se comportou nos últimos anos com a crise Brasileira, A avaliação mostra os vários parâmetros dos imóveis e da localidade e suas variações financeiras dentro do âmbito imobiliário.

2 JUSTIFICATIVA

O bairro do Maurício de Nassau em Caruaru é um local de grande importância para a cidade pois nele está localizado os maiores polos gastronômicos, médico-hospitalar, escolar e econômico da cidade, sendo um gerador financeira de alta relevância para a população do agreste Pernambucano.

No que se refere aos imóveis da região, a verticalização é iminente na região em que é visto a maior quantidade de apartamentos da cidade em que a procura foi reduzida fazendo com que grandes obras tivessem baixa adesão e alta redução no valor de mercado.

Grande parte dos municípios brasileiros não avalia os imóveis de acordo com os métodos recomendados pela Norma Brasileira, fazendo avaliação através de plantas de valores, em que a cidade atribue valores para o metro quadrado de terreno e de edificação, através de tabelas com especificações gerais, baseada no Cadastro Técnico Imobiliário da prefeitura, fazendo com que os imóveis situados em um mesmo setor apresentam o mesmo valor por metro quadrado, independentemente de suas características individuais.

As peculiaridades dos imóveis implicam em que nem sempre é possível desenvolver um modelo único que seja totalmente representativo da realidade do conjunto de imóveis, e essa pesquisa pretende com este modelo poder representar com maior veracidade o que acontece na realidade, podendo abranger as peculiaridades de cada imóvel tratado.

3 MOTIVAÇÃO

Atualmente a construção civil se mostra estagnada na região fazendo com que os empregos e economia da área seja drasticamente reduzida e transformando a busca por emprego digno para profissionais da construção civil uma missão árdua e ineficaz para toda população aumentando o índice de desemprego e encurtando a economia como um todo.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Analisar a variação real dos preços dos imóveis dos Bairros Mauricio de Nassau e Universitário em Caruaru após uma crise político-financeira.

4.2 Objetivos Específicos

Verificar o prejuízo ou lucro na Construção Civil.

Analisar como um modelo estatístico representa a realidade.

Entender como modificou o preço de venda dos imóveis no período.

Análise do preço do metro quadrado de apartamentos em Caruaru.

5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

5.1 Estabilidade no mercado imobiliário

“O objetivo principal da Engenharia de Avaliações é a determinação técnica do valor de um bem, dos seus custos, frutos ou direitos sobre ele” (DANTAS, 2005). A estabilidade de retornos é uma das mais importantes características dos investimentos em imóveis, desde jovem pessoas próximas tratam investimentos em imóveis como um retorno financeiro, porém é em momentos de crise que vem a dúvida pois o mercado de imóveis reflete a situação real de como se encontra a economia de um determinada região e como todo investimento financeiro é cíclico uma hora sobe outra hora desce é nesse momento que a crise tem um impacto, e mesmo com prejuízo os imóveis tem uma garantia que é sua dinâmica de negócios em que se tem um menor risco de super-oferta ("overbuild").

Morais (2006) relata que “deve-se entender o mercado imobiliário como uma ciência que deve estar alicerçada sobre o tripé básico: os bens levados a mercado, o comprador e o vendedor.” Existem outros fatores que estão interligados e que influencia no valor final, normalmente como em todo mercado financeiro a oferta e a procura tem uma alta importância, quanto maior a procura do bem mais caro ele fica, quanto menor a procura mais barata ele fica.

Os retornos de imóveis são menos vulneráveis a flutuações, não apenas pela influência da inflação, mas também por épocas de dificuldades no cenário político-econômico. Uma importante característica que motiva muitos investidores a incluir uma pequena porcentagem de imóveis na sua carteira de investimentos, é o perfil de riscos diferenciados em relação às 14 outras classes de investimentos, com movimentos cíclicos diferenciados e menos acentuados. Wissenbach (2008) define que o mercado imobiliário é composto pela relação entre as etapas do trabalho antes, durante e depois das construções de imóveis, ou seja, parte do processo de comercialização de materiais de construção, aquisição de lotes ou terrenos até a venda do produto final. Essas diferenças resultam em características de volatilidade interessantes para a diversificação de uma carteira de investimentos de um fundo de pensão, que precisa balancear suas receitas com seus compromissos ao longo de muitos anos e de diversos ciclos da economia.

5.2 Construções

Segundo Dantas (1998, p.8), “o mercado pode ser dividido em vários segmentos como mercado de terrenos, de apartamentos e de salas comerciais”. Esses segmentos podem ser subdivididos por exemplo, dentro do mercado de apartamento estão os submercados de apartamentos de 2 quartos e de 4 quartos, de cobertura e assim por diante.

“A avaliação de imóveis é utilizada na grande maioria dos negócios, discussões e pendências interpessoais e sociais em nossas comunidades, tais como na compra ou na venda de casas, lojas comerciais, aluguéis, na reavaliação de ativos de empresas, na partilha oriunda de heranças, meações ou divórcios, no lançamento de impostos, nas hipotecas imobiliárias, nas divergências que originam ações demarcatórias, possessórias, nas indenizações, nas desapropriações e servidões, enfim, em um número expressivo de ações oriundas de problemas inerentes aos relacionamentos humanos, onde o valor de um bem assume importância fundamental.” (NADAL, JULIANO e RATTON, 2003, p. 244).

Os imóveis são formados pelo terreno e a construção em seguida, um terreno é indestrutível, porém sua construção tem uma vida útil que depende da manutenção pelo proprietário ou inquilino, esse desgaste normal da construção pode ocorrer por razão de tempo ou mudanças tecnológicas ou mesmo do mercado. A resistência de um prédio depende não só da qualidade de construção e de manutenção, mas também do projeto realizado originalmente e da flexibilidade de uso.

Os imóveis são tradicionalmente entendidos como investimentos a longo prazo devido, principalmente, aos seus altos custos de transferência, que podem eliminar qualquer ganho quando vendido a curto prazo. Wissenbach (2008) define que o mercado imobiliário é composto pela relação entre as etapas do trabalho antes, durante e depois das construções de imóveis, ou seja, parte do processo de comercialização de materiais de construção, aquisição de lotes ou terrenos até a venda do produto final.

Entretanto, no mercado brasileiro, não necessariamente é verdade, devido, principalmente, à rápida evolução social e tecnológica, por ser o Brasil um país em desenvolvimento, combinado aos altos índices de crescimento da população, à economia transformando a tipologia das cidades e as demandas do mercado, e curtos prazos relativos à vida de um imóvel, A vida útil de um edifício pode ser relativamente curta, e a transformação de valores pode ser rápida.

5.3 Locação de Imóveis

De acordo com Marcato (1997) “um tipo comum de investimento no mercado imobiliário é o imóvel residencial para o uso próprio, no qual o investidor adquire uma casa ou apartamento onde residirá com a sua família.” Portanto de acordo com seu padrão de vida procura imóvel que esteja de acordo com o tamanho da família em que possa ter um conforto adequado seja em área de lazer, número de quartos, garagens dentre outros cômodos.

Segundo Moreira (2001) “A palavra valor, quando aplicada à propriedade, traz consigo um sentido de desejo de posse, domínio ou troca de propriedade, medida em real ou em outra unidade monetária”. O preço do imóvel está relacionado às suas características. O seu valor considera em geral as características físicas. Todavia, nem sempre estas características têm relação direta com o valor do imóvel. É necessário levar em conta os mais diversos aspectos que ajusta de acordo com o local, por exemplo localização não é uma característica física porém está em um dos pontos principais na procura de imóvel. “Valor de mercado é o preço justo pago por um imóvel por um comprador desejoso de comprar para um vendedor desejoso de vender, ambos com pleno conhecimento do seu aproveitamento eficiente” (THOFEHRN apud TRIVELLONI E HOCHHEIM, 1998, 2010, p. 26).

A locação de imóveis influencia na economia nacional, conforme Macanhan (2002) “O investimento desse mercado está cada vez mais forte, de modo que se observa também uma atenuada tendência com relação ao investimento residencial para o uso próprio”. Construtores cada vez mais estão construindo imóveis para serem alugados e aumentar a renda familiar, é neste caso que entram muitas imobiliárias onde é feito os contratos de locação e todas as particularidades para o inquilino e para o locatário.

Com relação a locação de imóveis Marcato (1997) relata o seguinte: “a locação é tema de fundamental importância, pois se trata de um assunto de interesse que, de fato, já foi muitas vezes revisado pelas vias judiciais.” Em síntese, o valor de aluguel de um imóvel é de pelo menos 0,5% do valor do imóvel, preço esse que não necessariamente é seguido ao “pé da letra” pois como um negócio qualquer a locação de um imóvel depende do mercado e da aceitabilidade do valor neste no mercado.

Segundo Dantas (1998 p.9) “a situação ideal de mercado é aquela na qual existem muitos vendedores, muitos compradores e uma quantidade de bens disponíveis equilibrada com o potencial do mercado.” Uma situação como essa faz com que os compradores ou vendedores não possam ou não consigam interferir como quiser, de acordo com seus interesses, nos preços do mercado. Como dito por Gonzalez (2003) “O mercado imobiliário pode ser dividido em segmentos, como o mercado de apartamentos, casas, lojas, escritórios, andar corrido, terrenos e glebas (urbanas ou rurais), armazéns, vagas de garagem, etc. Outra divisão é a do mercado para compra e venda ou para locação”.

5.4 Vistoria do Bem

Segundo Moreira (2001) “O avaliador deverá examinar o imóvel sob dois aspectos: o seu terreno e suas benfeitorias”. Para ser feito a avaliação de um bem, este bem deve ter registros que comprovem suas particularidades, para imóveis é necessário ter Matrícula no Registro Geral de Imóveis, escritura, plantas, quadros de áreas da NBR 12721, IPTU, memorial descritivo, dentre outros.

Segundo Dantas (2005) “Para se avaliar é preciso conhecer. Para conhecer é necessário vistoriar. A vistoria é, portanto, um exame cuidadoso de tudo aquilo que possa interferir no valor de um bem, tanto interna como externamente”. Na análise o profissional que fez o levantamento deve certificar-se da propriedade do bem, identificar localização e dimensões para garantir a veracidade da informação e a realidade dos dados, se houver benfeitorias no imóvel verificar se foi feita a averbação no registro do imóvel. Ainda segundo Dantas (2005), “nesta etapa deve-se vistoriar não apenas o bem avaliado, mas também a região envolvente, com o objetivo de conhecer detalhadamente as suas características físicas.

5.5 Macromodelo

“Modelo é uma estruturação simplificada da realidade que supostamente apresenta, de forma generalizada, características ou relações importantes.” (HAGGETT e CHORLEY, 1975). São elaborados a partir de grandes amostras, mediante a utilização de variáveis genéricas para diferenciar as mais diversas características entre os dados, em especial a localização, buscando contemplar o máximo possível de região, se é utilizado para avaliar uma grande quantidade de imóveis da mesma tipologia, distribuídos de forma pulverizada na zona urbana, também é feita avaliação de imóveis em localidades distintas, onde em cada localidade haja uma pequena quantidade de dados amostrais, caso este visto bastante no interior pernambucano em que cidades vizinhas tem poucos dados e há uma grande similaridade nos imóveis. “O conhecimento do mercado para uma correta segmentação do mercado é um fator diferencial na concorrência entre as empresas construtoras e incorporadoras, pois as características deste nicho poderão direcionar a concepção de um empreendimento” (ACHMITZ e BRETT, 2001 apud FERNANDEZ, 2006).

“O mercado é formado por três componentes: os bens levados a mercado, as partes desejosas em vendê-los e as partes interessadas em adquiri-los. Quando se tratam de bens imóveis, esses três componentes formam o mercado imobiliário” (DANTAS, 2005). Com a formulação dos Macromodelos pretende-se representar nele as realidades do mercado imobiliário em estudo, nele tem-se vantagens e desvantagens para sua utilização, por exemplo de vantagem tem-se um maior número de dados amostrais pois abrange um universo maior, podendo atender com um só modelo demandas em locais distintos facilitando o trabalho do avaliador, porém também tem como desvantagem uma menor especificação na tipologia devido as variáveis serem mais abrangentes não contemplando o ajuste fino quanto a aspectos específicos a sua localização, e para ser utilizado macromodelos devem se ter cuidados básicos para evitar uma avaliação heterocedástica e com isso tornar a avaliação tendenciosa e mostrando uma realidade que não é a de mercado, deve-se haver um equilíbrio no número de dados de cada característica diferenciada da amostra coletada, e fazer a análise de todas as variáveis comuns observadas que representam a diversidade da região.

Segundo Stockburger (2004), um modelo é uma representação da estrutura essencial de algum objeto, fenômeno ou evento, no mundo real (MINSK apud PEREIRA 2006). Os Macromodelos são feitos por empresas como a Caixa

Econômica Federal que tendem a ter uma alta demanda da região não podendo fazer uma pesquisa minuciosa pois demanda muito tempo e atenção. Quanto menor a área de dados, maior a quantidade de modelos diferentes deverão ser feitos, ou por que não se tem uma quantidade de dados que atenda Micronumerosidade para ser feita uma avaliação.

Segundo a NBR 14653-2 para se evitar a micronumerosidade, o número mínimo de dados efetivamente utilizados (n) no modelo deve ser maior que três vezes o número de variáveis independentes (k) mais 1, sendo $n \geq 3 \times (k + 1)$, e para dados da mesma característica (N_i), atender a Tabela 1.

Tabela 1 – Micronumerosidade

Dados totais	Dados de mesma característica
$n \leq 30$	$N_i \geq 3$
$30 < n \leq 100$	$N_i \geq 10\%n$
$n > 100$	$N_i \geq 10$

Fonte: NBR 14653-2 (2011)

Conforme Radegaz (2011) “Como roteiro básico de análise de regressão, tem-se: análise do coeficiente de determinação, análise da significância dos regressores, análise dos valores do “t de student”, análise da coerência da equação, análise dos resíduos e gráficos, análise da autocorrelação (série temporal) - Durbins-Watson, análise (verificação) da homocedasticidade, análise (verificação) da multicolinearidade, análise (verificação) da normalidade dos resíduos e análise do intervalo de confiança”. Seguindo esses passos o modelo estudado pode ser validado e garantir a qualidade da pesquisa segundo as Normas Brasileiras que regem a Engenharia de Avaliação.

5.6 Construção das Variáveis

Segundo Gujaratti (2004) “para obter resultados condizentes em qualquer análise econômica os dados disponíveis devem ser adequados”, ainda segundo Gujaratti (2004) existem três tipos de dados: Dados de série temporal, de corte e combinados.

Dados de Serie Temporal: Uma série temporal é um conjunto de observações de valores que uma variável assume em diferentes momentos, muito utilizado no mercado imobiliário para fazer projeções e estudo.

Dados de Corte: São dados de uma ou mais variáveis coletados no mesmo período.

Dados combinados: Há elementos tanto de séries temporais como de dados de corte.

Segundo Pelli (2003) “Na engenharia de avaliações as variáveis são representações das características dos imóveis, as variáveis correspondem a atributos que tem influência direta na caracterização do valor do imóvel estudado”, essas variáveis podem ser dependentes ou independentes segundo a NBR 14653-2 variáveis dependentes é necessária uma investigação no mercado em relação a sua conduta e as formas de expressão dos preços (preço total ou unitário), já as independentes referem-se as características físicas como a área e o bairro por exemplo, e podem ainda ser divididas basicamente em quatro grupos: Quantitativas, qualitativas, proxy e dicotômicas (binárias ou dummies).

Variáveis Quantitativas: São valores numéricos que representam os atributos quantitativos medidos diretamente em cada elemento da amostra, Essas variáveis, por serem de valores objetivos, segundo Pelli (2003), devem ser sempre utilizadas como variáveis chaves do processo, tem-se como exemplo a área, número de pavimentos, número de dormitórios, entre outros.

Variáveis Qualitativas: São Valores numéricos associados a conceitos ou qualidades, visando medir a diferença entre os dados e pode ser dividido em códigos alocados e ajustados, Os alocados devem ser explicados por números naturais consecutivos e ordem crescente, os ajustados podem ser extraídos por meio de modelo de regressão utilizando variáveis dicotômicas, tem-se como exemplos gerais o padrão de construção, estado de conservação entre outros.

Variáveis Proxy: São utilizadas para substituir outras de difícil mensuração e que se presume guardar relação de pertinência com outras variáveis. Um exemplo para este tipo de variável é a localização expressa pelo índice fiscal, o padrão construtivo expresso pelo custo unitário básico ou o estado de conservação expressos pelos fatores de Ross-Heidecke.

Variáveis Dicotômicas: Assumem somente dois valores. São utilizadas para determinar a ausência ou não de atributos do mercado, são exemplos, se é de esquina ou meio de quadra, se é oferta ou venda, entre outros.

De acordo com Dantas (2005), “As possíveis variáveis influenciadoras são estabelecidas *a priori*, com base em teorias existentes, conhecimentos adquiridos em trabalhos anteriores etc. Contudo, no decorrer dos trabalhos, outras variáveis podem se revelar como importantes.”

5.7 Tratamento dos dados

“Após a coleta dos elementos que servirão de base para a avaliação, o avaliador geralmente está diante de uma amostra formada por imóveis com características heterogêneas entre si e em relação ao bem avaliando, tornando-se imprescindível o tratamento dos dados coletados, quando podem ser utilizados, alternativamente e em função da qualidade e da quantidade de dados e informações disponíveis: tratamento científico ou tratamento por fatores” (DANTAS, 2005, p.17). A partir do momento que já foi decidido o método que será utilizado na pesquisa e as variáveis utilizadas deve-se procurar a qualidade e quantidade de dados para que seja feita a pesquisa, representando com veracidade de fato o que se encontra no mercado.

Ainda segundo Dantas (2005), “No tratamento científico devem ser utilizadas ferramentas da inferência estatística, na busca de modelos explicativos de mercado imobiliário”. Inferir significa concluir. Assim, inferir estatisticamente significa tirar conclusões com base em medidas estatísticas. Em Engenharia de Avaliações o que se pretende é explicar o comportamento do mercado que se analisa, com base em alguns dados levantados no mesmo. “Neste caso a inferência estatística é fundamental para solucionar a questão, pois conhecendo-se apenas uma parte do mercado pode-se concluir sobre o seu comportamento, com determinado grau de confiança” (DANTAS, 2005, p.69).

Por se tratar de dados não coletados pelo pesquisador e sim obtidos a partir de pesquisa documental e sem tratamento científico, estes são considerados dados secundários (MATTAR, 2005). Para a pesquisa realizada pode ser visto algumas falhas no modelo e falta de segurança pois foi utilizado dados secundários e não foi feita vistoria nos imóveis pelo pesquisador, além que nenhum modelo é perfeito

porém deve sempre se ter cuidado com a norma e com a qualidade dos dados utilizado ou retirados pois qualquer ausência de uma variável importante pode colocar o modelo bom de acordo com a norma porém ruim para com a realidade vivida. “A inferência estatística exige muita experiência em avaliação de imóveis porque a ausência de variáveis importantes ou a inclusão de variáveis inadequadas pode conduzir a erros gravíssimos” (THOFEHRN apud FIKER, 2005, 2010, p. 79).

5.8 Grau de Fundamentação

Segundo a NBR 14653, A especificação de uma avaliação está relacionada tanto com o empenho do engenheiro, como com o mercado e as informações que possam ser dele extraídas. O estabelecido inicialmente pelo contratante em relação ao grau de fundamentação desejado não representa a garantia do alcance de graus elevados de fundamentação, já o grau de precisão depende exclusivamente das características do mercado e da amostra coletada, não podendo ser fixado inicialmente.

Para se saber o grau de fundamentação do Método comparativo direto de dados de mercado, método utilizado para desenvolvimento deste projeto, com base de modelos de regressão linear deve ser determinado de acordo com a NBR 14653, sendo mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Itens para Grau de Fundamentação

Item	Descrição	Grau III	Grau II	Grau I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto as 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 a todos os 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	Admitida, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à

			amostral superior, nem inferior 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.	metade do limite amostral inferior; b) o valor estimado não ultrapasse 20% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, de per si e simultaneamente, e em módulo
5	Nível de significância A (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%	3%

Fonte: ABNT NBR 14653-2 (2011)

Sobre o assunto tratado no item 06 da norma Dantas (2005) diz “a distribuição de Snedecor é muito usada em Engenharia de Avaliações, principalmente para testar a significância global de modelos de regressão, utilizando um teste também conhecido como de análise de variância”.

O grau de fundamentação determina o quão próximo da realidade se encontra a Avaliação mostrada nos laudos, sendo o mais alto nível o grau III e o mais baixo o grau I, ressaltando que todos eles são aprovados e podem ser utilizados, ou seja para ser aprovado o laudo segundo a NBR 14653, No nível mais alto (grau de fundamentação III) é obrigatório:

- a) A apresentação do laudo.
- b) Apresentação da análise do modelo no laudo de avaliação, com a verificação da coerência do comportamento da variação das variáveis em relação ao mercado, bem como suas elasticidades em torno do ponto de estimação.
- c) Identificação completa dos endereços dos dados de mercado usados no modelo, bem como das fontes de informação.
- d) Adoção da estimativa de tendência central.

Para fins de enquadramento global do laudo em graus de fundamentação devem ser considerados os seguintes critérios conforme a NBR 14653:

- a) Atendimento a cada exigência do grau I tem-se um ponto, do grau 2 dois pontos e do grau III três pontos

- b) O enquadramento global do laudo quanto a fundamentação deve considerar a soma de pontos obtidos para o conjunto de itens, atendendo a Tabela 3.

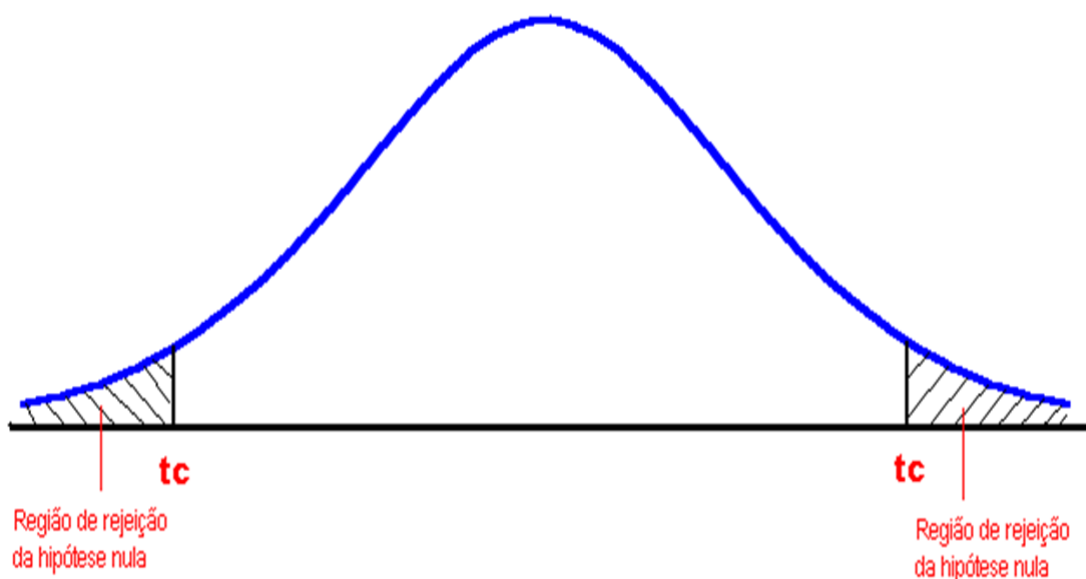
Tabela 3 – Enquadramento para o Grau de Fundamentação

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 Grau II e os demais no mínimo no grau I	Todos no mínimo grau I

Fonte – NBR 14653-2 (2011)

O grau de fundamentação depende de vários fatores como mostrado na Tabela 1, já o grau de precisão segundo a NBR 14653-2 depende apenas do intervalo de confiança visto no gráfico 1, para um grau de precisão III, Intervalo de confiança deverá ser menor ou igual a 30%, já para um grau de precisão II o intervalo de confiança deve ser menor ou igual a 40%, por fim para grau de precisão I o intervalo de confiança deve ser menor ou igual a 50%, e para intervalos acima de 50% admite-se que o trabalho não tem precisão. Sobre os graus de fundamentação e precisão Dantas (2005) diz “Tendo em vista que no tratamento científico a estimativa do valor é realizada utilizando-se modelos elaborados especificamente para a avaliação do bem avaliando pela substituição de suas características na equação resultante, pode-se imprimir um maior nível de precisão e fundamentação ao trabalho”.

Gráfico 1 – Amplitude do Intervalo de Confiança



Fonte: O Autor (2018)

Conforme Dantas (2005), “as estimativas mais precisas ocorrem para avaliações mais próximas às características médias dos dados de referência e as mais imprecisas, nas extremidades”. Fazendo com que o intervalo de confiança seja baseado no teste da hipótese nula, para garantir a precisão do modelo.

5.9 Linearidade do Modelo

Segundo Dantas (2005) “Os modelos linearizáveis são aqueles que podem ser transformados em lineares pela simples transformação nas escalas das variáveis envolvidas”. Para atentar para o equilíbrio da amostra, com dados bem distribuídos para cada variável no intervalo amostral, o avaliador deve se empenhar para que as variáveis importantes estejam incorporadas no modelo, recomenda-se analisar o comportamento da variável dependente em relação a cada variável independente, para auxiliar na transformação que será feita não fugindo a realidade de mercado existente. “Em muitos casos é necessário excluir elementos da amostra, por serem muito diferente dos demais e por influenciarem fortemente nos valores gerais da equação de regressão” (ROCHA apud TRIVELLONI e HOCHHEIM (1998), 2005, p.11).

Segundo a NBR 14653-2 as transformações utilizadas para linearizar o modelo devem, tanto quanto possível, refletir o comportamento do mercado, com preferências pelas transformações mais simples de variáveis e após as transformações realizadas, examina-se a linearidade do modelo pela construção de gráficos dos valores observados para a variável dependente contra a variável independente com as respectivas transformações. “Quando o valor da variável desconhecida é obtido a partir do valor de somente uma variável conhecida e entre elas há uma relação linear, chama-se regressão linear simples; quando essa relação não é linear, chama-se regressão não -linear (parabólica, hiperbólica etc.); quando o valor da variável desconhecida é dependente dos valores de mais de uma variável conhecida, chama-se de regressão múltipla.” (MOREIRA, 2001, p. 175).

Conforme Gazola (2002) “Dentre as transformações destacam-se a logarítmica, raiz quadrada, quadrática, exponencial, recíproca, exponencial negativa”. Normalmente as transformações utilizadas para linearizar o modelo devem repetir o comportamento de mercado e as mais usuais são $1/x$ e $\ln(x)$, que são funções cujo seus gráficos tendem a ser retas. “O objetivo da inferência por meio da análise de regressão é encontrar uma função linear que permita compreender a relação entre os elementos, além de estimar uma variável em função de uma ou mais variáveis.” (RADEGAZ, 2011).

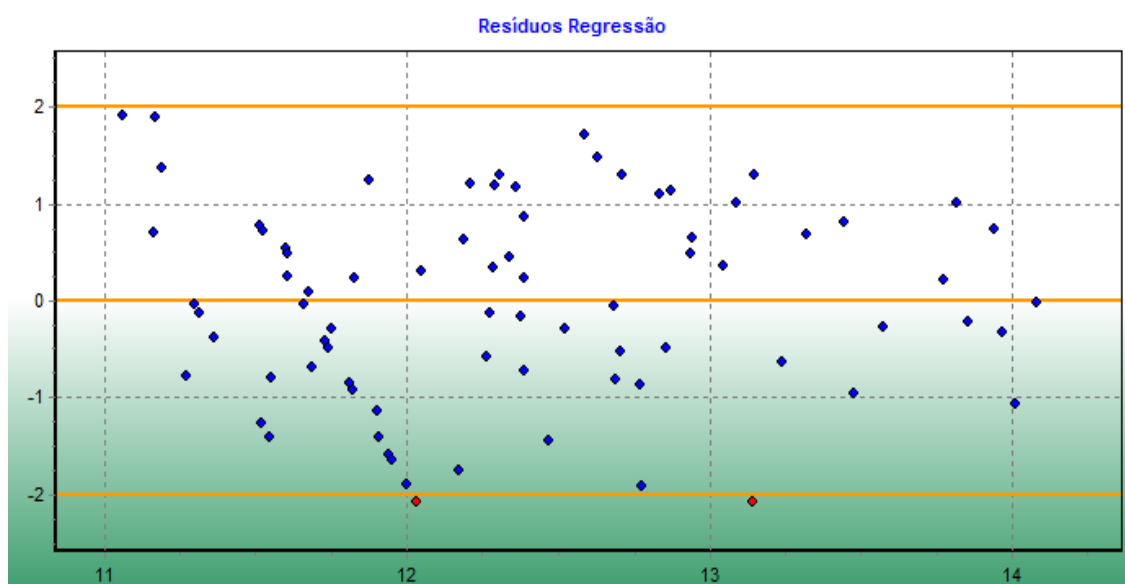
5.10 Normalidade do Modelo

Conforme informado na NBR 14653-2 para modelos baseados no método comparativo direto de dados de mercado é importante a verificação da normalidade, “A teorização estatística exige que os resíduos padronizados dos elementos (diferença entre valor estimado pela equação de regressão e o valor observado no campo, dividida pelo desvio padrão total da amostra) sigam a distribuição normal (de Gauss).” (ABUNAHMAN, 2000). A normalidade pode ser analisada das seguintes maneiras:

- a) Examinando o histograma dos resíduos amostrais padronizados, com o objetivo de verificar se a sua forma é semelhante com a curva normal.
- b) Pela análise do gráfico de resíduos padronizados contra os valores ajustados (Figura 2), devendo apresentar pontos dispostos aleatoriamente, com a grande maioria situado no intervalo $[-2, +2]$.

- c) Pela comparação da frequência relativa dos resíduos amostrais nos intervalos de $[-1, +1]$, $[-1,64, +1,64]$ e $[-1,96, +1,96]$, com as probabilidades da distribuição normal padrão nos mesmos intervalos, ou seja, 68%, 90% e 95%.
- d) Análise do gráfico dos resíduos ordenados padronizado pela distribuição normal padronizada, devendo se aproximar da bissetriz do primeiro quadrante.
- e) Pelos testes de aderência não paramétricos, como por exemplo o qui-quadrado, o de Kolmogorov-Smirnov ajustado por Stephen e o de Jarque-Bera.

Figura 1 – Análise Normalidade



Fonte: Saída do programa SISDEA (2018)

5.11 Homocedasticidade e Autocorrelação

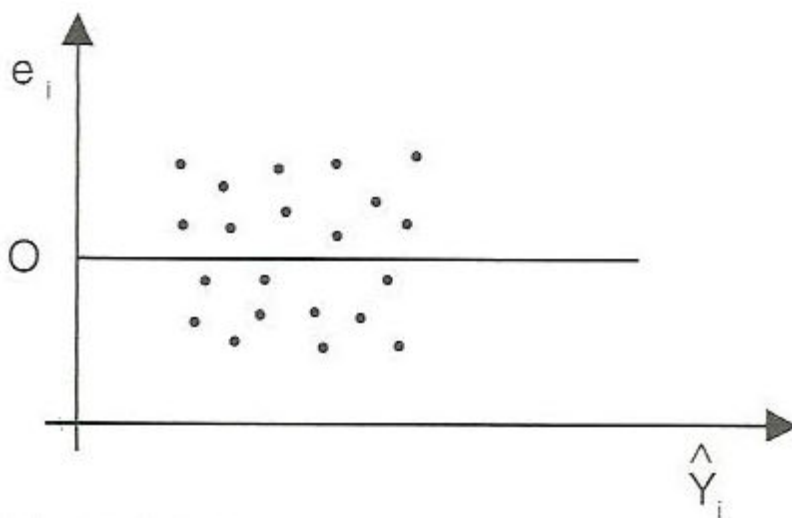
Outro fato de importância para uma Avaliação é a verificação da homocedasticidade que é quando os dados que sofreram a regressão encontram-se menos concentrados em torno da reta da regressão do modelo tendo uma variação constante, quando não há variação constante ocorre o contrário que é a Heterocedasticidade onde os coeficientes utilizados na regressão sofrerão mudanças pelos valores extremos das variáveis independentes. Com a variação constante a estimativa da variável dependente não sofrerá perturbações (MENDONÇA, 1998). Já

na NBR 14653-2 a verificação da homocedasticidade pode ser feita pelos seguintes processos:

- a) Análise gráfica dos resíduos pelos valores ajustados, que devem apresentar pontos dispostos aleatoriamente, sem nenhum padrão.
- b) Pelos testes de Park e de White.

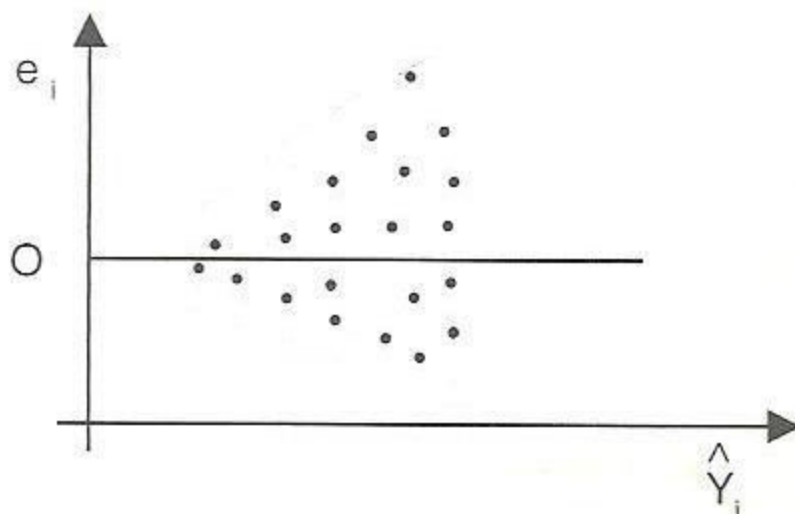
“Um gráfico dos resíduos (e_i) versus os valores ajustados pelo modelo de regressão (\hat{Y}_i), apresentando pontos distribuídos aleatoriamente em torno de uma reta horizontal que passa pela origem, sem nenhum padrão definido, com o formato da figura 3, é um indicador favorável à aceitação da hipótese de variância constante para o erro; e, caso contrário, se os pontos apresentarem alguma tendência, como na figura 4, pode-se concluir que a variância do erro não é constante. No primeiro caso o modelo é homocedástico e no segundo heterocedástico”. (DANTAS, 2005, p. 109).

Figura 2 – Homocedasticidade



Fonte: DANTAS, 2005.

Figura 3 – Heterocedasticidade



Fonte: DANTAS, 2005.

“O coeficiente de correlação é uma medida estatística na análise de um modelo de regressão, que informa a dependência linear entre a variável explicada e a explicativa.” (Dantas, 2012). Esse coeficiente está no intervalo de -1 a +1 quando a correlação é positiva mais ela valoriza o imóvel, e quando é negativa desvaloriza o imóvel. “O coeficiente igual a 0, a correlação é nula, quando o coeficiente varia de 0 a 0,30, a correlação é fraca, coeficiente entre 0,30 a 0,70 correlação média, coeficiente entre 0,70 a 0,90, correlação forte, coeficiente entre 0,90 a 0,99, correlação fortíssima e quando o coeficiente é igual a 1 a correlação é perfeita” (PEREIRA, 1970).

“É um parâmetro que nos permite concluir que o ajuste de um modelo é melhor que o outro, mas não é determinante do estudo, pois não permite conclusões definitivas sobre o modelo utilizado.” (MENDONÇA et al., 1998). Para a estatística a autocorrelação é uma medida que informa o quanto o valor de uma variável aleatória é capaz de influenciar seus vizinhos, por exemplo, quando há a existência de um imóvel de alto valor na região o valor dele condiciona a vizinhança a ter um valor mais alto. Ainda por Mendonça (1998) a autocorrelação dos erros decorre da influência sobre os resíduos das variáveis independentes importantes que não são consideradas na equação. Pela NBR 14653-2 essa autocorrelação deve ser feita um pré-ordenamento dos elementos amostrais em relação aos valores ajustados, sua verificação pode ser feita pela análise do gráfico dos resíduos com os valores

ajustados, que deve demonstrar pontos dispersos aleatoriamente sem nenhum padrão definido. “A análise das correlações entre cada uma das variáveis independentes e a variável dependente permite verificar, pelo seu sinal, se ela aumenta ou diminui o valor do imóvel; e, pela magnitude do coeficiente, o quanto ela contribui no valor do imóvel.” (THOFEHRN, 2010).

Existem várias fórmulas para cálculo do coeficiente de correlação, o modo mais simples de obter essa correlação é pela raiz quadrada do coeficiente de determinação (R^2). O coeficiente de determinação (R^2) é a medida relativa de adequação do ajuste é chamada de coeficiente de determinação múltipla e é designada pelo símbolo (R^2). É a relação entre a variação explicada pela equação de regressão múltipla e a variação total da variável dependente. Assim, (R^2)= 0,90 significa que 90% de variância é explicada pelo modelo.

O coeficiente de determinação é um número no intervalo [0;1]. Em uma mesma amostra, a explicação do modelo pode ser aferida pelo seu coeficiente de determinação. Devido ao fato de que este coeficiente sempre cresce com o aumento do número de variáveis independentes e não leva em conta o número de graus de liberdade perdidos a cada parâmetro estimado, é recomendável considerar também o coeficiente de determinação ajustado. Segundo PELLI (2003) “O coeficiente de determinação define o percentual da variação total dos valores dos dados da amostra em torno da sua média aritmética, originado nas diferenças analisadas pela equação de regressão.”

Costuma-se classificar o coeficiente, conforme seu valor, como apresentado na tabela 4. Segundo Radegaz (2011), mostra a força das relações entre as variáveis independentes e a variável dependente, representado pela letra “R”.

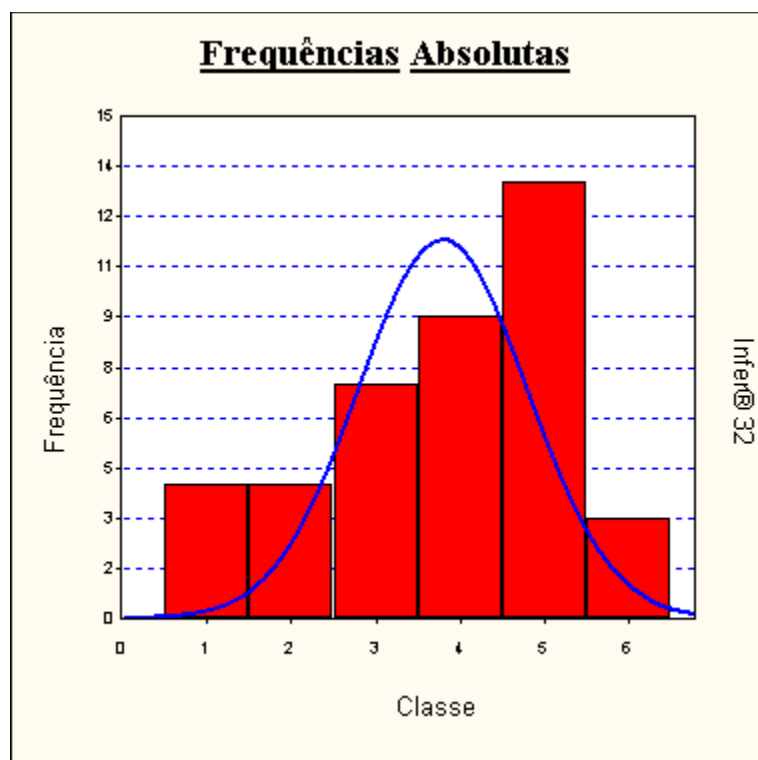
Tabela 4 – Níveis de Correlação

Valor	Correlação
R=0	Nula
0 < R < 0.30	Fraca
0.30 < R < 0.60	Média
0.60 < R < 0.90	Forte
0.90 < < 1	Fortíssima
 R =1	Perfeita

Fonte: DANTAS, 2005.

A autocorrelação decorre da influência sobre os resíduos (ei) de variáveis formadoras de valor importantes, não consideradas na equação. Um modelo sem perturbações deve apresentar resíduos independentes, distribuídos de forma aproximada à distribuição normal, conforme mostra a Figura 5 (MENDONÇA, et al., 1998).

Figura 4 – Histograma dos resíduos versus curva normal



Fonte: O Autor (2018).

5.12 Multicolinearidade

A multicolinearidade é definida como a presença de um alto grau de correlação entre as variáveis independentes (FREUND; WILSON; SA, 2006). Uma forte dependência linear entre as variáveis independentes provoca falha no modelo e limita a utilização. De acordo com a NBR 14653-2 para verificar a multicolinearidade deve-se em primeiro lugar analisar as correlações, que mostra as dependências lineares de primeira ordem entre as variáveis independentes, devendo se prestar atenção a resultados maiores que 0,80 (Figura 6). Frequentemente nos estudos de regressão linear múltipla encontram-se variáveis independentes que se relacionam entre si ou

com outras variáveis não incluídas no modelo, porém influenciam na variável dependente. (NETER e WASSERMAN, 1997 apud GAZOLA 2002).

Para corrigir os dados na presença de multicolinearidade, é recomendável a ampliação da amostra ou adotar técnicas estatísticas mais avançadas, para imóveis que seguem os padrões estruturais do modelo a existência de multicolinearidade pode ser negligenciada ou seja para imóveis em que se aumenta a área do terreno aumenta-se também a área construída portanto se ultrapassar 0,80 pode ser desprezado deste caso a multicolinearidade. “Para verificação desta hipótese deve-se, em primeira mão, analisar a matriz das correlações, que espelha as dependências lineares de primeira ordem entre as variáveis explicativas consideradas no modelo.” (DANTAS, 2005). Ainda Segundo o mesmo autor, na análise da matriz de correlações com resultados superiores a 0,50 merecem atenção do analista.

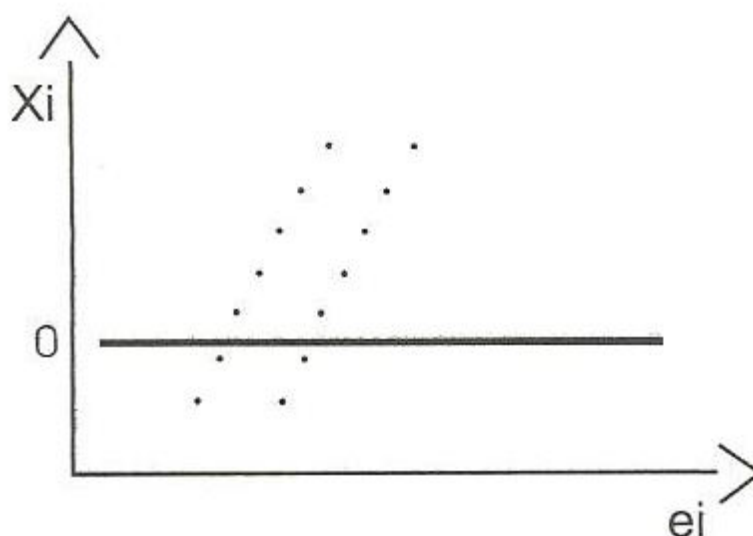
Figura 5 – Multicolinearidade

	For...	Variável	Área Privativa	Área do Terre...	Dormitórios	Suítes	Padrão Acab...	Estado Conse...	Pavimentação	Origem Infor...	Setor urbano	Valor Total
1	In(x)	Área Privativa		-55	-80	76	-67	-7	9	50	-7	94
2	1/x	Área do Terreno	-55		43	-41	43	11	-5	-33	3	-61
3	1/x	Dormitórios	-80	43		-64	46	-15	-20	-40	17	-75
4	x	Suítes	76	-41	-64		-61	-11	5	53	-20	81
5	1/x	Padrão Acabame...	-67	43	46	-61		37	11	-20	11	-74
6	1/x	Estado Conservaç...	-7	11	-15	-11	37		41	-8	7	-18
7	x	Pavimentação	9	-5	-20	5	11	41		11	12	10
8	x	Origem Informação	50	-33	-40	53	-20	-8	11		-4	58
9	x	Setor urbano	-7	3	17	-20	11	7	12	-4		-3
10	In(x)	Valor Total	94	-61	-75	81	-74	-18	10	58	-3	

Fonte: O Autor (2018).

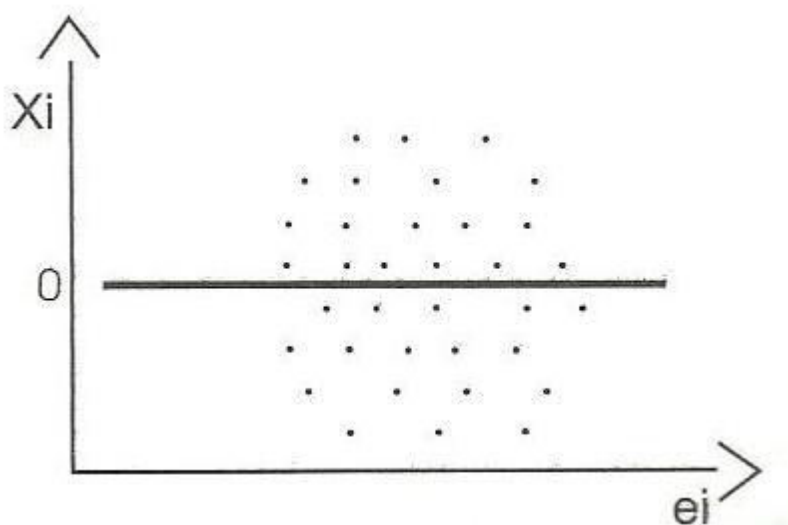
A verificação de colinearidade e multicolinearidade pode-se dá pela análise gráfica do comportamento dos resíduos versus a variável independente estudada, onde os resíduos devem estar dispostos aleatoriamente (MENDONÇA, 1998). Como mostrado nas Figuras 7 e 8.

Figura 6 - Tendência no comportamento dos resíduos: existência Multicolinearidade.



Fonte: MENDONÇA, et al., 1998.

Figura 7 - Aleatoriedade no comportamento dos resíduos: inexistência de Multicolinearidade



Fonte: MENDONÇA, et al., 1998.

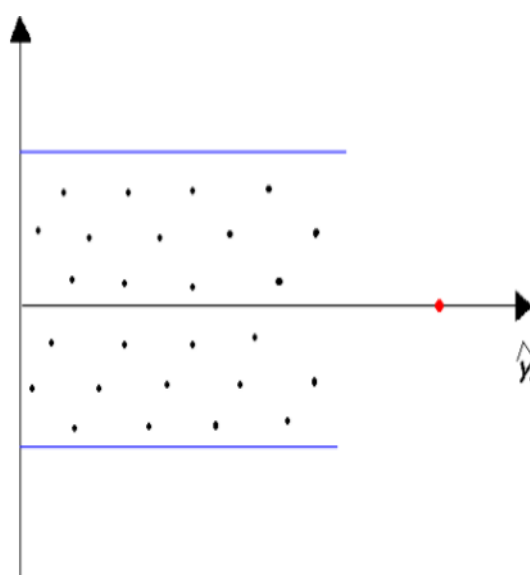
5.13 Pontos influenciadores ou Outliers

“Entende-se por pontos influenciadores aqueles com pequenos resíduos, em algumas vezes até nulos, mas que se distanciam da massa de dados, podendo alterar completamente as tendências naturais indicadas pelo mercado.” (DANTAS, 2005). Os pontos influenciadores (Figura 9) quando retirado da amostra altera significativamente os parâmetros estudados ou a estrutura do modelo, eles embora apresentem pequenos resíduos se distanciam da massa de dados, alterando a tendência do

mercado. São todos os pontos com os erros do valor estimado em relação ao valor de mercado que sejam superiores ou inferiores a duas vezes o desvio padrão dos resíduos dos dados (MENDONÇA, 1998).

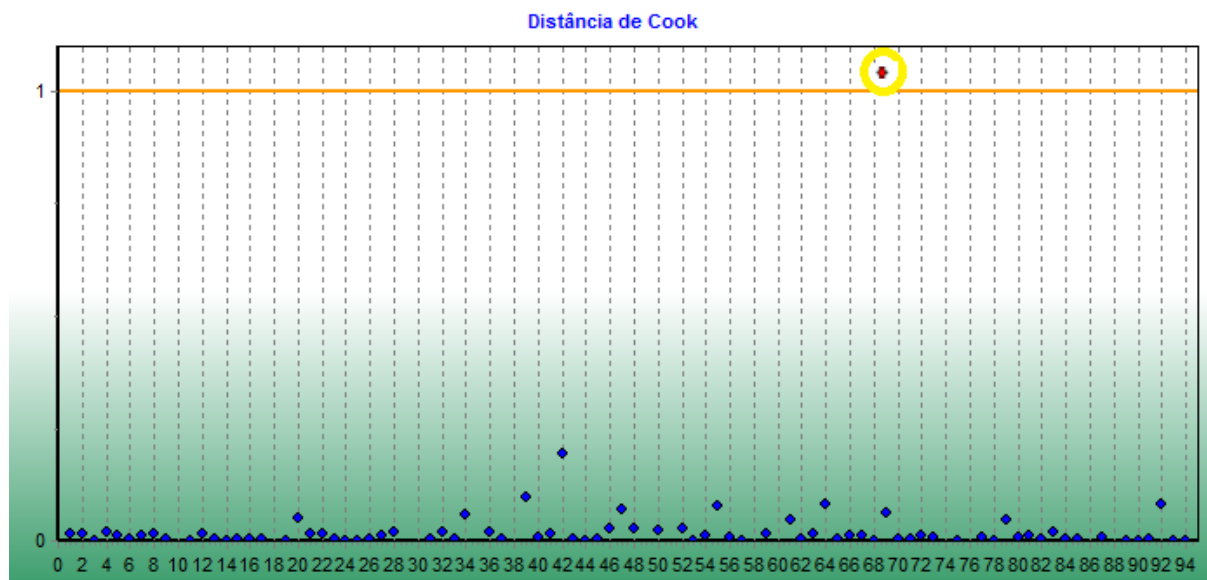
Já os outliers apresentam grandes resíduos em relação aos dados da amostra. “Entende-se por *outlier* um dado que contém grande resíduo em relação aos demais que compõem a amostra, podem ser detectados através da análise gráfica dos resíduos padronizados (e_i) versus os valores ajustados correspondentes (\hat{Y}).” (DANTAS, 2005). A existência de pontos atípicos em um gráfico é aceita na estatística porém deve-se ter um limite aceitável para que esses pontos não influenciem em excesso o modelo, sendo por norma o limite de 5% o máximo utilizável, a existências desses “outliers” pode ser verificado usando técnicas estatísticas mais avançadas como a estatística de Cook (Figura 10).

Figura 8 – Pontos Influenciantes



Fonte: O Autor, 2018.

Figura 9 – Outlier



Fonte: O Autor, 2018.

5.14 Campo de Arbítrio

O campo de arbítrio é definido pela NBR 14653 como o Intervalo de variação no entorno do estimador pontual adotado na avaliação, dentro do qual pode-se arbitrar o valor do bem, desde que justificado pela existência de características próprias ou não contempladas no modelo, o campo de arbítrio é relevante no modelo por não ter dados ou ter um número muito baixo na região estudada que não possa ser utilizada nos modelos de regressão, desde que a amplitude seja de até mais ou menos 15% absorva as influências não consideradas e que os ajustes sejam justificados, quando não for suficiente para absorver as influências não consideradas, o modelo é insuficiente para a avaliação atinja o grau mínimo de fundamentação (Tabela 3), devendo ser informado no Laudo de Avaliação.

Finalmente, entre dois avaliadores, aquele que se empenhar em coletar a amostra maior e, portanto, mais expressiva, terá reduzida sua faixa de arbítrio, em relação ao outro profissional, que se limitou a avaliar o objeto da avaliação com amostra negligentemente armada, com pequeno número de elementos, talvez próximo ao limite mínimo estatuído pela Norma. Como dito por Gardner e Altmann (1989) “Na igualdade das demais condições, o intervalo de confiança, tal como calculado, é tanto mais amplo quanto menor o tamanho da amostra”.

6 METODOLOGIA

6.1 Área de Estudo

A cidade de Caruaru se localiza na Mesorregião do Agreste Pernambucano e na Microrregião do Vale do Rio Ipojuca, a aproximadamente 140Km da capital, Recife, com acesso direto pela BR 232 e cruzado pela BR 104 como visto na Figura 1.

Figura 10 – Localização Caruaru



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Brazil_Pernambuco_location_map_Municip_Caruaru.svg

Caruaru é um dos maiores polos comerciais e estudantis do interior de Pernambuco onde se tem a maior Feira ao ar livre da América Latina que foi reconhecida como bem imaterial e cultural do Brasil. A cidade tem seis instituições de ensino superior sendo o maior polo universitário do agreste que atrai moradores de outras cidades para realização do ensino superior. O bairro Mauricio de Nassau é um bairro majoritariamente de pessoas com uma condição de vida estável, com localização privilegiada em relação ao centro da cidade, restaurantes, shopping ,e acessos a rodovia, é um bairro que se tem uma alta procura para moradia e comércio, o bairro é o local com maior índice de verticalização da cidade.

6.2 Tipo de Estudo

O presente trabalho será realizado utilizando SisDEA que é um sistema para modelagem de dados com suporte a avaliações comparativas do mercado imobiliário, e hoje é utilizado para os profissionais que fazem avaliações imobiliárias, o sistema tem como base a análise de dados utilizando regressão linear e não linear múltipla permitindo uma melhor interpretação dos bens e das mudanças que ocorrem no mercado imobiliário.

A Caixa Econômica Federal que é uma empresa pública com patrimônio próprio e autonomia administrativa com filiais por todo o país, se tornou a maior financiadora imobiliária do Brasil e hoje é uma das empresas onde se encontra uma ampla base de dados que podem ser utilizados nas avaliações de imóveis, e neste presente trabalho os dados imobiliários necessários serão encontrados no banco de dados da Caixa Econômica Federal (ANEXO I) e também de imobiliárias da região.

6.3 Escolha da metodologia avaliatória

Conforme a NBR 14653, Norma Brasileira que corresponde a Avaliação, a metodologia deve ser compatível com a natureza do bem avaliando, a finalidade da avaliação os dados de mercado disponíveis. Para identificar o valor de mercado sempre que for possível é preferível a escolha do método comparativo direto de dados de mercado.

Os métodos avaliatórios podem ser conjugados e classificam-se em:

a) Identificação do valor de um bem,: Comparativo Direto de Dados de Mercado, Involutivo, Renda e Evolutivo.

b) Identificação do Custo de um bem: Quantificação do Custo e Comparativo Direto de Custo.

O método utilizado para elaboração deste trabalho foi o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, onde “Identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra” (NASSER JÚNIOR, 2011).

Na identificação do valor de um bem, o método comparativo direto de dados de mercado identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, já o método involutivo identifica o valor de mercado do bem, baseado no seu aproveitamento eficiente, baseado em um modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica, mediante hipotético empreendimento

com as características do bem e das condições de mercado que se encontra, por fim o método evolutivo analisa o valor do bem pelo somatório dos valores de seus componentes. “As metodologias normalizadas, em geral, atendem às necessidades do mercado imobiliário tradicional, priorizando os imóveis de utilidade particular, desejabilidade econômica do lucro e temporaneidade conhecida” (GOMIDE, 2008).

Como mostrado na Norma existe a identificação do valor de um bem e a identificação pelo custo de um bem, que é subdividido em quantificação do custo que identifica o custo do bem ou de suas partes por meio de orçamentos sintéticos ou analíticos, a partir das quantidades de serviço e seus custos diretos e indiretos já o comparativo direto de custo identifica o custo do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra. Segundo Fiker (2005), “este método identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis constituintes da amostra.”

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 Análise e Resultados

Segundo PELLI (2003) para que as avaliações em massa tenham objetividade, equidade e justiça, sendo defensável perante os poderes públicos, demonstrando transparência, facilidade de aplicação e precisão, é necessária a utilização de metodologia científica.

7.2 Variáveis do Modelo

Após analisar as principais singularidades dos dados contidos na amostra, tinha-se inicialmente quatorze variáveis para serem utilizadas na pesquisa porém com os ajustes do modelo ficaram apenas oito variáveis, foram retiradas as variáveis de pilotis, elevador(se existe ou não no imóvel) e origem da informação (Transação ou oferta) por não atender o limite mínimo de micronumerosidade para ser utilizado como mostrado anteriormente, a variável de conservação (que mostrava se o imóvel era bem conservado, regular ou ruim) foi retirada por ter um alto índice de correlação com o padrão de acabamento, assim como o valor unitário (valor por m² do apartamento) estava gerando problemas de correlação com o valor total, a variável de equipamentos(que englobava piscina, salão de festas, quadras, guaritas entre outras benfeitorias) não atendeu a significância gerando uma significância negativa diferente do que realmente acontece pois a tendência é que se houver mais equipamentos haverá uma valorização no valor venal do imóvel, por fim as variáveis restantes são demonstradas na Figura 11 junto com a equação utilizada para regressão, t de student calculado e sua significância. Segundo Dantas (2005) “O modelo de regressão linear múltipla deve ser adotado quando mais de uma variável independente é necessária para explicar a variabilidade dos preços praticados no mercado”.

Figura 11 – Variáveis utilizadas no modelo

Variáveis	Equação	t Calculado	Significância
Data do Evento	$\ln(x)$	7,61	0,01
Dormitórios	$1/x^2$	-1,79	7,49
Padrão Acabamento	x	2,72	0,73
Sanitários	x	3,60	0,04
Setor Urbano	x	2,28	2,37
Área Privativa	x	7,96	0,01
Total Vagas	$1/x^2$	-2,75	0,67
Valor Total	$\ln(x)$		

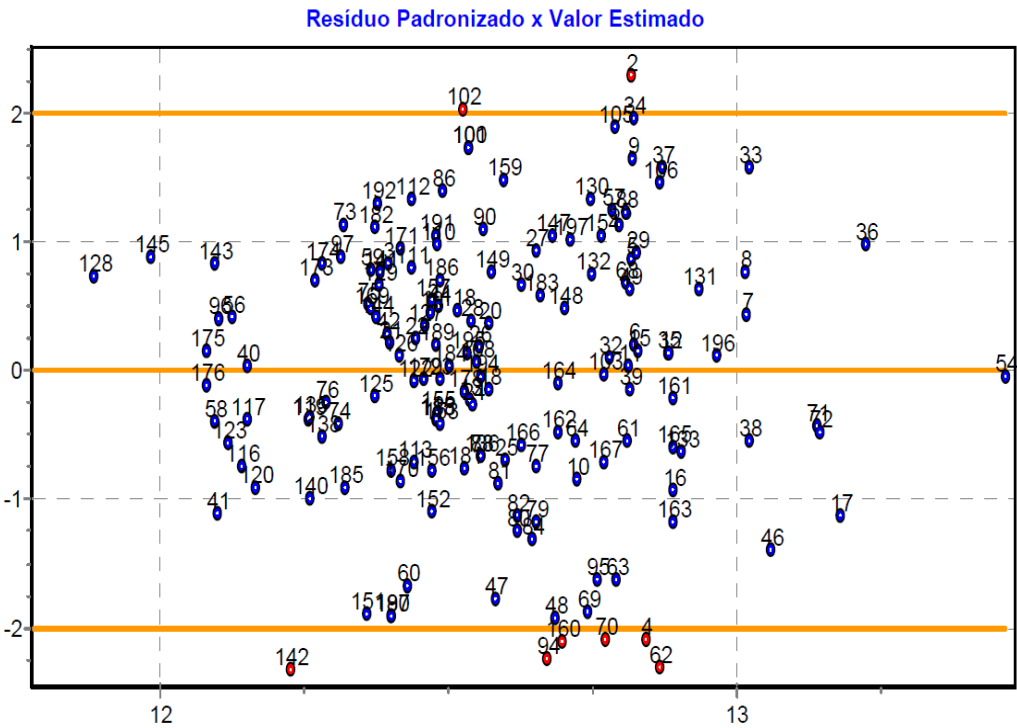
Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA.

Através dos sinais dos regressores verifica-se se as relações entre as variáveis independentes com a variável dependente estão compatíveis com a pesquisa do mercado, ou seja, se eles aumentam ou diminuem o valor do imóvel. Conforme Dantas (2005), “o importante é que o modelo resultante possa expressar com fidelidade o fenômeno que se deseja explicar. Se ele está coerente com as crenças a priori que o avaliador detém sobre o mercado”.

7.3 Dados Utilizados

Para o início da pesquisa foi obtido 197, para ser feito o estudo, com o tempo foi sendo retirado dados dessas amostras para poder obter um modelo que estivesse dentro da NBR 14653, os dados foram retirados por diversos motivos entre os principais estavam a repetição de imóveis de um mesmo prédio gerando um mercado tendencioso para a pesquisa e pontos influenciantes que como explicado anteriormente é um grave problema para a avaliação, por fim depois de analisados todos os dados foi realmente utilizado um total de 162 dados imobiliários, e desses 162 dados 8 foram considerados outliers por ter um resíduo fora considerado normal (Figura 12) e (Gráfico 2) número que está dentro do limite por norma para utilização.

Gráfico 2 – Resíduo dos dados



Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

Figura 12 – Descrição dos outliers

Dados	Endereço	Resíduo	Resíduo/DP
2	APARTAMENTOS	0,30482950	2,29
4	APARTAMENTOS	-0,27669186	-2,08
62	Rua Santo Heleno, S/N / Rua São Nicolau	-0,30646212	-2,30
70	Avenida Amazonas	-0,27856228	-2,09
94	Rua Padre Antonio Tomaz	-0,29856689	-2,24
102	Rua Laura Rabelo, nº 71, Bairro: Maurício...	0,26880032	2,02
142	Av. Portugal- Universitario	-0,30818888	-2,31
160	Maurício de Nassau, Torre Rhodes	-0,28012244	-2,10

Total de Outliers : 8

Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

7.4 Regressão Linear

A análise estatística do modelo é feita à base de regressão linear múltipla, e a função estimativa que descreve a relação entre o valor venal do imóvel e as variáveis independentes é visto na Figura 13:

Figura 13 – Função estimativa

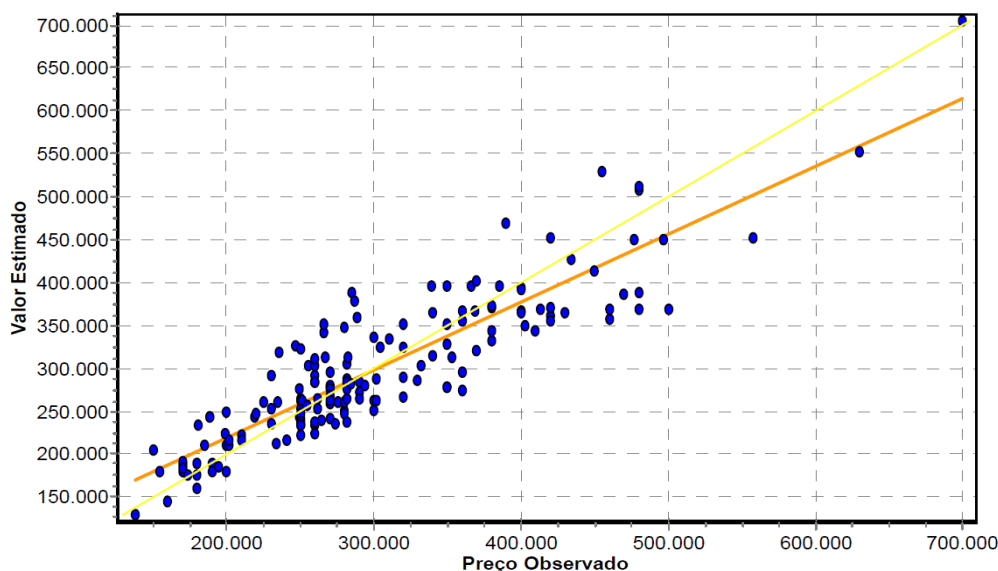
$$\begin{aligned} \text{Valor Total} = e^{(} \\ +11,23764753 \\ +0,07204953859 * \ln (\text{Data do Evento}) \\ -0,1150513042 / \text{Dormitórios}^2 \\ +0,07073033545 * \text{Padrão Acabamento} \\ +0,07912663614 * \text{Sanitários} \\ +1,06291319\text{E-}005 * \text{Setor Urbano} \\ +0,006369453907 * \text{Área Privativa} \\ -0,1023403651 / \text{Total Vagas}^2) \end{aligned}$$

Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

A Função estimativa será a responsável por compilar todos os dados e estimar com precisão o que acontece no mercado, para se ter uma ideia da precisão real do modelo é gerado um teste aderência em que a reta formada pelo banco de dados tende a ser o mais próximo da estimativa feita pela regressão.

“A aderência pode ser vista por meio do gráfico com os valores estimados pelo modelo em função dos valores da variável dependente de cada amostragem. Quanto mais os pontos se aproximam da reta de referência (bissetriz), melhor foi o ajuste do modelo (equação da regressão escolhida pelo usuário, que dá a variável dependente em função das independentes) aos dados.” (RADEGAZ, 2011, p. 38).

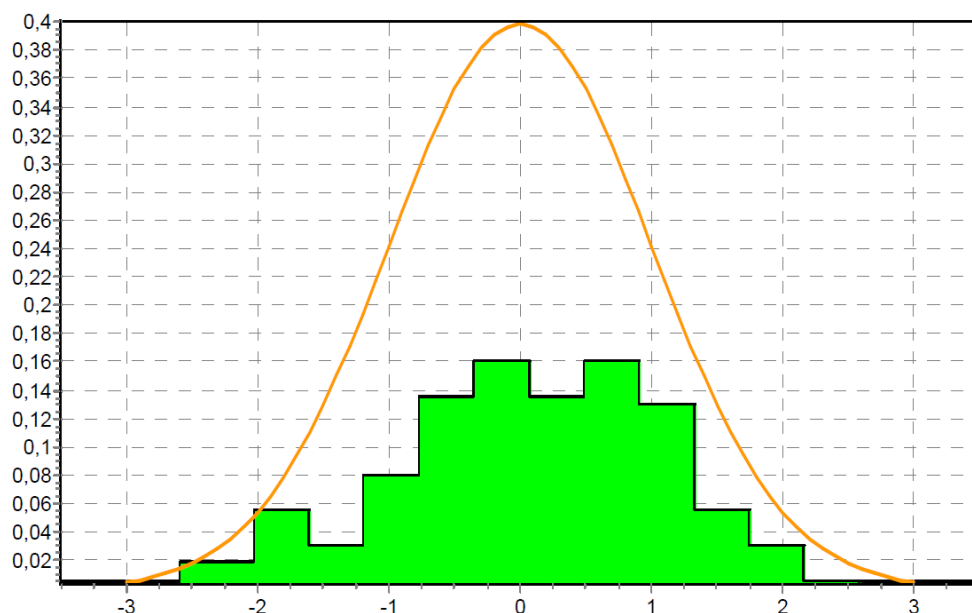
Gráfico 3 – Teste de Aderência



Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

Pelo Teste de Aderência do Gráfico 3, é possível analisar que quanto a maior a quantidade de dados de um intervalo mais próximo a estimativa da regressão será, podendo perceber que imóveis a partir de R\$ 500.000,00 o modelo não consegue representar com realidade o que acontece no mercado fato esse que ocorre pela baixa quantidade de dados de imóveis nesses valores e é visto nessa distribuição que a Amplitude do Intervalo de Confiança da amostra é menor que 30% deixando a amostra com um grau de precisão III, podendo ser visto com mais detalhes que a maioria de dados estão na região central pela distribuição de frequência vista no Gráfico 4.

Gráfico 4- Distribuição de frequência



Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

7.5 Grau de Fundamentação

Um dos principais temas para uma avaliação na hora da criação do modelo é a qualidade e veracidade da pesquisa, e o grau de fundamentação é o principal acordo prévio que é feito e ele está baseado em atender a NBR 14653 nos 6 quesitos da norma (Tabela 2), atingindo os valores necessários para o enquadramento do seu grau segundo a Norma, mostrado anteriormente nesta pesquisa (Tabela 3).

Para atender o Item 01 da Tabela 2 que diz “Caracterização do imóvel avaliando”, se trata de descrever em todo Laudo o dado em questão como por exemplo a quantidade de banheiros, de quartos, de área entre outros requisitos do imóvel e para a pesquisa em questão todos os dados estão descritos no banco de dados resultando em um grau de 3 para esse quesito.

Para o item de descrição 2 da Tabela 2 em que é dito “Quantidade mínima de dados de mercado efetivamente utilizado” onde a quantidade de dados deve ser maior que 6 vezes ($k+1$) onde k é o número de variáveis independentes, na presente pesquisa foram utilizados 7 variáveis independentes e um total de 162 dados ou seja mais uma vez o modelo é enquadrado no grau 3.

No item 3 é mostrado a “Identificação dos dados de mercado” e como o banco de dados da pesquisa veio por meio de uma empresa, só conseguiu a inclusão do modelo no grau 2 em que foi apresentado informações relativas a todos os dados e variáveis analisadas na modelagem.

O Item 4 fala que para se enquadrar no grau 3, todas as avaliações não pode haver extrapolação, ou seja o valor das variáveis não podem extrapolar o valor que tem no banco de dados, e como todos os imóveis que foram estudados estão dentro dos limites, não houve extrapolação ficando o modelo enquadrado no Grau 3.

O item 5 trata sobre o nível de significância, valor este que deve ser menor que 10% para se enquadrar no grau 3, o nível de significância das variáveis do modelo é visto na Tabela de variáveis utilizada no modelo (Figura 11), em que todos eles estão abaixo de 10%.

Por fim o item 6 trata sobre a significância geral do modelo e tem que ser menor que 1% para está enquadrado no grau 3, na Figura 14 é visto que a significância do modelo é de 0,01, sendo assim o modelo está mais uma vez no grau 3.

Segundo a NBR 14653 depois de analisado todos os itens, a pontuação é somada para ver o grau de fundamentação geral do modelo, sendo a pontuação o valor de cada grau somado, obtendo um valor total de 17 pontos e conforme a Tabela 03, estaria no Grau 3 de fundamentação porém ainda é preciso analisar a pontuação nos itens 2,4,5,6 que devem estar obrigatoriamente no grau 3 e os itens 1 e 3 que devem estar no mínimo no grau 2, por fim conclui-se que este modelo está dentro dos requisitos para o grau de fundamentação 3.

Figura 14 – Relatório final do modelo

Informações Complementares:

- Número de variáveis: 14
- Número de variáveis consideradas: 8
- Número de dados: 197
- Número de dados considerados: 162

Resultados Estatísticos:

- Coeficiente de Correlação: 0,8986552 / 0,8942903
- Coeficiente Determinação: 0,8075811
- Fisher-Snedecor: 92,33
- Significância modelo: 0,01

Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

O coeficiente de determinação mostrado na Figura 14 traduz numericamente o percentual do valor de avaliação que está explicado pela equação ajustada de regressão e o coeficiente é variável de 0 a 1 e a sua notação é a letra “r” elevada ao quadrado, r^2 , logo, $0 \leq r^2 \leq 1$. (MENDONÇA et al., 1998).

Conforme Larson (2010), o coeficiente de determinação r^2 é a relação da variação explicada com a variação total. A desvantagem deste coeficiente é que para uma mesma amostra, ele cresce na medida em que aumenta o número de variáveis independentes incluídas no modelo, não levando em conta o número de graus de liberdade perdidos pelos novos parâmetros estimados (DANTAS, 2005).

7.6 Coeficiente de Correlação e Normalidade

A análise das correlações entre cada uma das variáveis independentes e a variável dependente permite verificar, pelo seu sinal, se ela aumenta ou diminui o valor do imóvel; e, pela magnitude do coeficiente, o quanto ela contribui no valor do imóvel (THOFEHRN, 2010).

É um parâmetro que nos permite concluir que o ajuste de um modelo é melhor que o outro, mas não é determinante do estudo, pois não permite conclusões definitivas sobre o modelo utilizado (MENDONÇA et al., 1998). A correlação como mostrado anteriormente está contido no roteiro para o modelo e é um dos fatores importantes para qualidade do modelo e o grau de fundamentação em que ele estará,

representando ou não a realidade de mercado, atendendo a norma tem-se na Tabela 5, os valores de correlação entre as variáveis dependentes e a variável independente.

O coeficiente de correlação de Pearson é uma estatística que mede o grau de associação linear entre duas variáveis. O sinal dele corresponde à inclinação da linha de tendência ajustada à nuvem de pontos de um diagrama de dispersão. Se o coeficiente de correlação for positivo, as variáveis tendem a andar juntas e na mesma direção (a linha de tendência é ascendente). Se ele for negativo, então as variáveis tendem a andar juntas, mas em direções opostas (a linha de tendência é descendente), o coeficiente de correlação é um número entre -1 e 1. Quanto mais próximo de 1, mais forte é a associação positiva entre as variáveis. Em outras palavras, a linha de tendência é ascendente, e se ajusta muito bem aos dados. Se o coeficiente é exatamente igual a 1, então a reta se ajusta perfeitamente aos dados, para o modelo segundo o SISDEA tem-se o valor mostrado no gráfico 3, sendo classificado o modelo com uma correlação forte segundo a tabela 4.

Tabela 5 – Correlação das variáveis

	For...	Variável	Data do Evento	Dormitórios	Padrão Acab...	Sanitários	Setor Urbano	Área Privativa	Total Vagas	Valor Total
1	ln(x)	Data do Evento		2	-6	1	-10	-5	10	22
2	1/x ²	Dormitórios	2		-30	-66	-2	-66	51	-65
3	x	Padrão Acabame...	-6	-30		36	-2	47	-47	49
4	x	Sanitários	1	-66	36		-10	74	-45	72
5	x	Setor Urbano	-10	-2	-2	-10		18	-4	13
6	x	Área Privativa	-5	-66	47	74	18		-56	83
7	1/x ²	Total Vagas	10	51	-47	-45	-4	-56		-57
8	ln(x)	Valor Total	22	-65	49	72	13	83	-57	

Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

A análise de regressão baseia-se na hipótese de que os erros seguem uma distribuição normal (distribuição de Gauss). A condição de normalidade dos resíduos não é necessária para a obtenção dos estimadores de mínimos quadrados, mas é fundamental para a definição de intervalos de confiança e testes de significância. Ou seja, em presença de falta de normalidade, os estimadores são não-tendenciosos, mas os testes não têm validade, principalmente em amostras pequenas.

Para análise em uma distribuição normal, 68% dos resíduos estão no intervalo [-1; +1], 90% entre [-1,64; +1,64] e 95% entre [-1,96; +1,96] neste caso estaria em uma relação perfeita de normalidade porém estes valores podem variar e o quanto

mais próximo desse valor garantirá uma normalidade maior, para o modelo criado os valores da Normalidade dos resíduos podem ser visto na Figura 15.

Um histograma dos resíduos apresentando simetria e formato parecido com o da curva normal, é um indicador a favor da hipótese de normalidade do erro. Contudo, o gráfico normal dos resíduos é o que fornece melhores informações neste sentido (DANTAS, 2005, p. 110).

Figura 15 – Normalidade dos resíduos

- 69% dos resíduos situados entre -1 e $+1$ s
- 87% dos resíduos situados entre $-1,64$ e $+1,64$ s
- 94% dos resíduos situados entre $-1,96$ e $+1,96$ s

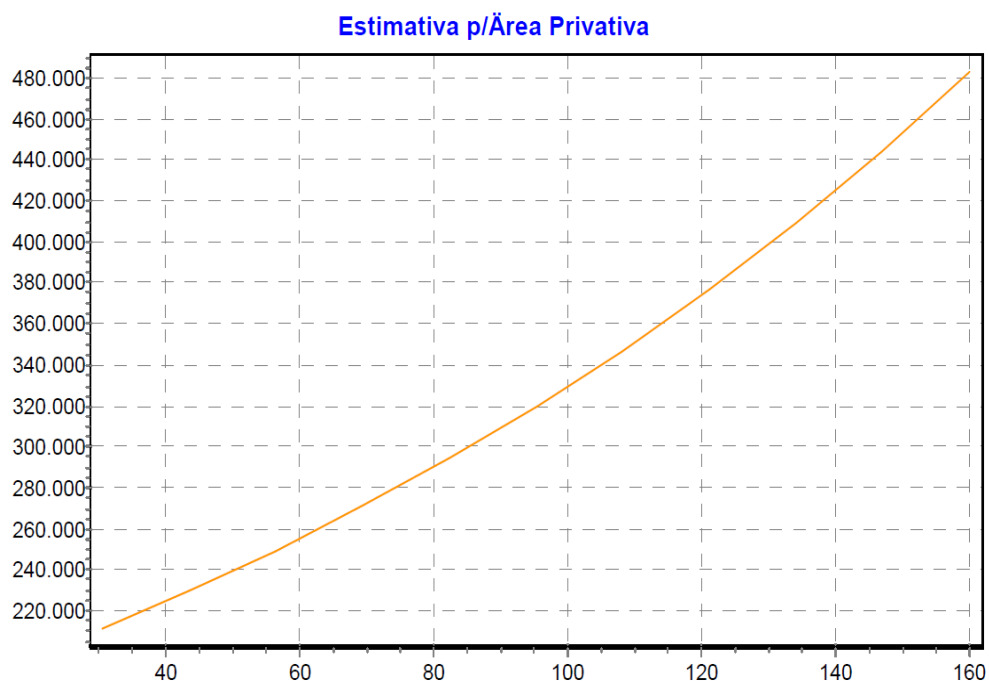
Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

7.7 Análise de Sensibilidade

Antes de fazer a simulação estatística dos imóveis na região foi efetuada uma verificação para confirmar se o modelo está coerente com o mercado, e a formação dos preços é explicada pelo conjunto das variáveis dependentes em relação a variável independente (valor total), sendo visto cada caso nos gráficos a seguir.

A área privativa que é uma variável quantitativa, para este modelo teve uma amplitude de dados de 40m² até imóveis com área de 160m², tendo uma grande importância pois em todas as pesquisas de imóveis que são feitas a Área é um dos tópicos fundamentais a serem perguntados, para esta pesquisa o Gráfico 5 explica que o valor do imóvel cresce de acordo com a área do imóvel como uma função $f(x) = x$, como mostrado na **figura 11**.

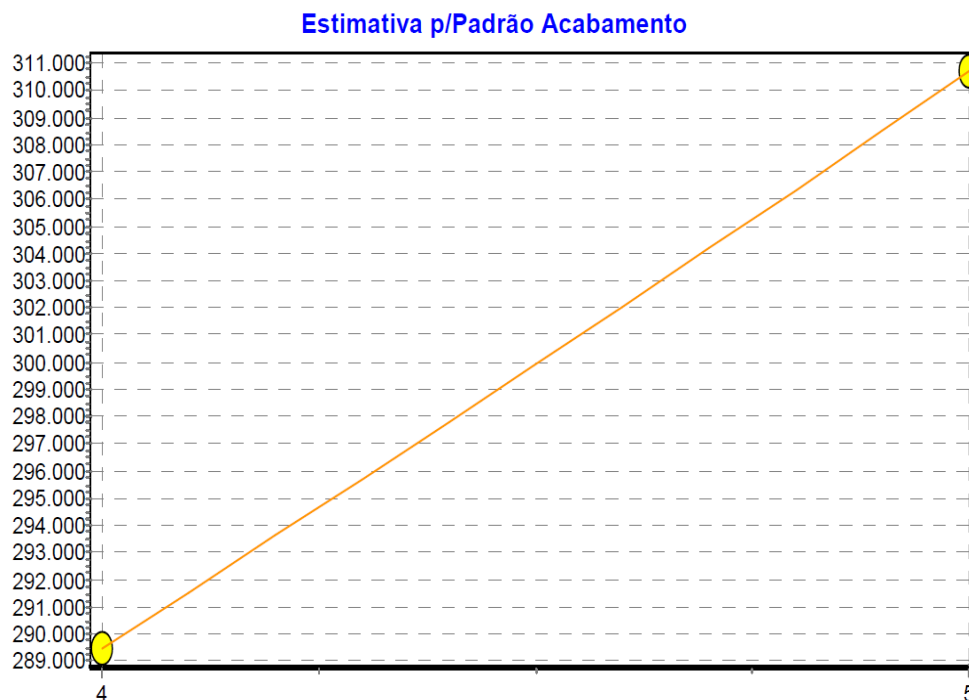
Gráfico 5 – Análise de sensibilidade para área privativa



Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

O Padrão de acabamento é um tipo de variável qualitativa, e nos bairros estudados foi classificado em baixo, normal/baixo, normal, normal/alto e alto, porém o padrão segundo os laudos dos imóveis foram somente imóveis classificados em normal e em normal/alto então com esse resultado o programa retornou uma função linear como visto na Figura 11 e o Gráfico 6 mostra a variação dos imóveis da região, quanto maior o padrão maior o valor do apartamento.

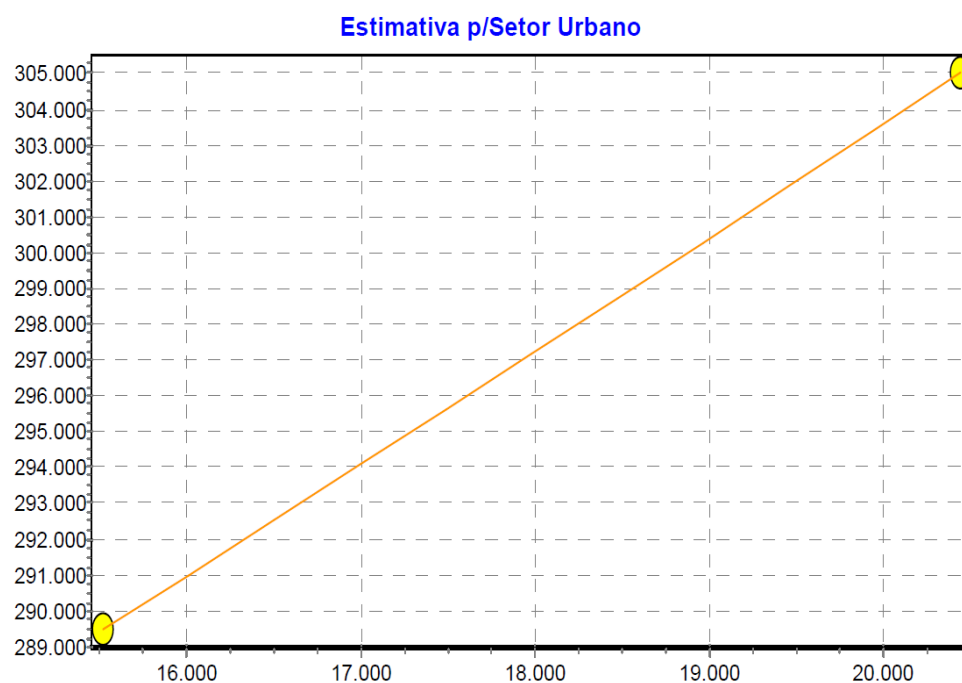
Gráfico 6 - Análise de sensibilidade para Padrão de Acabamento



Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

Para o modelo proposto tem-se a variável setor urbano, variável esta que foi representada por valores que são encontrados no banco de dados da prefeitura para cálculo do IPTU da região segundo pesquisa feita na Caixa Econômica Federal, e estes valores são utilizados para diferenciar um local do outro, Segundo a pesquisa tem-se 15520 para imóveis que se encontram no bairro universitário e 20440 para imóveis encontrados no bairro Maurício de Nassau, e como visto no Gráfico 7 a diferença dos bairros segue uma função linear em que o apartamentos no bairro Maurício de Nassau tem um maior valor de mercado.

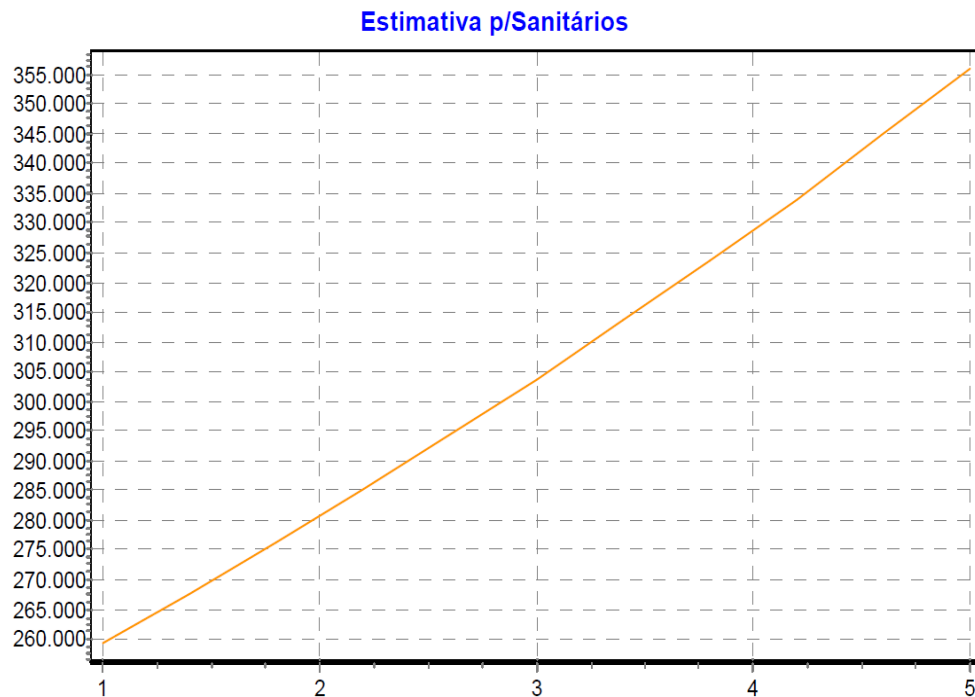
Gráfico 7 - Análise de sensibilidade para setor urbano



Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

O Gráfico 8 mostra como a quantidade de banheiros que é uma variável quantitativa influencia na variação dos preços, na região estudada encontrou-se imóveis com 1 banheiro até imóveis com 5 banheiros, como visto na Figura 11 os banheiros têm uma representatividade linear para o valor dos imóveis, independente do bairro quanto mais banheiros mais caro o valor do apartamento.

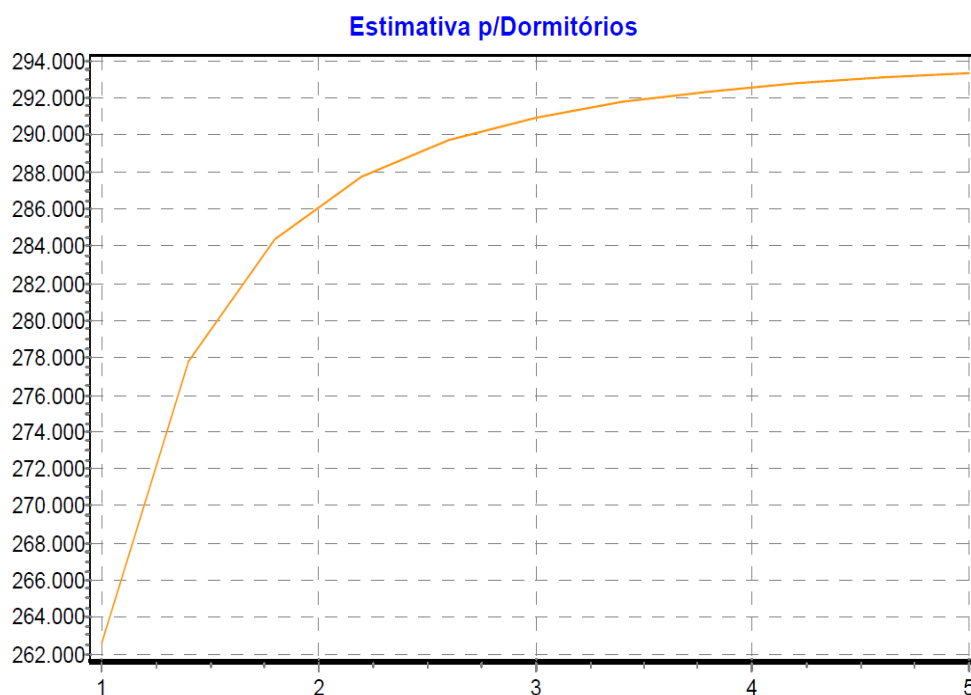
Gráfico 8 - Análise de sensibilidade para Banheiros



Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

A variável dormitório foi estudada para um mercado que tem de 1 dormitório até 5 dormitórios, e no Gráfico 9 é visto que a grande variação do valor se encontra no intervalo de 1 a 3 quartos, pois como é visto, de 3 a 5 quartos o imóvel tende a uma reta, fazendo com que a variação no preço dos imóveis seja uma função $f(x) = \frac{1}{x^2}$, como mostrado na Figura 11.

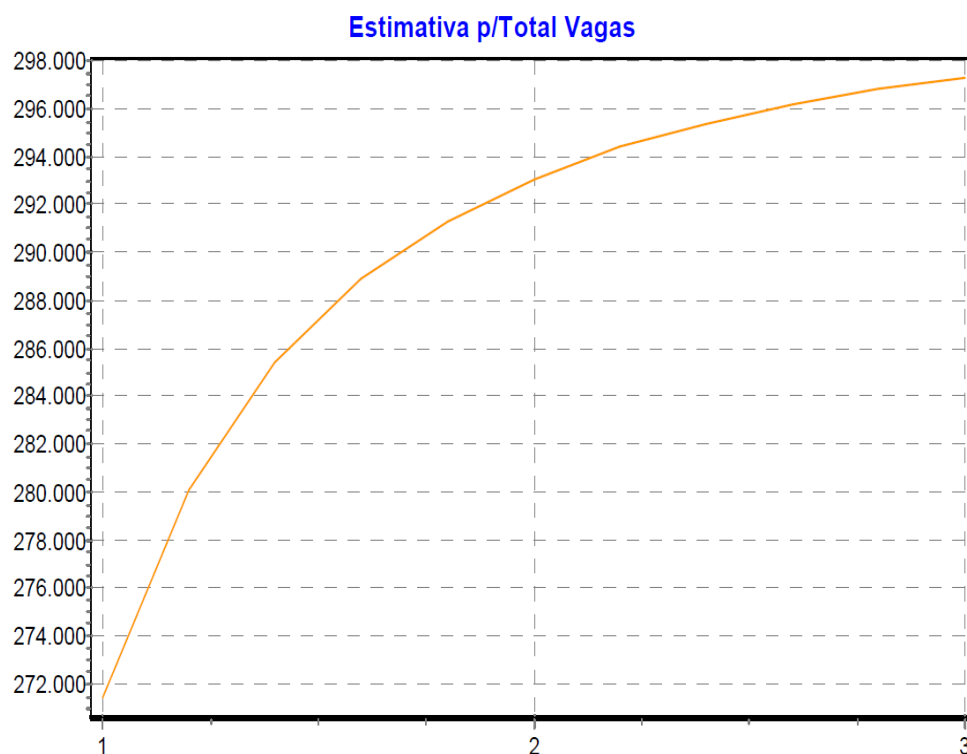
Gráfico 9 - Análise de sensibilidade para dormitórios



Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

Para a quantidade de vagas que um apartamento tem direito, foram encontrados apartamentos de 1 a 3 vagas de garagem e o Gráfico 10 mostra uma variação parecida com a variável dormitório relação essa confirmada pela Figura 11 em que mostra que as funções de regressão utilizadas nas duas foram a mesma, e que quanto mais vagas mais caro o apartamento e tendendo a uma assíntota quanto maior o número de vagas.

Gráfico 10 - Análise de sensibilidade para garagem.



Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

7.8 Estudo de Caso

7.8.1 Condomínio Acqua Home Club

O Condomínio Acqua Home Club representado na Figura 16 foi erguido em uma área territorial de 6.800 m², possuindo uma área construída de 42.000 m², todo esse espaço é distribuído em duas torres: a Atlantic Tower e a Pacific Tower, as duas torres tem 20 pavimentos, sendo que na Atlantic Tower são disponibilizados 4 apartamentos por andar, cada um com 130 m², com 4 quartos, além do condômino ter o privilégio de usufruir de três vagas na garagem, Já a torre Pacific Tower é formada de seis apartamentos por pavimento, com 100 m² por unidade, contendo 3 quartos, além de duas vagas na garagem, ao todo são 200 apartamentos distribuídos nas duas torres.

O condomínio está localizado na Avenida Amazonas, s/n, Bairro Universitário, Caruaru – PE ele está localizado numa região central da cidade e próximo a vários pontos comerciais, restaurantes, posto de gasolina, padaria, entre outros, o grande

diferencial do Condomínio Acqua Home Club é o segredo contido em seu próprio nome. Por se tratar de um recurso tão precioso, a água foi utilizada como o ponto forte desse empreendimento. Para se ter uma ideia, o Acqua tem 6 piscinas para incrementar o lazer dos condôminos. Elas são dotadas de quatro cascatas distribuídas em vários pontos da área aquática, além de uma piscina com raia semiolímpica, uma piscina adulta, outra infantil, uma prainha, uma jacuzzi e uma piscina aquecida.

Figura 16 - Imagem representativa Acqua Home Club



Fonte: <http://www.cpconstrucao.com/empreendimento/condominio-acqua-home-club/>

O presente estudo traz a relação de como o valor dos imóveis variou nos anos, em que a crise imobiliária atingiu todo o país e as Tabelas 6 e 7 vão mostrar a variação do valor venal dos dois tipos de apartamentos comercializados no Acqua Home Club.

O estudo foi feito a partir de dados imobiliários de janeiro de 2012 até fevereiro de 2017, e todos os valores obtidos são projetados a partir do modelo formulado pelo programa SISDEA e é visto uma valorização do valor imobiliário ano a ano, com as projeções dos dados pode ser calculado a variação no valor unitário mínimo para a

Pacific Tower entre o ano de 2012 e 2013 foi de 22,37% enquanto na outra torre foi de 21,96%, e para os valores unitários máximos foi de respectivamente 18,26% e 18,66% resultando em uma variação média para ambos os casos de 20,3% no aumento do preço do metro quadrado. No ano mencionado anteriormente encontrou-se um momento em que a crise não tinha atingido o mercado imobiliário da cidade, os valores estavam bem maiores que a inflação e cresceram absurdos 20% no valor total para venda.

A partir dos anos subsequentes o mercado imobiliário começou a sofrer ano pós ano com a crise, no ano de 2013 para 2014 os valores do metro quadrado continuaram subindo entretanto de uma forma mais amena, a variação no valor unitário mínimo saiu de 22,37% para 4,87% na Pacific Tower uma queda de 17,5% e de 21,96% para 4,87% sofrendo redução de 17,09% na Atlantic tudo isso em apenas um ano, já no valor unitário máximo saiu de 18,26% para 4,78% representando uma diminuição de 13,49% na Pacific, e de 18,66% para 4,78% representando um decréscimo de 13,88%. O valor unitário médio assim como o máximo e o mínimo sofreu queda, saindo de 20,30% para 4,82% nas duas torres representando uma redução de 15,47% em um ano.

Os valores da Pacific e Atlantic Tower continuaram crescendo em todos os anos com valores bem mais modestos, os valores médios cresceram 2,86%, 2,04%, 1,59% e 1,3% nos respectivos anos mostrando que a cada ano o aumento dos preços de imóveis estão tendendo a se estabilizar e reproduzindo um mercado totalmente diferente de anos anteriores, os imóveis tiveram uma variação no preço médio de venda, nos anos de 2013 até 2018 de R\$ 45310,48 e fazendo a comparação com a variação de 2012 a 2013 em que o aumento foi de R\$ 57752,71 pode ser visto uma redução drástica no crescimento imobiliário onde em 1 ano antes da crise o valor do imóvel foi R\$ 12442,23 a mais do que o crescimento somado nos outros 5 anos.

Tabela 6 - Variação do preço da Pacific Tower

NOME	ANO	VALOR UNITÁRIO MÍNIMO (POR M²)	VALOR UNITÁRIO MÉDIO (POR M²)	VALOR UNITÁRIO MÁXIMO (POR M²)	VALOR TOTAL MÍNIMO	VALOR TOTAL MÉDIO	VALOR TOTAL MÁXIMO
ACQUA PACIFIC	2012	R\$ 2.713,66	R\$ 2.845,21	R\$ 2.983,13	R\$ 271.366,63	R\$ 284.521,42	R\$ 298.313,89
ACQUA PACIFIC	2013	R\$ 3.320,71	R\$ 3.422,74	R\$ 3.527,89	R\$ 332.071,84	R\$ 342.274,13	R\$ 352.789,86
ACQUA PACIFIC	2014	R\$ 3.482,52	R\$ 3.587,86	R\$ 3.696,39	R\$ 348.252,05	R\$ 358.786,34	R\$ 369.639,28

ACQUA PACIFIC	2015	R\$ 3.579,68	R\$ 3.690,65	R\$ 3.805,05	R\$ 357.968,79	R\$ 369.065,37	R\$ 380.505,72
ACQUA PACIFIC	2016	R\$ 3.649,38	R\$ 3.766,10	R\$ 3.886,56	R\$ 364.938,40	R\$ 376.610,84	R\$ 388.656,62
ACQUA PACIFIC	2017	R\$ 3.703,82	R\$ 3.826,01	R\$ 3.952,24	R\$ 370.382,32	R\$ 382.601,93	R\$ 395.224,68
ACQUA PACIFIC	2018	R\$ 3.748,54	R\$ 3.875,84	R\$ 4.007,46	R\$ 374.854,56	R\$ 387.584,61	R\$ 400.746,96

Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

Tabela 7 - Variação do preço da Atlantic Tower

NOME	ANO	VALOR UNITÁRIO MINIMO (POR M²)	VALOR UNITÁRIO MEDIO (POR M²)	VALOR UNITÁRIO MÁXIMO (POR M²)	VALOR TOTAL MÍNIMO	VALOR TOTAL MEDIO	VALOR TOTAL MÁXIMO
ACQUA ATLANTIC	2012	R\$ 2.799,84	R\$ 2.961,10	R\$ 3.131,65	R\$ 372.380,01	R\$ 393.827,59	R\$ 416.510,45
ACQUA ATLANTIC	2013	R\$ 3.414,63	R\$ 3.562,16	R\$ 3.716,06	R\$ 454.146,34	R\$ 473.767,47	R\$ 494.236,32
ACQUA ATLANTIC	2014	R\$ 3.580,77	R\$ 3.734,00	R\$ 3.893,80	R\$ 476.242,98	R\$ 496.623,27	R\$ 517.875,72
ACQUA ATLANTIC	2015	R\$ 3.681,58	R\$ 3.840,98	R\$ 4.007,28	R\$ 489.651,23	R\$ 510.851,11	R\$ 532.968,86
ACQUA ATLANTIC	2016	R\$ 3.754,35	R\$ 3.919,51	R\$ 4.091,93	R\$ 499.329,39	R\$ 521.295,51	R\$ 544.227,94
ACQUA ATLANTIC	2017	R\$ 3.811,42	R\$ 2.981,86	R\$ 4.159,93	R\$ 506.919,05	R\$ 529.588,23	R\$ 553.271,16
ACQUA ATLANTIC	2018	R\$ 3.858,42	R\$ 4.033,72	R\$ 4.216,98	R\$ 513.170,41	R\$ 536.485,13	R\$ 560.859,10

Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

7.8.2 Eko Home Club

O Eko Home Club mostrado na figura 17 foi construído pela Construtora CP e está localizado na Avenida Portugal, sem número no Bairro Universitário na cidade Caruaru no estado de Pernambuco, próximo a Hospital, faculdade, restaurante, farmácia, fórum entre outros com um terreno de 145977,5 m², tendo um total de 4 torres e 570 unidades, dividido em 3 tipos de apartamentos que são as torres Ipê, a torre Figueiras e a torre Jacarandá. Nas duas torres Ipê ficam os apartamentos de

menor metragem, com 2 quartos sendo 1 deles uma suíte, por apartamento e uma área privativa de 60m², tem-se 10 apartamentos por andar e um total de 150 imóveis por torre em uma área construída de 26292,10 m². Já na torre Figueiras cada apartamento tem uma área privativa de 75m² em que se tem 3 quartos sendo uma suíte, a torre conta com 5 unidades por andar e um total de 150 apartamentos em uma área construída de 16018,20 m². Por último as maiores unidades são os da torre Jacarandá onde os imóveis têm 90 m² de área privativa sendo distribuído em 3 quartos com uma suíte e tendo o diferencial de uma varanda gourmet, no total são 4 unidades por andar totalizando 120 apartamentos na torre em uma área construída de 15754,20 m².

A área de lazer do Eko Home Club conta com pista de Cooper com aproximadamente 400 metros, que interliga todo o prédio. Além disso, há várias áreas de convívio social, áreas verdes para evidenciar a sustentabilidade da obra, salas de estar social com diversas praças. Tem também salão de festas, quadra de tênis, quadra poliesportiva, gazebos, área de lazer coberta e bicicletários. No que se refere ao parque aquático tem-se a piscina adulto e infantil, com raia e prainha. Para o lazer dos condôminos tem a cobertura, cada torre possui dois pavimentos destinados à área de lazer, as quais possuem um amplo espaço fitness e também um espaço gourmet. Além disso, toda a cobertura possui jardins suspensos, ampliando a área verde dos edifícios. Todas as torres contam com três elevadores sociais, além de outro elevador para emergência, antecâmara, escada, hall e circulação social, são destinadas duas vagas de garagem para cada apartamento.

Figura 17 – Imagem do Projeto do Eko home club



Fonte: <http://www.cpconstrucao.com/empreendimento/edificio-eko-home-club/>

A pesquisa realizada com os dados imobiliários dos apartamentos em questão, projetados a partir do modelo formulado pelo programa SISDEA pode ser observado uma valorização do valor imobiliário nos anos tratados, com as projeções dos dados podendo ser vistas na Tabela 8, calculou-se a variação no valor do metro quadrado para a torre Figueiras do Eko home club nos anos de 2012 e 2013 resultando em um valor de 22,09% ultrapassando o patamar de R\$ 3000,00 o metro quadrado, e o valor máximo 18,53%, resultando em uma variação média de 20,3%. Mostrando que os investimentos feitos a época poderia trazer um grande lucro para as empresas, tendo uma valorização de 20% ao ano nos valores de imóveis, não sendo percebido nenhuma crise no mercado.

Porém com a crescente bolha no mercado imobiliário onde os preços alcançaram crescimentos exorbitantes ao ano, quando a crise consequentemente atingiu esse mercado, houve uma redução drástica no crescimento dos valores que pode ser visto já no ano de 2013 em que valor do metro quadrado em um apartamento de boa estrutura, como o estudado saiu no valor mínimo cobrado de 22,09% para 4,9% ocasionando em uma redução de 17,19%, já no valor máximo cobrado pela construtora saiu de 18,53% para 4,75% sendo uma queda de 13,78%, já

o preço médio cobrado saiu de crescimentos de 20,30% para 4,82% representando que o preço do médio do metro quadrado desacelerou o aumento em 15,48%.

Nos anos subsequentes o mercado mostrou que ainda estava vivendo na crise, isso representou uma crescente redução no aumento dos preços imobiliários, fazendo com que os imóveis ficassem com o valor mais estável e representando um lucro muito pequeno para investidores, o que gerou uma crescente diminuição nos números de obras na cidade. A variação do valor mínimo do metro quadrado foi calculada segundo a **tabela 8** para os anos de 2015, 2016, 2017 e 2018, sendo de 2,83%, 1,99%, 1,53%, 1,24%, para os valores máximos foram respectivamente de 2,9%, 2,1%, 1,65%, 1,37%.

Fazendo o comparativo da valorização do preço final do imóvel pode ser visto que o valor médio de 2012 para 2013 cresceu R\$ 42142,30 enquanto que somando todos os outros anos de 2013 até 2018 a variação do preço médio de venda foi um total de R\$ 33063,17 podendo-se perceber que em 5 anos somado o valor valorizado não atingiu o total de apenas um ano antes deste regresso do mercado.

Tabela 8 - Variação do preço Torre FIGUEIRAS

NOME	ANO	VALOR UNITÁRIO MÍNIMO (POR M²)	VALOR UNITÁRIO MÉDIO (POR M²)	VALOR UNITÁRIO MÁXIMO (POR M²)	VALOR TOTAL MÍNIMO	VALOR TOTAL MÉDIO	VALOR TOTAL MÁXIMO
EKO FIGUEIRAS	2012	R\$ 2.616,41	R\$ 2.768,21	R\$ 2.928,81	R\$ 196.231,07	R\$ 207.616,01	R\$ 219.661,48
EKO FIGUEIRAS	2013	R\$ 3.194,37	R\$ 3.330,11	R\$ 3.471,61	R\$ 239.578,03	R\$ 249.758,31	R\$ 260.371,18
EKO FIGUEIRAS	2014	R\$ 3.350,88	R\$ 3.490,76	R\$ 3.636,48	R\$ 251.316,10	R\$ 261.807,31	R\$ 272.736,49
EKO FIGUEIRAS	2015	R\$ 3.445,83	R\$ 3.590,77	R\$ 3.741,80	R\$ 258.437,53	R\$ 269.307,88	R\$ 280.635,45
EKO FIGUEIRAS	2016	R\$ 3.514,34	R\$ 3.664,18	R\$ 3.820,41	R\$ 263.575,93	R\$ 274.813,90	R\$ 286.531,01
EKO	2017	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$

FIGUEIRAS		3.568,05	3.722,47	3.883,57	267.604,02	279.185,61	291.268,45
EKO FIGUEIRAS	2018	R\$ 3.612,27	R\$ 3.770,95	R\$ 3.936,60	R\$ 270.920,71	R\$ 282.821,48	R\$ 295.245,02

Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

7.8.3 Portoville

O Portoville mostrado na Figura 18 é um prédio construído pela empresa Comello Engenharia e está localizado na Rua Vasco Fernandes Coutinho, número 1000 no bairro Mauricio de Nassau em Caruaru, existem dois tipos de imóveis com Plantas de 54,30m² e 58,90m², sendo 2 quartos (1 suíte) e com 1 ou 2 garagens. Existe um total de 112 apartamentos dividido em duas torres de 14 andares e 4 unidades por andar, na sua área de lazer tem-se salão de festas, varanda, área fitness, depósito privado, piscinas, mini campo e playground, estando localizado em uma região nobre da cidade e bem localizada sendo próximo a escola, consultórios médicos, galerias comerciais, restaurantes e mercados.

Figura 18 – Portoville



Fonte: <https://pe.olx.com.br/grande-recife/imoveis/apartamento-2-quartos-59m-no-mauricio-de-nassau-em-frente-ao-colegio-atual-498571627>

O estudo feito a partir do modelo formulado pelo programa SISDEA para o Portoville, nele pode ser observado uma valorização do valor imobiliário nos anos tratados, com as projeções dos dados podendo ser vistas na Tabela 9, calculou-se a variação no valor do metro quadrado para os apartamentos do prédio em questão, nos anos de 2012 e 2013 resultando em um valor de 22,39% o metro quadrado, e o valor máximo 18,24%, resultando em uma variação média de 20,3%.

Houve uma redução considerável no crescimento dos valores que pode ser visto já no ano de 2013 onde a crise pôde ser percebida pela primeira vez nas construtoras caruaruense, onde valor do metro quadrado de um apartamento na área mais nobre da cidade saiu no valor mínimo cobrado de 22,39% para 4,89% ocasionando em uma redução de 17,5%, já no valor máximo cobrado pela construtora saiu de 18,24% para 4,76% sendo uma queda de 13,48%, já o preço médio cobrado saiu de crescimentos de 20,30% para 4,82% representando que o preço do médio do metro quadrado desacelerou o crescimento em 15,48%.

Nos anos subsequentes o mercado mostrou que a crise ainda estava viva e afetando mais ainda, isso representou uma crescente redução no aumento dos

preços imobiliários, fazendo com que os imóveis tendessem a estabilizar seu valor e representando um lucro baixo para investidores, que começaram a redirecionar o dinheiro gasto nas construtoras, o que gerou uma crescente diminuição nos números de obras na cidade. A variação do valor mínimo do metro quadrado foi calculada segundo a **t**abela 9 para os anos de 2015, 2016, 2017 e 2018, sendo de 2,8%, 1,96%, 1,5%, 1,21%, já para os valores máximos do metro quadrado foram respectivamente de 2,93%, 2,13%, 1,68%, 1,39%.

Fazendo o comparativo da valorização do preço final do imóvel pode ser visto que o valor médio de 2012 para 2013 cresceu R\$ 37530,89 enquanto que somando todos os outros anos de 2013 até 2018 a variação do preço médio de venda foi um total de R\$ 29445,25 podendo-se perceber que em 5 anos somados o valor valorizado do imóvel ficou R\$ 8085,64 abaixo do valor acumulado antes em apenas um.

A pesquisa realizada foi com dados de dois bairros vizinhos na cidade de caruaru em que pôde ser visto a diferença de ambos, mesmo sendo vizinho o bairro Maurício de Nassau como pode ser visto na Tabela 9 tem hoje um preço do metro quadrado superior ao cobrado no bairro universitário atingido valores máximos de R\$ 4363,80 contra os valores máximo encontrados na Tabela 8 de R\$ 3936,60, este valor pode ser explicado pois o bairro Mauricio de Nassau é um dos bairros mais antigos da cidade, e que a maioria da população é influente e tem um maior poderio financeiro, enquanto o bairro Universitário ainda é um bairro recente, porém tem-se uma grande expectativa de crescimento nos próximos anos.

NOME	ANO	VALOR UNITÁRIO MÍNIMO (POR M²)	VALOR UNITÁRIO MÉDIO (POR M²)	VALOR UNITÁRIO MÁXIMO (POR M²)	VALOR TOTAL MÍNIMO (IC=5,48%)	VALOR TOTAL MÉDIO	VALOR TOTAL MÁXIMO (IC=5,80%)
PORTOVILLE	2012	R\$ 2.950,82	R\$ 3.097,11	R\$ 3.250,65	R\$ 176.164,26	R\$ 184.897,68	R\$ 194.064,07
PORTOVILLE	2013	R\$ 3.611,50	R\$ 3.725,77	R\$ 3.843,64	R\$ 215.607,12	R\$ 222.428,57	R\$ 229.465,85
PORTOVILLE	2014	R\$ 3.788,15	R\$ 3.905,51	R\$ 4.026,50	R\$ 226.152,73	R\$ 233.159,12	R\$ 240.382,58
PORTOVILLE	2015	R\$ 3.894,34	R\$ 4.017,40	R\$ 4.144,34	R\$ 232.492,68	R\$ 239.838,93	R\$ 247.417,31
PORTOVILLE	2016	R\$ 3.970,55	R\$ 4.099,54	R\$ 4.232,71	R\$ 237.041,97	R\$ 244.742,46	R\$ 252.693,11
PORTOVILLE	2017	R\$ 4.030,08	R\$ 4.164,75	R\$ 4.303,92	R\$ 240.595,78	R\$ 248.635,80	R\$ 256.944,50
PORTOVILLE	2018	R\$ 4.078,98	R\$ 4.218,99	R\$ 4.363,80	R\$ 243.515,24	R\$ 251.873,82	R\$ 260.519,31

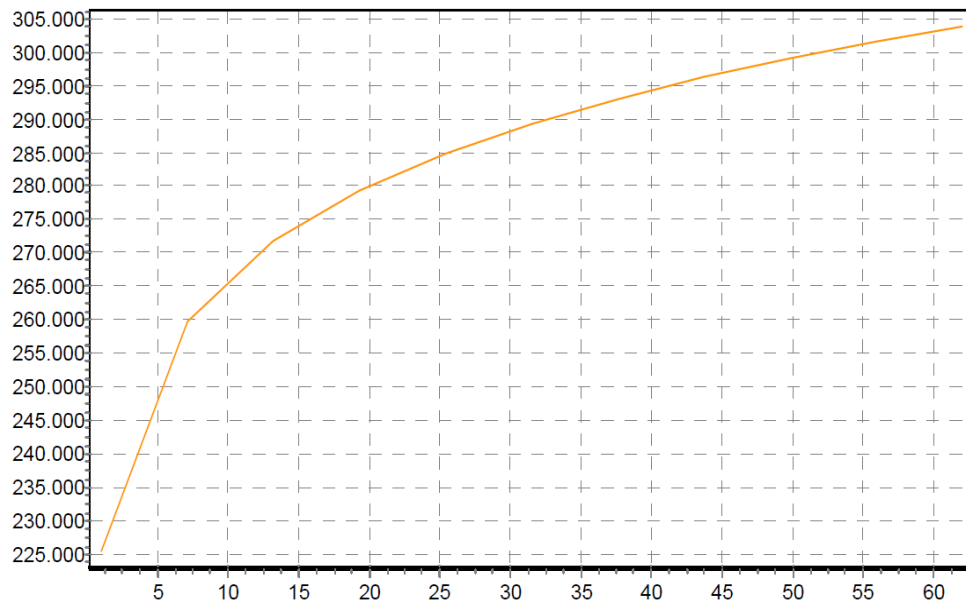
Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

7.8.4 Variável Data

O Gráfico 11 mostra como o tempo influenciou na variação dos preços de apartamentos na cidade, como foi visto nos estudos de caso o ano de 2012 a crise não tinha tido grandes impactos na cidade, no gráfico começa a projeção de janeiro de 2012 até fevereiro de 2017, pode ser visto do mês 1 ao mês 7 um crescimento linear no preço, logo em seguida percebe-se que a inclinação do gráfico já diminui, mostrando que na verdade a partir de agosto de 2012 a crise já começou a mostrar alguns impactos.

A partir de 2013 o gráfico tende a encontrar sua forma final, como se comportou nos anos de crise, e como visto nos estudos de caso o valor venal tendeu a se estabilizar, e percebe-se a sua função $f(x) = \ln(x)$, como mostrado na Figura 11. Sendo perceptível que com o passar do tempo o investimento no mercado imobiliário reduziu pois a segurança de um bom retorno deixou de ser certo como antigamente e que o mercado está tendendo a um teto para venda e que a valorização está agora sendo menor até que a inflação que segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi de “2,95% no ano de 2017, ficando abaixo do piso da meta fixada pelo governo, de 3%”. Explicando o porquê da desaceleração e redução de investimentos na construção civil da região.

Gráfico 11 - Variação do valor dos imóveis com o tempo



Fonte: Resultados de Saída do programa SISDEA

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a crise no Brasil houve uma recessão no mercado imobiliário diminuindo o número de obras na região, fazendo com que o investimento na construção de novos apartamentos regredisse pois a variação dos valores deixaram patamares absurdos e entrasse numa escala mais baixa de retorno financeiro, deixando imóveis muitas vezes parados depois de concluído a construção, e estabilizando a oferta e procura de apartamentos.

Os imóveis mesmo após a desaceleração na construção civil continuaram subindo de valor, porém com uma taxa de crescimento bem mais baixa, hoje a variação no preço dos apartamentos está menor que a taxa de Inflação no país, porém ainda há muita procura de imóveis e os apartamentos que foram lançados antes da crise ainda continuam com um bom valor de mercado não atingindo lucros exorbitantes, mas também não geram prejuízos para as construtoras, então quem segue construindo consegue sobreviver no meio da crise, pois ainda há uma procura maior que oferta no país.

O modelo estatístico busca estimar através de fatores matemáticos a realidade no mercado imobiliário e seguindo as Normas Brasileiras pode-se chegar em um modelo que auxilia as pessoas ou empresas que necessitam da construção civil para viver, trazendo a influência de variáveis como número de quartos, área privativa, banheiros, padrão de acabamento entre outros tipos de variáveis em relação ao preço, mesmo que exclua outras variáveis importantes como o valor unitário e estado de conservação, ainda assim é uma pesquisa confiável, pois pode-se ver que se feito com qualidade e segurança o modelo representa bem o que acontece no mercado, e se usado de forma correta pode auxiliar até mesmo a justiça brasileira em relação a disputas imobiliárias.

Os imóveis antes da crise eram vendidos a cada ano com taxas antes nunca imagináveis em um mercado chegando a um aumento do valor na casa dos 20%, porém quando a crise começou a se instaurar no país, o aumento ano após ano reduziu e variou entre 1 e 5%, gerando uma diminuição no lucro para investidores que tinham se acostumados a valores bem maiores com o passar do tempo, mesmo assim o mercado imobiliário é um mercado com um baixo risco de prejuízo, se não houver lucro o investimento feito não terá uma grande desvalorização muito menos será perdido, pois a pesquisa mostra que o preço de apartamentos hoje ainda é bem

maior que o de 5 anos atrás, além de que juntos com o crescimento do valor venal os imóveis pode-se ter o retorno da locação imobiliária.

Todos os apartamentos gerados nos resultado são apartamentos novos e com uma boa localização e pode ser visto neles a variação do preço por metro quadrado da região que também sofreu com a crise, os imóveis deste local hoje são o metro quadrado residencial mais caro da cidade chegando a valores máximos de R\$ 4000,00, mesmo em bairros diferentes e o Maurício de Nassau sendo considerado mais caro que o Universitário, ainda assim há uma alta procura do mercado para esta região sendo uma área bastante valorizada da cidade, onde se encontra uma alta população de dados utilizada na pesquisa, pois é a região mais verticalizada da cidade.

Pode ser visto que o mercado imobiliário ainda é uma boa opção para ser feito investimentos, é um mercado que oscila bastante quando se tem crise, porém tem uma grande segurança no preço que não reduz, o valor de venda continuou subindo e assim como é visto na realidade os apartamentos tem um bom preço de venda e gera lucro para os construtores.

A engenharia de avaliações pode auxiliar os construtores neste mercado, sendo feitas pesquisas periódicas em toda a região se pode ter o melhor preço e quais as características ideais que o mercado busca. Para pesquisas futuras seria interessante a comparação de variáveis detalhadas na relação custo e valor de venda de um imóvel, comparando como a quantidade de quartos, banheiros, área, setor urbano entre outros é relevante na ideia de um melhor bem estar da população, gerando um maior conforto.

REFERÊNCIAS

ABUNAHMAN, Sérgio Antonio. **Curso básico de engenharia legal e de avaliações**. 2ª ed. São Paulo: Pini, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-01: Avaliação de bens**. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-02: Imóveis urbanos**. Rio de Janeiro, 2011.

DANTAS, R. A. **Engenharia de avaliações: uma introdução à metodologia científica**. 1.ed. 2. tiragem. São Paulo: Pini, 1998.

DANTAS, R. A. **Engenharia de Avaliações: uma Introdução à Metodologia Científica**. São Paulo: Pini, 2003.

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

FERNANDEZ, J. A. C. G. **Ciclo de Vida Familiar e o Projeto de Empreendimentos Multifamiliares**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFSC, Florianópolis, 2006.

FIKER, José. **Manual de avaliações e perícias em imóveis urbanos**. 3ª Ed. São Paulo: Pini, 2008.

FRANÇA, Ildette Soares. **Análise da formação de valores de aluguéis de imóveis comerciais na cidade de Cuiabá-MT**. Pós-Graduação *lato sensu* em Avaliações e Perícias da Engenharia Instituto de Pós-Graduação e Graduação – IPOG: Cuiabá, 2012.

GAZOLA, S. **Construção de um modelo de regressão para avaliação de imóveis**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2002

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira. **Engenharia Legal: novos estudos**. São Paulo: Liv. e Ed. Universitária de Direito, 2008.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Metodologia de avaliação de imóveis** – Novo Hamburgo: SGE, 2003.

HAGGETT, P.; CHORLEY, R. J. **Modelos, paradigmas e a nova geografia. Modelos físicos e de informação geográfica**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1975. p. 1-19.

LARSON, Ron; FARBER, Betsy. **Estatística aplicada**. 4ª ed. Tradução Luciane Ferreira Pauleti Viana. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MATTA, Túlio Alves, **Avaliação do valor de imóveis por Análise de regressão: Um estudo de caso para a cidade de Juiz de Fora [Juiz de Fora] 2007**. UFJF, Engenharia de Produção, 2007.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia e planejamento**. 6. ed. São Paulo:Atlas, 2005.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa. et al. **Fundamentos de avaliações patrimoniais e perícias de engenharia: curso básico do IMAPE**. São Paulo: Pini, 1998.

MOREIRA, Alberto Lélío. **Princípio de Engenharia de Avaliações**. 3ª ed. São Paulo: Pini, 2001.

NADAL, Aurélio Carlos; JULIANO, Katia Aparecida; RATTON, Eduardo. **Testes estatísticos utilizados para a validação de regressões múltiplas aplicadas na avaliação de imóveis urbanos**. *Boletim de Ciências Geodésicas*. Curitiba: séc. Artigos, v. 9, nº 2, p.243-262, 2003.

NUNES, David Brandão. **Proposição de um modelo de regressão linear para avaliação do valor de mercado de apartamentos residenciais** / Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil, Fortaleza, 2016.

PELLI NETO, A. **Redes neurais artificiais aplicadas às avaliações em massa – estudo de caso para a cidade de Belo Horizonte**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica, UFMG, Belo Horizonte, 2006.

PEREIRA, A. **Curso de Teoria Geral de Sistemas para Transporte**. Rio de Janeiro: COPPE /UFRJ, 2006.

RADEGAZ, N. J. **Avaliação de bens: princípios básicos e aplicações**. São Paulo: Liv. e Ed. Universitária de Direito, 2011.

SÁ, Ademir Roque da Silva. **Avaliação Imobiliária: método omparativo de dados do mercado – tratamento científico**. Avaliações e Perícias da Engenharia Instituto de Pós-Graduação – IPOG: Florianópolis, 2012.

THOFEHRN, Ragnar. **Avaliação em massa de imóveis urbanos: para cálculo de IPTU e ITBI**. São Paulo: Pini,2010.

TRIVELLONI, C. A. P.; HOCHHEIM, N. **Avaliação de Imóveis com Técnicas de Análise Multivariada**. COBRAC - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário.UFSC: Florianópolis, 1998.

WISSENBACH, Tomas Cortez. **A cidade e o mercado imobiliário: uma análise da incorporação residencial paulistana entre 1992 e 2007**. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ANEXO A - PLANILHA DE DADOS PARA FORMULAÇÃO DO MODELO

	NOME	BAIRRO	DATA	QTOS	CONSERVAÇÃO	PADRÃO	WC	VALOR UNITÁRIO (R\$)	ÁREA	PILOTIS	VAGAS GARAGEM	ELEVADOR	ORIGEM DA INFORMAÇÃO	EQUIPAMENTOS	VALOR (R\$)
1	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	61	2	5	4	3	4683,62	64,48	2	2	2	1	7	302.000,00
2	MEDITERRANEO - Torre Malta	UNIVERSITARIO	60	4	5	5	3	5614,19	89,06	2	2	2	1	6	500.000,00
3	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	60	2	5	4	3	4418,99	61,10	2	1	2	1	4	270.000,00
4	MONT SERRAT	MAURICIO DE NASSAU	59	3	4	5	3	2981,69	96,20	2	2	2	1	5	286.838,31
5	MEDITERRANEO - Torre Malta	UNIVERSITARIO	59	4	5	5	3	4643,75	89,06	2	2	2	1	6	413.572,14
6	EKO HOME CLUB - Toree Jacarandá	UNIVERSITARIO	58	3	5	5	3	4222,22	90,00	2	2	2	1	5	380.000,00
7	MEDITERRANEO - Torre Rhodes	UNIVERSITARIO	58	4	5	5	4	4438,76	107,33	2	2	2	1	6	476.412,32
8	MEDITERRANEO - Torre Rhodes	UNIVERSITARIO	57	4	5	5	4	4631,41	107,33	2	2	2	1	6	497.088,73
9	EKO HOME CLUB - Toree Jacarandá	UNIVERSITARIO	57	3	5	5	3	5114,91	90,00	2	2	2	1	5	460.341,75
10	RODRIGO ARRUDA	MAURICIO DE NASSAU	56	3	4	4	3	3332,96	90,01	2	1	2	1	4	300.000,00
11	MEDITERRANEO - Torre Malta	UNIVERSITARIO	56	4	5	5	3	4140,80	89,06	2	2	2	1	6	368.779,29
12	MONALISA	MAURICIO DE NASSAU	52	4	4	5	3	3891,43	102,79	2	2	2	1	3	400.000,00
13	OSCAR NIEMEYER	MAURICIO DE NASSAU	50	2	4	4	2	3506,49	77,00	2	1	2	1	2	270.000,00
14	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	50	2	5	4	3	3877,17	64,48	2	2	2	1	7	250.000,00
15	CARLOS AVELAR	MAURICIO DE NASSAU	50	3	4	4	3	3526,35	107,76	2	1	2	2	3	380.000,00
16	ACQUA	UNIVERSITARIO	61	3	5	5	3	3500,00	100,00	2	2	2	2	6	350.000,00
17	ACQUA	UNIVERSITARIO	61	4	5	5	4	3500,00	130,00	2	3	2	2	6	455.000,00
18	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	56	2	5	4	3	4373,45	64,48	2	2	2	1	7	282.000,00
19	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	56	2	5	4	3	4517,18	61,10	2	2	2	1	7	276.000,00
20	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	56	2	5	4	3	4683,62	64,48	2	3	2	1	7	302.000,00
21	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	62	2	5	4	3	4088,71	61,10	2	1	2	2	7	249.820,00
22	PORTOVILLE	MAURICIO DE NASSAU	62	2	4	4	2	4388,61	59,70	2	1	2	2	8	262.000,00
23	PRAÇA DAS ORQUÍDEAS	UNIVERSITARIO	62	3	4	4	2	3638,89	72,00	2	1	2	2	5	262.000,00
24	JANETE MEDEIROS	MAURICIO DE NASSAU	62	2	4	4	2	4285,71	63,00	2	2	2	2	5	270.000,00
25	PABLO PICASSO	MAURICIO DE NASSAU	62	2	4	4	2	3750,00	72,00	2	2	2	2	8	270.000,00

	NOME	BAIRRO	DATA	QTOS	CONSERVAÇÃO	PADRÃO	WC	VALOR UNITARIO (R\$)	ÁREA	PILOTIS	VAGAS GARAGEM	ELEVADOR	ORIGEM DA INFORMAÇÃO	EQUIPAMENTOS	VALOR (R\$)
26	OSCAR NIEMEYER	MAURICIO DE NASSAU	62	2	4	4	2	3766,23	77,00	2	1	2	2	7	290.000,00
27	EKO HOME CLUB - Torre Figueiras	UNIVERSITARIO	62	2	5	5	2	4709,60	75,00	2	1	2	2	12	353.220,00
28	EKO HOME CLUB - Torre Ipê	UNIVERSITARIO	62	2	5	5	2	4899,17	60,00	2	1	2	2	12	293.950,00
29	EKO HOME CLUB - Torre Jacarandá	UNIVERSITARIO	62	3	5	5	3	4667,89	90,00	2	2	2	2	12	420.110,00
30	CASTELO DE COIMBRA	UNIVERSITARIO	62	3	5	4	2	4048,78	82,00	2	2	2	2	5	332.000,00
31	ITALIA	MAURICIO DE NASSAU	62	4	5	5	4	3270,94	101,50	2	3	2	2	12	332.000,00
32	Egídio Francisco	MAURICIO DE NASSAU	62	3	5	4	2	3673,47	98,00	2	2	2	2	5	360.000,00
33	MEDITERRANEO - Torre Rhodes	UNIVERSITARIO	62	4	5	5	4	5198,92	107,33	2	2	2	2	12	558.000,00
34	MONALISA	MAURICIO DE NASSAU	62	3	4	4	3	5217,39	92,00	2	2	2	2	5	480.000,00
35	Leonardo da Vinci	MAURICIO DE NASSAU	62	3	5	4	2	3508,77	114,00	2	2	2	2	8	400.000,00
36	Vânia Lúcia	UNIVERSITARIO	62	4	5	5	4	4532,37	139,00	2	2	2	2	7	630.000,00
37	JOSE FERREIRA	MAURICIO DE NASSAU	62	3	4	4	3	4800,00	100,00	2	2	2	2	9	480.000,00
38	MEDITERRANEO - Torre Rhodes	UNIVERSITARIO	62	4	5	5	4	3913,17	107,33	2	2	2	2	12	420.000,00
39	MEDITERRANEO - Torre Malta	UNIVERSITARIO	62	3	5	5	3	4090,91	88,00	2	1	2	2	12	360.000,00
40	MR TENERIFFE	UNIVERSITARIO	62	1	4	4	1	3958,33	48,00	2	1	2	2	4	190.000,00
41	BELLE VILLE	UNIVERSITARIO	62	1	5	4	1	3875,00	40,00	2	1	2	2	7	155.000,00
42	BELLE VILLE	UNIVERSITARIO	62	2	5	4	2	4166,67	60,00	2	1	2	2	7	250.000,00
43	Jardim dos Alecrins	UNIVERSITARIO	62	2	5	4	1	3832,89	38,00	1	1	1	2	8	145.650,00
44	PRAÇA DAS ORQUÍDEAS	UNIVERSITARIO	62	3	4	4	2	3937,45	71,62	2	1	2	2	5	282.000,00
45	ACQUA	UNIVERSITARIO	62	3	4	5	2	3600,00	100,00	2	2	2	2	10	360.000,00
46	Solar dos Flamboyants	MAURICIO DE NASSAU	62	4	4	5	2	3000,00	130,00	2	2	1	2	3	390.000,00
47	Apto M. Nassau	MAURICIO DE NASSAU	19	3	3	4	3	2875,00	80,00	1,00	1	1	2	5	230.000,00
48	AVENIDA MACÉIO	UNIVERSITARIO	44	3	3	4	3	2631,58	95,00	1,00	1	1	2	5	250.000,00
49	CARLOS AVELAR	MAURICIO DE NASSAU	44	3	3	5	3	3738,32	107,00	2,00	1	2	2	5	400.000,00
50	ITALIA	MAURICIO DE NASSAU	44	4	4	4	4	3538,46	195,00	2,00	2	2	2	8	690.000,00

	NOME	BAIRRO	DATA	QTOS	CONSERVAÇÃO	PADRÃO	WC	VALOR UNITARIO (R\$)	ÁREA	PILOTIS	VAGAS GARAGEM	ELEVADOR	ORIGEM DA INFORMAÇÃO	EQUIPAMENTOS	VALOR (R\$)
51	ITALIA	MAURICIO DE NASSAU	44	4	4	4	4	2643,17	227,00	2,00	2	2	2	8	600.000,00
52	ITALIA	MAURICIO DE NASSAU	44	4	4	4	4	3000,00	100,00	2,00	2	2	2	8	300.000,00
53	AVENIDA TEREZINHA	UNIVERSITARIO	20	3	4	4	3	2441,14	92,17	2,00	2	2	2	5	225.000,00
54	ZECA MACIEL	MAURICIO DE NASSAU	44	5	4	5	5	4375,00	160,00	2,00	2	2	2	9	700.000,00
55	JOSE FERREIRA	MAURICIO DE NASSAU	22	3	4	4	3	4200,00	100,00	2,00	2	2	2	9	420.000,00
56	MIR TENERIFFE	UNIVERSITARIO	44	1	3	5	1	4062,50	48,00	2,00	1	2	2	6	195.000,00
57	MONT SERRAT	MAURICIO DE NASSAU	44	4	3	4	3	4666,67	90,00	2,00	2	2	2	10	420.000,00
58	Mr. Rotterdam	MAURICIO DE NASSAU	44	1	3	4	1	4857,14	35,00	2,00	1	2	2	8	170.000,00
59	Advanced	MAURICIO DE NASSAU	29	2	4	4	2	4642,86	56,00	2,00	1	2	2	7	260.000,00
60	CARLOS AVELAR	MAURICIO DE NASSAU	30	2	3	5	1	3030,30	66,00	2,00	2	2	2	5	200.000,00
61	Leonardo da Vinci	MAURICIO DE NASSAU	16	3	3	5	3	3177,57	107,00	2,00	1	2	2	8	340.000,00
62	Leonardo da Vinci	MAURICIO DE NASSAU	19	4	4	5	1	2500,00	114,00	2,00	2	2	2	8	285.000,00
63	Leonardo da Vinci	MAURICIO DE NASSAU	27	3	4	5	2	2947,96	98,00	2,00	2	2	2	8	288.900,00
64	PABLO PICASSO	MAURICIO DE NASSAU	27	3	4	4	2	3170,41	98,00	2,00	2	2	2	8	310.700,00
65	PABLO PICASSO	MAURICIO DE NASSAU	5	3	4	4	2	1555,56	90,00	2,00	2	2	2	8	140.000,00
66	PABLO PICASSO	MAURICIO DE NASSAU	9	3	4	4	2	1555,56	90,00	2,00	2	2	2	8	140.000,00
67	ACQUA	UNIVERSITARIO	20	2	4	5	2	2088,00	100,00	2,00	0	2	2	10	208.800,00
68	ACQUA	UNIVERSITARIO	20	2	4	5	3	4000,00	100,00	2,00	2	2	2	10	400.000,00
69	ACQUA	UNIVERSITARIO	8	3	4	5	3	2663,84	100,00	2,00	2	2	2	10	266.384,00
70	ACQUA	UNIVERSITARIO	12	3	4	5	3	2663,84	100,00	2,00	2	2	2	10	266.384,00
71	ACQUA	UNIVERSITARIO	27	4	4	5	3	3609,02	133,00	2,00	3	2	2	10	480.000,00
72	Aquarius	MAURICIO DE NASSAU	29	4	4	4	4	3609,02	133,00	2,00	3	2	2	5	480.000,00
73	Aquarius	MAURICIO DE NASSAU	9	2	4	4	2	4193,55	62,00	2,00	1	2	2	5	260.000,00
74	Aquarius	MAURICIO DE NASSAU	8	2	3	4	2	3387,10	62,00	2,00	1	2	2	5	210.000,00
75	Aquarius	MAURICIO DE NASSAU	16	2	3	4	2	4032,26	62,00	2,00	1	2	2	5	250.000,00

	NOME	BAIRRO	DATA	QTOS	CONSERVAÇÃO	PADRÃO	WC	VALOR UNITARIO (R\$)	ÁREA	PILOTIS	VAGAS GARAGEM	ELEVADOR	ORIGEM DA INFORMAÇÃO	EQUIPAMENTOS	VALOR (R\$)
76	CASTELO DE COIMBRA	UNIVERSITARIO	12	2	3	5	2	3387,10	62,00	2,00	1	2	2	6	210.000,00
77	CASTELO DE COIMBRA	UNIVERSITARIO	30	3	4	5	3	3450,01	82,00	2,00	2	2	2	6	282.901,00
78	CASTELO DE COIMBRA	UNIVERSITARIO	8	3	4	5	3	3175,00	82,00	2,00	2	2	2	6	260.350,00
79	CASTELO DE COIMBRA	UNIVERSITARIO	30	3	4	5	3	3254,89	82,00	2,00	2	2	2	6	266.901,00
80	CASTELO DE COIMBRA	UNIVERSITARIO	19	3	4	5	3	3121,95	82,00	2,00	2	2	2	6	256.000,00
81	CASTELO DE COIMBRA	UNIVERSITARIO	12	3	4	5	3	3175,00	82,00	2,00	2	2	2	6	260.350,00
82	CASTELO DE COIMBRA	UNIVERSITARIO	19	3	4	5	3	3175,00	82,00	2,00	2	2	2	6	260.350,00
83	CASTELO DE COIMBRA	UNIVERSITARIO	8	3	4	5	3	3175,00	82,00	2,00	2	2	2	6	260.350,00
84	Dinamarca	UNIVERSITARIO	27	3	4	4	3	3175,00	82,00	1,00	2	2	2	5	260.350,00
85	FLAVIA MILENA	UNIVERSITARIO	29	3	4	5	2	4210,53	95,00	2,00	2	2	2	6	400.000,00
86	Fátima	UNIVERSITARIO	1	3	4	4	3	3368,42	95,00	1,00	2	2	2	5	320.000,00
87	Granville	MAURICIO DE NASSAU	3	4	4	5	3	2986,11	144,00	2,00	1	2	2	6	430.000,00
88	João Apolônio	UNIVERSITARIO	1	4	4	4	3	2986,11	144,00	2,00	2	2	2	7	430.000,00
89	João Apolônio	UNIVERSITARIO	9	3	3	4	2	4750,00	80,00	2,00	2	2	2	7	380.000,00
90	João Apolônio	UNIVERSITARIO	30	3	3	4	2	4125,00	80,00	2,00	2	2	2	7	330.000,00
91	Luiza Maciel	MAURICIO DE NASSAU	1	3	4	5	2	3804,35	92,00	2	2	2	2	8	350.000,00
92	Luiza Maciel	MAURICIO DE NASSAU	8	3	4	5	2	1961,10	104,00	2,00	2	2	2	8	203.954,00
93	Luiza Maciel	MAURICIO DE NASSAU	8	3	4	5	2	1961,10	104,00	2,00	2	2	2	8	203.954,00
94	Luiza Maciel	MAURICIO DE NASSAU	8	3	4	5	2	2268,79	104,00	2,00	2	2	2	8	235.954,00
95	Manhattan	MAURICIO DE NASSAU	27	3	4	4	2	2692,31	104,00	2,00	2	2	2	5	280.000,00
96	Manhattan	MAURICIO DE NASSAU	27	1	4	4	1	6241,79	30,44	2,00	1	2	2	5	190.000,00
97	Manhattan	MAURICIO DE NASSAU	27	2	4	4	1	5000,00	50,00	2,00	1	2	2	5	250.000,00
98	Maria Muniz	MAURICIO DE NASSAU	3	5	4	6	5	1729,49	225,50	1,00	3	2	2	7	390.000,00
99	Monalisa	MAURICIO DE NASSAU	3	3	4	4	2	3723,40	94,00	2,00	2	2	2	6	350.000,00
100	Monalisa	MAURICIO DE NASSAU	1	3	4	4	3	3723,40	94,00	2,00	2	2	2	6	350.000,00

	NOME	BAIRRO	DATA	QTOS	CONSERVAÇÃO	PADRÃO	WC	VALOR UNITÁRIO (R\$)	ÁREA	PILOTIS	VAGAS GARAGEM	ELEVADOR	ORIGEM DA INFORMAÇÃO	EQUIPAMENTOS	VALOR (R\$)
101	Mont Serrat	MAURICIO DE NASSAU	1	3	4	4	3	3723,40	94,00	2,00	2	2	2	10	350.000,00
102	Mont Serrat	MAURICIO DE NASSAU	27	2	4	4	2	5142,86	70,00	2,00	2	2	2	10	360.000,00
103	Mont Serrat	MAURICIO DE NASSAU	37	2	4	4	3	3888,89	90,00	2,00	2	2	2	10	350.000,00
104	Monte Carlo	MAURICIO DE NASSAU	20	2	4	5	3	3888,89	90,00	2,00	2	2	2	6	350.000,00
105	Monte Carlo	MAURICIO DE NASSAU	9	3	4	5	2	4181,82	110,00	2,00	2	2	2	6	460.000,00
106	Monte Carlo	MAURICIO DE NASSAU	27	3	4	5	2	4272,73	110,00	2,00	2	2	2	6	470.000,00
107	Mr. Rotterdam	UNIVERSITARIO	3	1	3	4	1	3942,86	35,00	2	1	2	2	8	138.000,00
108	Mr. Rotterdam	UNIVERSITARIO	1	1	3	4	1	3942,86	35,00	2,00	1	2	2	8	138.000,00
109	OSCAR NIEMEYER	MAURICIO DE NASSAU	13	1	3	4	1	3942,86	35,00	2,00	1	2	2	5	138.000,00
110	OSCAR NIEMEYER	MAURICIO DE NASSAU	27	2	4	5	2	4000,00	75,00	2,00	1	2	2	5	300.000,00
111	OSCAR NIEMEYER	MAURICIO DE NASSAU	19	2	4	4	1	3888,89	72,00	2,00	1	2	2	5	280.000,00
112	Otávio Júnior	UNIVERSITARIO	30	2	4	4	2	4000,00	75,00	2,00	1	2	2	5	300.000,00
113	PABLO PICASSO	MAURICIO DE NASSAU	20	2	4	4	2	3382,35	68,00	2,00	1	2	2	8	230.000,00
114	PAUL HARRIS	MAURICIO DE NASSAU	29	4	4	6	4	4803,49	229,00	2,00	3	2	2	11	1.100.000,00
115	Prof. Rubens de Lima	MAURICIO DE NASSAU	22	2	3	4	2	3676,47	68,00	2,00	2	2	2	7	250.000,00
116	Prof. Rubens de Lima	MAURICIO DE NASSAU	27	1	3	4	1	3541,67	48,00	2,00	1	2	2	7	170.000,00
117	Prof. Rubens de Lima	MAURICIO DE NASSAU	30	1	3	4	1	3750,00	48,00	2,00	1	2	2	7	180.000,00
118	Prof. Rubens de Lima	MAURICIO DE NASSAU	37	2	3	4	2	4603,17	63,00	2,00	2	2	2	7	290.000,00
119	Prof. Rubens de Lima	MAURICIO DE NASSAU	1	2	3	4	2	3174,60	63,00	2,00	2	2	2	7	200.000,00
120	Prof. Rubens de Lima	MAURICIO DE NASSAU	37	1	3	4	1	3541,67	48,00	2,00	1	2	2	7	170.000,00
121	Prof. Rubens de Lima	MAURICIO DE NASSAU	5	2	3	4	2	3538,46	65,00	2,00	2	2	2	7	230.000,00
122	Prof. Rubens de Lima	MAURICIO DE NASSAU	13	2	3	4	2	3968,25	63,00	2,00	2	2	2	7	250.000,00
123	Prof. Rubens de Lima	MAURICIO DE NASSAU	19	1	3	4	1	3617,02	47,00	2,00	1	2	2	7	170.000,00
124	Prof. Rubens de Lima	MAURICIO DE NASSAU	37	1	3	4	1	3645,83	48,00	2,00	1	2	2	7	175.000,00
125	Prof. Rubens de Lima	MAURICIO DE NASSAU	5	2	3	4	2	3538,46	65,00	2,00	2	2	2	7	230.000,00

	NOME	BAIRRO	DATA	QTOS	CONSERVAÇÃO	PADRÃO	WC	VALOR UNITARIO (R\$)	ÁREA	PILOTIS	VAGAS GARAGEM	ELEVADOR	ORIGEM DA INFORMAÇÃO	EQUIPAMENTOS	VALOR (R\$)
126	Rodrigo Arruda	MAURICIO DE NASSAU	20	2	3	4	2	3676,47	68,00	2,00	1	2	2	5	250.000,00
127	Mr. Rotterdam	UNIVERSITARIO	3	3	4	4	3	3.000	90	2,00	1	2	2	8	270.000,00
128	Mr. Rotterdam	UNIVERSITARIO	5	1	4	4	2	4571,43	35,00	2,00	1	2	2	8	160.000,00
129	San Marino	MAURICIO DE NASSAU	5	2	4	4	2	4727,27	55,00	2,00	2	2	2	5	260.000,00
130	San Marino	MAURICIO DE NASSAU	1	3	4	5	3	3534,48	116,00	2,00	2	2	2	5	410.000,00
131	San Marino	MAURICIO DE NASSAU	16	3	3	5	3	3947,37	114,00	2,00	2	2	2	5	450.000,00
132	San Marino	MAURICIO DE NASSAU	3	3	4	5	2	3653,85	104,00	2,00	2	2	2	5	380.000,00
133	San Marino	MAURICIO DE NASSAU	9	3	4	5	3	3189,66	116,00	2,00	2	2	2	5	370.000,00
134	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	7	3	4	4	2	3076,92	117,00	2,00	2	2	2	6	360.000,00
135	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	9	2	4	4	2	3298,36	61,00	2,00	1	2	2	6	201.200,00
136	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	44	2	4	4	2	4000,00	65,00	2,00	2	2	2	6	260.000,00
137	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	19	2	4	4	2	1803,28	61,00	2,00	1	2	2	6	110.000,00
138	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	12	2	4	4	2	3298,36	61,00	2,00	1	2	2	6	201.200,00
139	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	9	1	4	4	2	2622,95	61,00	2,00	1	2	2	6	160.000,00
140	SARA BEHAR	UNIVERSITARIO	9	2	4	4	2	3032,79	61,00	2,00	1	2	2	6	185.000,00
141	Tadeu Beltrão	UNIVERSITARIO	29	2	4	4	2	3940,30	67,00	1,00	1	2	2	5	264.000,00
142	MR TENERIFFE	UNIVERSITARIO	4	3	4	4	2	2307,69	65,00	2,00	1	2	2	6	150.000,00
143	MR TENERIFFE	UNIVERSITARIO	29	1	3	4	2	4166,67	48,00	2,00	1	2	2	6	200.000,00
144	MR TENERIFFE	UNIVERSITARIO	9	2	4	4	2	3731,34	67,00	2,00	2	2	2	6	250.000,00
145	MR TENERIFFE	UNIVERSITARIO	8	1	4	4	1	4000,00	45,00	2,00	1	2	2	6	180.000,00
146	UNIQUE	MAURICIO DE NASSAU	20	1	3	5	2	4166,67	48,00	2,00	1	2	2	5	200.000,00
147	UNIQUE	MAURICIO DE NASSAU	27	3	4	5	3	2591,35	104,00	2,00	2	2	2	5	269.500,00
148	UNIQUE	MAURICIO DE NASSAU	27	2	4	5	2	2560,61	66,00	1,00	1	2	2	5	169.000,00
149	UNIQUE	MAURICIO DE NASSAU	12	2	4	5	2	2541,72	76,00	1,00	1	2	2	5	193.171,00
150	UNIQUE	MAURICIO DE NASSAU	12	2	4	5	2	2781,26	76,00	2,00	2	2	2	5	211.376,00

NOME	BAIRRO	DATA	QTOS	CONSERVAÇÃO	PADRÃO	WC	VALOR UNITÁRIO (R\$)	ÁREA	PILOTIS	VAGAS GARAGEM	ELEVADOR	ORIGEM DA INFORMAÇÃO	EQUIPAMENTOS	VALOR (R\$)
151	UNIQUE	MAURICIO DE NASSAU	12	1	4	5	3	2564,80	104,00	1,00	2	2	5	266.739,00
152	UNIQUE	MAURICIO DE NASSAU	12	2	4	5	2	2555,02	64,00	1,00	1	2	5	163.521,00
153	UNIQUE	MAURICIO DE NASSAU	12	2	4	5	2	2554,33	66,00	2,00	1	2	5	168.586,00
154	UNIQUE	MAURICIO DE NASSAU	12	2	4	5	2	2795,05	66,00	2,00	1	2	5	184.473,00
155	Unique	MAURICIO DE NASSAU	12	2	4	5	2	2795,80	64,00	1,00	1	2	5	178.931,00
156	Verona	MAURICIO DE NASSAU	12	1	4	5	3	2791,88	104,00	2,00	2	2	5	290.356,00
157	Verona	MAURICIO DE NASSAU	12	3	4	5	2	4111,11	90,00	1,00	2	2	5	370.000,00
158	Verona	MAURICIO DE NASSAU	16	3	3	5	3	3888,89	90,00	2,00	2	2	5	350.000,00
159	Egídio Francisco	MAURICIO DE NASSAU	9	2	4	5	2	3555,56	90,00	2,00	2	2	7	320.000,00
160	EKO HOME CLUB - Torre Ipê	UNIVERSITARIO	19	3	4	5	2	3100,00	60,00	2,00	2	2	12	186.000,00
161	EKO HOME CLUB - Torre Ipê	UNIVERSITARIO	5	2	4	5	2	3016,67	60,00	2,00	2	2	12	181.000,00
162	EKO HOME CLUB - Torre Figueiras	UNIVERSITARIO	5	3	4	5	2	3000,00	75,00	2,00	2	2	12	225.000,00
163	EKO HOME CLUB - Torre Ipê	UNIVERSITARIO	29	2	4	5	2	4166,67	60,00	2,00	2	2	12	250.000,00
164	EKO HOME CLUB - Torre Jacarandá	UNIVERSITARIO	27	3	4	5	3	4477,78	90,00	2,00	2	2	12	403.000,00
165	EKO HOME CLUB - Torre Ipê	UNIVERSITARIO	27	2	4	5	2	4191,67	60,00	2,00	2	2	12	251.500,00
166	EKO HOME CLUB - Torre Figueiras	UNIVERSITARIO	5	3	4	5	2	3133,33	75,00	2,00	2	2	12	235.000,00
167	EKO HOME CLUB - Torre Figueiras	UNIVERSITARIO	5	3	4	5	2	3733,33	75,00	2,00	2	2	12	280.000,00
168	EKO HOME CLUB - Torre Ipê	UNIVERSITARIO	9	2	4	5	2	3655,00	60,00	2,00	2	2	12	219.300,00
169	EKO HOME CLUB - Torre Figueiras	UNIVERSITARIO	29	3	4	5	2	4800,00	75,00	2,00	2	2	12	360.000,00
170	MEDITERRANEO - Torre Malta	UNIVERSITARIO	5	3	4	5	3	2743,11	90,00	2,00	2	2	11	246.880,00
171	MEDITERRANEO - Torre Rhodes	UNIVERSITARIO	5	4	4	5	4	3600,00	107,00	2,00	2	2	11	385.200,00
172	MEDITERRANEO - Torre Malta	UNIVERSITARIO	5	4	4	5	3	3420,00	89,00	2,00	2	2	11	304.380,00
173	MEDITERRANEO - Torre Rhodes	UNIVERSITARIO	5	4	4	5	4	3168,00	107,00	2,00	2	2	11	338.976,00
174	MEDITERRANEO - Torre Malta	UNIVERSITARIO	5	4	4	5	3	3600,00	89,00	2,00	2	2	11	320.400,00
175	MEDITERRANEO - Torre Rhodes	UNIVERSITARIO	5	4	4	5	4	3420,00	107,00	2,00	2	2	11	365.940,00