

PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO E SISTEMAS

**AVALIAÇÃO DE PREÇOS E VENDAS NO SETOR  
IMOBILIÁRIO UTILIZANDO O BIG DATA**

SARA RODRIGUES CORREA

2019

# AVALIAÇÃO DE PREÇOS E VENDAS NO SETOR IMOBILIÁRIO UTILIZANDO O BIG DATA

SARA RODRIGUES CORREA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

Orientador: Prof.º Ricardo Luiz Machado, *Dr.*

GOIÂNIA  
MARÇO, 2019



# AVALIAÇÃO DE PREÇOS E VENDAS NO SETOR IMOBILIÁRIO UTILIZANDO O BIG DATA

Sara Rodrigues Correa

Esta Dissertação julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás em março de 2019.



---

Prof. Marcos Lajovic Carneiro, Dr.  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção e Sistemas

Banca Examinadora:



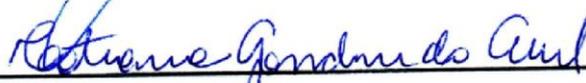
---

Prof. Ricardo Luiz Machado, Dr.  
Orientador



---

Prof. Antônio Pasqualetto, Dr.  
Examinador Interno



---

Prof. Tatiana Gondim do Amaral, Dr.  
Examinador Externo

GOIÂNIA  
MARÇO, 2019

Dedico esse trabalho aos meus pais, pois, sem o apoio, amor e compreensão deles nada disso seria possível.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me abençoado na minha trajetória até aqui.

À minha família, em especial aos meus pais, por todo amor, apoio, compreensão e paciência. Sem eles, a realização desse sonho não seria possível.

Ao meu orientador, Dr, Ricardo Luiz Machado, pelo apoio, orientação e paciência. Sua ajuda foi imprescindível na realização dessa pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia de Produção e Sistemas da PUC Goiás (MEPROS), José Elmo de Menezes, Antônio Pasqualetto e Maria José Pereira Dantas, por suas contribuições na pesquisa.

Aos alunos (as) e ex-alunos (as) do MEPROS, em especial à Elvia (por sua colaboração na coleta de artigos científicos), Leonardo e Ederson (pelo auxílio com o *software* de análise estatística).

À ADEMI/GO, especialmente à Giovana Cintra Batista e ao Sr. Airton Borges, por terem fornecido acesso aos dados utilizados na pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida para a realização do programa de mestrado.

Aos demais, que direta ou indiretamente contribuíram para que eu chegasse até aqui.

*“Develop a passion for learning. If you do, you will never cease to grow.”*

(Anthony J. D’Angelo)

## RESUMO

Decisões organizacionais têm sido guiadas por análises de dados, que ganham mais relevância a cada dia. O interesse no *Big Data* cresce à medida que as empresas que o utilizam apresentam resultados expressivos. Nesse contexto, torna-se vital aproveitar as oportunidades advindas da análise de dados. Alguns dos benefícios para o setor imobiliário é a capacidade de identificar tendências e padrões de compra e venda de imóveis que auxiliaram no desenvolvimento de estratégias de venda mais efetivas. Para isso, o objetivo deste trabalho foi analisar quais fatores influenciam os preços e os volumes de vendas de imóveis e como se pode obter uma equação que modele o funcionamento desses fenômenos. A abordagem adotada para realizar a modelagem proposta neste trabalho foi baseada na análise de regressão linear múltipla. Como principais resultados, constatou-se que os modelos gerados para previsões de preços de vendas apresentaram dispersões em relação aos valores reais de mercado variando de 2% a 11%. Já os modelos destinados às previsões de volumes de vendas apresentaram ajustes perfeitos em relação ao comportamento do mercado. Como conclusões, verificou-se que a utilização do *Big Data* no mercado imobiliário diminui os riscos no processo de tomada de decisão para as incorporadoras em relação ao lançamento de novos empreendimentos.

**Palavras chave:** Big Data, Mercado Imobiliário, Análise de Regressão Linear Múltipla.

## ABSTRACT

Organizational decisions have been guided by data analyzes, which gain more relevance each day. Interest in Big Data grows as the companies applying Big Data deliver significant results. In this context, it is vital to take advantage of the opportunities arising from data analysis. Some of the benefits to the real estate industry are the ability to identify trends and patterns of buying and selling, this trends have helped develop more effective selling strategies. For this, the objective of this work was to analyze which factors influence the prices and volumes of real estate sales and how to obtain an equation that models the functioning of these phenomena. The approach adopted to carry out the modeling proposed in this work was based on the analysis of multiple linear regression. As main results, it was found that the models generated for sales price forecasts presented dispersions in relation to real market values varying from 2% to 11%. The models for sales volume forecasts presented perfect adjustments in relation to market behavior. As conclusions, it was found that the use of Big Data in the real estate market reduces the risks in the decision-making process for the developers in relation to the launch of new ventures.

**Keywords:** Big Data, Real Estate, Multiple Linear Regression Analysis.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de planilha com os dados fornecidos pela ADEMI-GO .....	38
Figura 2 – O processo do Big Data .....	40
Figura 3 – Síntese do processo de modelagem e análise.....	41
Figura 4 – Gráficos de resíduos do modelo geral da análise do preço de vendas.....	45
Figura 5 – Gráfico de probabilidade normal do modelo geral da análise do preço de vendas.....	46
Figura 6 – Gráficos de resíduos do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de um quarto.....	49
Figura 7 – Gráfico de probabilidade normal do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de um quarto.....	49
Figura 8 – Gráficos de resíduos do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de dois quartos.....	52
Figura 9 – Gráfico de probabilidade normal do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de dois quartos.....	52
Figura 10 – Gráficos de resíduos do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de três quartos.....	55
Figura 11 – Gráfico de probabilidade normal do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de três quartos.....	55
Figura 12 – Gráficos de resíduos do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de quatro quartos.....	58
Figura 13 – Gráfico de probabilidade normal do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de quatro quartos.....	58
Figura 14 – Gráficos de probabilidade normal do modelo geral da análise de vendas.....	63
Figura 15 – Gráficos de resíduos do modelo geral da análise de vendas.....	63

Figura 16 – Gráfico de probabilidade normal do modelo de análise de vendas de imóveis de um quarto.....	66
Figura 17 – Gráficos de resíduos do modelo de análise de vendas de imóveis de um quarto.....	66
Figura 18 – Gráfico de probabilidade normal do modelo de análise de vendas de imóveis de dois quartos.....	68
Figura 19 – Gráficos de resíduos do modelo de análise de vendas de imóveis de dois quartos.....	69
Figura 20 – Gráfico de probabilidade normal do modelo de análise de vendas de imóveis de três quartos.....	71
Figura 21 – Gráficos de resíduos do modelo de análise de vendas de imóveis de três quartos.....	71
Figura 22 – Gráfico de probabilidade normal do modelo de análise de vendas de imóveis de quatro quartos.....	74
Figura 23 – Gráficos de resíduos do modelo de análise de vendas de imóveis de quatro quartos.....	74

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo geral da análise do preço de vendas.....	45
Tabela 2 – Resumo dos resultados do modelo geral da análise do preço de vendas.....	46
Tabela 3 – Resumo dos resultados do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de um quarto.....	48
Tabela 4 – Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de um quarto.....	48
Tabela 5 – Resumo dos resultados do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de dois quartos.....	51
Tabela 6 – Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de dois quartos.....	51
Tabela 7 – Resumo dos resultados do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de três quartos.....	54
Tabela 8 – Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de três quartos.....	54
Tabela 9 – Resumo dos resultados do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de quatro quartos.....	57
Tabela 10 – Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de quatro quartos.....	57
Tabela 11 – Resumo dos resultados do modelo geral de análise de vendas.....	61
Tabela 12 – Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo geral de análise de vendas.....	61
Tabela 13 – Resumo dos resultados do modelo geral de análise de vendas após a retirada de valores discrepantes.....	61
Tabela 14 – Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo geral de análise de vendas após a retirada de valores discrepantes.....	62

Tabela 15 – Resumo dos resultados do modelo de análise de vendas de imóveis de um quarto.....	65
Tabela 16 – Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise de vendas de imóveis de um quarto.....	65
Tabela 17 – Resumo dos resultados do modelo de análise de vendas de imóveis de dois quartos.....	67
Tabela 18 – Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise de vendas de imóveis de dois quartos.....	68
Tabela 19 – Resumo dos resultados do modelo de análise de vendas de imóveis de três quartos.....	70
Tabela 20 – Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise de vendas de imóveis de três quartos.....	70
Tabela 21 – Resumo dos resultados do modelo de análise de vendas de imóveis de quatro quartos.....	73
Tabela 22 – Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise de vendas de imóveis de quatro quartos.....	73
Tabela 23 – Percentual de vendas de imóveis em Goiânia e Aparecida de Goiânia em 2017.....	77
Tabela 24 – Percentual de vendas de imóveis em Goiânia e Aparecida de Goiânia em 2018.....	79

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo geral da análise do preço de venda.....	47
Gráfico 2 – Dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo da análise de preço de vendas de imóveis de um quarto.....	50
Gráfico 3 – Dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo da análise de preço de vendas de imóveis de dois quartos.....	53
Gráfico 4 – Dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo da análise de preço de vendas de imóveis de três quartos.....	56
Gráfico 5 – Dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo da análise de preço de vendas de imóveis de quatro quartos.....	59
Gráfico 6 – Dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo geral da análise de venda.....	64
Gráfico 7 – Dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo da análise de vendas de imóveis de um quarto.....	67
Gráfico 8 – Dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo da análise de vendas de imóveis de dois quartos.....	69
Gráfico 9 – Dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo da análise de vendas de imóveis de três quartos.....	72
Gráfico 10 – Dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo da análise de vendas de imóveis de quatro quartos.....	75
Gráfico 11 – Disponibilidade e vendas de imóveis em Goiânia e Aparecida de Goiânia em 2017.....	77
Gráfico 12 – Disponibilidade e vendas de imóveis em Goiânia e Aparecida de Goiânia em 2018.....	78

## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Modelo geral de previsão de preços de vendas de apartamentos.....	47
Equação 2: Modelo de previsão de preços de vendas de apartamentos de 1 quarto.....	50
Equação 3: Modelo de previsão de preços de vendas de apartamentos de 2 quartos....	53
Equação 4: Modelo de previsão de preços de vendas de apartamentos de 3 quartos....	56
Equação 5: Modelo de previsão de preços de vendas de apartamentos de 4 quartos....	59
Equação 6: Modelo geral de previsão de vendas de apartamentos.....	64
Equação 7: Modelo de previsão de preços de vendas de apartamentos de 1 quarto.....	66
Equação 8: Modelo de previsão de preços de vendas de apartamentos de 2 quartos....	70
Equação 9: Modelo de previsão de preços de vendas de apartamentos de 3 quartos....	72
Equação 10: Modelo de previsão de preços de vendas de apartamentos de 4 quartos...	75

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ademi/GO	Associação das Empresas do Mercado Imobiliário de Goiás
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
FGV	Fundação Getúlio Vargas
HP	<i>Hewlett-Packard</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	<i>International Business Machines</i>
INCC	Índice Nacional de Custo da Construção
IREM	<i>Institute of Real Estate Management</i>
PCA	<i>Principal Component Analysis</i>
PIB	Produto Interno Bruto
R <sup>2</sup>	Coefficiente de determinação
R <sup>2</sup> ajustado	Coefficiente de determinação ajustado
RICS	<i>Royal Institution of Chartered Surveyors</i>
SECOVI- SP	Sindicato da Habitação
SEE	Erro padrão da estimativa
SindusCon-SP	Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo
SSE	Soma de quadrados do erro
SSR	Soma de quadrados da regressão
TI	Tecnologia da Informação
TSS	Soma total de erros

VIF

Fator de Inflação de Variância

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
1.1. PROBLEMÁTICA DE PESQUISA.....	21
1.2. JUSTIFICATIVA DO TRABALHO.....	22
1.3. OBJETIVO DA PESQUISA.....	23
1.4. SÍNTESE DO MÉTODO.....	23
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	24
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>25</b>
2.1. <i>BIG DATA</i> .....	25
2.2. ANÁLISE DE DADOS.....	29
2.3. CONSTRUÇÃO CIVIL E MERCADO IMOBILIÁRIO.....	31
2.4. PESQUISAS DE MERCADO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	32
<b>3. METODOLOGIA DE PESQUISA.....</b>	<b>36</b>
3.1. ABORDAGEM DE PESQUISA ADOTADA.....	36
3.2. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	36
3.3. OBJETO DE ESTUDO.....	36
3.4. ETAPAS DA PESQUISA.....	38
<b>4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
4.1 ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS.....	44
4.1.1. Análise do preço de venda de imóveis de um quarto.....	48
4.1.2. Análise do preço de venda de imóveis de dois quartos.....	51
4.1.3. Análise do preço de venda de imóveis de três quartos.....	54
4.1.4. Análise do preço de venda de imóveis de quarto quartos.....	56
4.1.5. Considerações sobre a análise do preço de vendas.....	59
4.2 ANÁLISE DAS VENDAS.....	60
4.2.1 Análise das vendas de imóveis de um quarto.....	64
4.2.2 Análise das vendas de imóveis de dois quartos.....	67

4.2.3	Análise das vendas de imóveis de três quartos.....	70
4.2.4	Análise das vendas de imóveis de quatro quartos.....	72
4.2.5	Considerações finais da Análise de Vendas.....	75
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>80</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>82</b>
	<b>APÊNDICES</b>	
	APÊNDICE I.....	92
	APÊNDICE II.....	97
	APÊNDICE III.....	99
	APÊNDICE IV.....	102
	APÊNDICE V.....	105
	APÊNDICE VI.....	107
	APÊNDICE VII.....	108
	APÊNDICE VIII.....	109
	APÊNDICE IX.....	110
	APÊNDICE X.....	111
	APÊNDICE XI.....	112
	APÊNDICE XII.....	113
	APÊNDICE XIII.....	114
	<b>ANEXOS</b>	
	ANEXO I.....	115

## 1 INTRODUÇÃO

O termo *Big Data* ainda não possui uma definição específica, possuindo diferentes definições para o termo. Dutcher (2014) reuniu mais de 40 definições feitas por especialistas que descrevem o *Big Data* com base em suas experiências profissionais. Algumas dessas definições apontam que o *Big Data* não é sobre a quantidade de dados que se analisa, mas sobre o que se consegue fazer com os dados que se tem, sobre o conhecimento necessário para analisá-los, utilizando metodologias consolidadas para analisar e extrair informações valiosas dos dados. Nesse sentido, *Big Data* é o resultado da análise detalhada e visualização de um conjunto de dados.

O termo tem sido utilizado para descrever bancos de dados, estruturados ou não, com a finalidade de analisar tendências e prever padrões. Fallik (2014) afirma que isso não é algo novo, a novidade é a facilidade para analisar tendências e prever padrões por meio da utilização de *softwares* acessíveis. O autor assegura que as técnicas de análise de dados não mudaram. Para ele, ainda se coleta, armazena, organiza, agrega, classifica, filtra, modela, analisa e visualiza os dados. Esses processos realizados nas análises de dados tradicionais são utilizados por diversos autores que utilizam o *Big Data* (MANYIKA *et al.*, 2011; CHEN & ZHANG, 2014; WATSON, 2014; DUAN & XIONG, 2015; FOSSO WAMBA *et al.*, 2015; ANSHARI & ALAS, 2015; EMANI *et al.*, 2015; CHEN *et al.*, 2016; MÜLLER & JENSEN, 2017). Além de *softwares* mais poderosos que facilitam as análises de dados, novas habilidades técnicas estão sendo desenvolvidas e integradas às tradicionais estruturas e programas existentes (MANYIKA *et al.*, 2011; CHEN & ZHANG, 2014; FOSSO WAMBA *et al.*, 2015; YOO, 2015).

Davenport & Dyché (2013) pesquisaram a utilização do *Big Data* nas empresas e afirmam que nenhuma das organizações que eles entrevistaram substituiu os tradicionais sistemas por novos, provenientes do *Big Data*. Entretanto, algumas organizações estão integrando novas habilidades às estruturas já existentes, enquanto

que outras empresas afirmaram não terem feito nenhuma alteração, pois já praticavam a análise de dados há muitos anos, por meio dos tradicionais meios de análise de dados. Isso ocorre porque, segundo Manyika *et al.* (2011), as técnicas utilizadas pelo *Big Data* para analisar dados são extraídas de várias áreas já conhecidas pela estatística, ciência da computação e matemática. Conclui-se que os tradicionais meios de análise de dados também podem ser considerados como *Big Data*, já que a diferença está nos *softwares* e, em alguns casos, nas novas habilidades agregadas a eles.

Nesse contexto, torna-se imprescindível atentar-se às características dos dados, que são comumente conhecidas como V's do *Big Data*, como validade, veracidade e valor dos dados, dentre outros. Analisar dados que não possuem essas características não resultará em valor algum para o negócio estudado. Em meio a tantas informações, é necessário filtrar o que realmente é relevante e que possui valor para o negócio, após a coleta e armazenamento dos dados.

O interesse no tema *Big Data* cresce a cada dia, atraindo pessoas e organizações em decorrência de seu potencial de aplicabilidade e resultados. O interesse pelo assunto aumenta à medida em que se observa o sucesso de organizações como a *Google* e a *Amazon*, por exemplo. A atenção intensifica ao notar que empresas como a *IBM* (*International Business Machines*) e *HP* (*Hewlett-Packard*) têm realizado grandes investimentos na área, sinalizando uma forte tendência de mercado. Essencialmente, o motivo para tanto investimento é explicado pelos resultados expressivos alcançados (BARTON & COURT, 2012).

O *Big Data* tem autonomia para mudar desde a forma como empresas fazem negócios até os próprios modelos de negócios. McAfee & Brynjolfsson (2012) mostraram que a taxa de produtividade e lucratividade decorrente do uso do *Big Data* é 5% a 6% maior nas empresas que realizam análise de dados, pois aumenta o desempenho da empresa de maneira geral e, conseqüentemente, incrementa seus lucros.

Aproveitar as oportunidades advindas da aplicação do *Big Data* tem se tornado necessário para as empresas se manterem no mercado. A competitividade requer essa iniciativa. A aplicação é versátil, podendo ser adotada em diferentes setores. Organizações do setor da construção civil podem se beneficiar com a aplicação do *Big Data*. Em particular, as organizações do setor imobiliário que exploram os potenciais do *Big Data* podem resolver seus problemas com base em análises precisas, aperfeiçoando seus investimentos, criando melhores estratégias de *marketing* e apresentando bom desempenho econômico.

A era do *Big Data* possibilita desenvolvimento sem precedente para organizações do setor imobiliário. Se anteriormente dados vagos e/ou imprecisos constituíam um problema e as decisões gerenciais eram realizadas subjetivamente pelo tomador de decisões, atualmente o desafio é filtrar as informações disponíveis e trabalhar apenas com as que são relevantes, afim de tomar decisões precisas, com base nos dados disponíveis. Com a finalidade de atingir tal objetivo, torna-se necessário realizar análises minuciosas dos dados, com o intuito de filtrar aqueles que são válidos no contexto da construção e, se necessário, tratar esses dados (ZHOU *et al.*, 2015).

Casas inteligentes e edifícios sustentáveis são exemplos de empreendimentos inovadores que surgiram a partir da análise de dados. Além disso, modelos já foram criados para mensurar a bolha imobiliária, identificar novas oportunidades no setor da construção, adquirir terrenos com preços mais baixos durante o período de alta nos preços e realizar previsões de preços de vendas de imóveis. Conclui-se que o *Big Data* se mostra como uma solução satisfatória para solucionar diversos problemas no setor da construção.

## 1.1 PROBLEMÁTICA DE PESQUISA

Identificar quais fatores exercem influência no preço de venda e na comercialização de imóveis é um meio de compreender melhor o comportamento do mercado, afim de saber quais são os melhores empreendimentos a serem lançados, quais características dos imóveis são determinantes para o cliente, no momento da compra, qual faixa de preço deve ser adotada, qual será o retorno e a qual será a rentabilidade deles, dentre outros aspectos. Os dados necessários para responder essas perguntas normalmente estão acessíveis às empresas que atuam no setor, mas requerem análises. Dados sobre empreendimentos, tipologias dos imóveis e movimentação do mercado encontram-se disponíveis, normalmente em organizações que representam empresas atuando no setor imobiliário. Tais organizações contam com bancos de dados que possibilitam organizar esses dados para que os gestores possam analisá-los e tomar decisões gerenciais mais adequadas.

Com tantos concorrentes, muitos empreendimentos são lançados ao mesmo tempo. Identificar o que influencia o preço de venda e a venda torna-se fundamental para a compreensão do setor imobiliário e para a criação de estratégias de vendas.

Diante desse cenário complexo é necessário identificar características essenciais dos imóveis a serem comercializados, como a quantidade de quartos por apartamento que representa maior demanda de mercado e a quantidade de unidades de garagem por apartamento que é mais requerida, dentre outras. Esses dados são facilmente extraídos dos bancos de dados das organizações que atuam no setor imobiliário.

Nesse contexto, a análise do que exerce influência no setor da construção é fundamental para a tomada de decisões. Nesse contexto, diversas pesquisas foram realizadas sobre previsões de vendas, preços de vendas e identificação de fatores que exercem influência no preço médio de imóveis, levando em consideração fatores

internos e externos às organizações do setor da construção (JUN *et al.*, 2014; WU & BRYNJOLFSSON, 2009; SON *et al.*, 2014).

Diante do cenário apresentado anteriormente, surge a seguinte questão geral desta pesquisa: como utilizar o *Big Data* afim de compreender o mercado imobiliário de uma região, identificando os fatores que exercem influência no preço de vendas e nas vendas do setor e que possam ser utilizados para prever o preço de venda e as vendas. Como questões específicas emergem: quais variáveis influenciam e são capazes de prever o preço de venda? Quais variáveis influenciam e são capazes de prever as vendas?

## 1.2 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

A compreensão do comportamento do mercado imobiliário sempre foi relevante, devido à sua importância na economia. As possibilidades de análises e a garantia de resultados relevantes para o setor representam pontos positivos a se destacar. Ji *et al.* (2014) e Zhou *et al.* (2015) destacam o quanto promissor é a utilização do *Big Data* no setor da construção.

Tendo em vista a necessidade de compreender o mercado imobiliário, torna-se necessário identificar quais fatores influenciam o preço de venda de imóveis e as vendas. Conhecendo essas informações, as incorporadoras serão capazes de se precaver diante de cenários desfavoráveis e criar estratégias de vendas apropriadas. Isso se torna possível aplicando o *Big Data* no mercado imobiliário.

A análise de regressão múltipla é uma das várias técnicas estatísticas existentes capazes de analisar grandes volumes de dados. Ela analisa a relação entre várias variáveis explicativas e uma única variável dependente. É bastante flexível, podendo ser utilizada em diferentes problemas de pesquisa. Son *et al.* (2014), Liu *et al.* (2017) e

González-Arias *et al.* (2017) utilizaram a análise de regressão múltipla afim de compreender melhor os aspectos do mercado imobiliário.

### 1.3 OBJETIVO DA PESQUISA

Os objetivos foram formulados afim de responder as questões de pesquisa. Esses são apresentados a seguir.

#### 1.3.1 Objetivo geral

Compreender os fatores que exercem influência sobre o mercado imobiliário do subsetor de edificações nos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia, Goiás.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

a) Identificar quais variáveis influenciam o preço de venda de apartamentos e são capazes de prever seus preços de vendas;

b) Identificar quais variáveis influenciam as vendas e são capazes de prever suas vendas.

### 1.4 SÍNTESE DO MÉTODO DE PESQUISA

Afim de atingir os objetivos da pesquisa, a primeira etapa da investigação foi a coleta de artigos científicos para garantir a sustentação teórica do trabalho. A etapa seguinte foi o aceso ao banco de dados da ADEMI - GO (Associação das Empresas do Mercado Imobiliário de Goiás). A terceira etapa foi a escolha do método de análise. Para tanto, realizou-se a integração do processo de construção do modelo de análise de regressão múltipla proposto por Hair *et al.* (2010) com o método de análise de dados sugerido por Labrinidis & Jagadish (2012). Essa etapa é explicada com detalhes no

capítulo 3, de metodologia de pesquisa. A análise dos dados é apresentada no capítulo 4.

#### 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Após a introdução a pesquisa está apresentada em três capítulos. Na sequência, no capítulo 1 apresenta a revisão da literatura, abordando os temas relativos à pesquisa. No capítulo 2 é apresentada a metodologia de pesquisa adotada. No capítulo 3 são apresentados os resultados da pesquisa. Ao final deste trabalho são indicadas as conclusões da pesquisa.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 *Big Data*

Dentre os vários conceitos sobre o que é *Big Data* pode-se afirmar que é um conjunto de dados que podem ser capturados, armazenados, agregados e analisados para serem facilmente comunicados e que é aplicável em todos os setores da economia (MANYIKA *et al.*, 2011).

O conceito apresentado por Manyika *et al.* (2011) é bastante completo, por apresentar as etapas necessárias para analisar os dados e se assemelha ao processo de análise do *Big Data* desenvolvido por Labrinidis & Jagadish (2012), apresentado na Figura 1, no capítulo de Metodologia.

Já os conceitos apresentados por especialistas da área, com base em suas experiências profissionais com o *Big Data*, indicam uma ideia semelhante, mas focalizam sua atenção em diferentes etapas do processo. Rohan Deuskar concentra sua atenção na coleta, armazenamento e posterior análise, afirmando que *Big Data* é uma abordagem que coleta dados agora, para que eles façam sentido mais tarde, ou seja, com o baixo custo de armazenamento, pode-se coletar dados e armazená-los sem algum objetivo específico em mente para depois decidir o que se deseja analisar. Amy Escobar, volta sua atenção para os resultados da análise, defendendo que *Big Data* é a análise de dados que ajuda na melhor compreensão da relação entre diferentes fatores e na descoberta de padrões previamente não detectados. Mike Cavaretta concentra-se na visualização, ou seja, no modo fácil de comunicar os resultados, pois afirma que vê o *Big Data* como uma maneira fácil de entender os dados por meio de gráfico e outras formas visuais que facilitam a compreensão dos dados à todos setores (DUTCHER, 2014).

Akter *et al.* (2016) afirmam que a análise de dados auxilia na tomada de decisões de maneira precisa. Para Chen *et al.* (2012), a relevância do *Big Data* como avanço

tecnológico tem chamado a atenção tanto da comunidade acadêmica quanto profissional. Esse fenômeno é explicado pelo alto potencial de aplicabilidade em diversas áreas do conhecimento e pela qualidade dos resultados obtidos (GÜNTHER *et al.*, 2017; SHENG *et al.*, 2017; SMEDA, 2017; YAQOOB *et al.*, 2016).

Para obter bons resultados com a aplicação do *Big Data* é necessário entender a natureza dos dados que serão analisados. Encontra-se na literatura os V's do *Big Data*, que são características, atributos que tem por finalidade caracterizar e dimensionar o banco de dados a ser trabalhado. Esses atributos ajudam a compreender a natureza dos dados e observá-los no momento do processamento destes, sendo um requisito para se obter resultados precisos. Inicialmente os V's do *Big Data* eram volume, velocidade e variedade (LANEY, 2001). O volume está relacionado a quantidade de dados gerados e armazenados. Esses dados são gerados em alta velocidade e são altamente variados, assim como suas fontes (MCAFEE & BRYNJOLFSSON, 2012; HUANG *et al.*, 2015 ; HILBERT, 2016).

Com a grande quantidade de estudos e aplicações, notou-se que três V's eram insuficientes e outros foram inseridos no decorrer dos anos, à medida que novos estudos e aplicações foram realizadas. Características como veracidade, valor, validade e verificação, dentre outras, são agora consideradas no processo de análise dos dados, visando à precisão da análise e dos resultados. A veracidade está relacionada à confiabilidade dos dados (se os dados não forem verdadeiros não gerarão valor para os negócios). Em algumas situações deve-se considerar o tratamento dos dados com ferramentas ou algoritmos para garantir a confiabilidade e, conseqüentemente, o valor dos dados trabalhados (NELSON & OLOVSSON, 2016; LAKSHEN, *et al.*, 2016; MIAH *et al.*, 2016). A validade está relacionada ao tempo que os dados continuam a ser úteis, no contexto que se deseja utilizá-los, ou seja, os dados podem não apresentar problemas de veracidade, mas podem não ser válidos no contexto em que estão sendo aplicados (MOORTHY *et al.*, 2015; OUSSOUS *et al.*, 2017).

Encontram-se na literatura pelo menos 14 V's diferentes, mas não há um consenso entre autores. Alguns consideram 3V's, outros 7V's, como Khan *et al.* (2014) e Seddon & Currie, (2017), e outros enxergam 10 V's, como Tsai *et al.* (2015); Jain, *et al.* (2016) e Moorthy *et al.* (2015). Apesar de todos os V's serem pertinentes, as empresas que fazem uso do *Big Data* como recurso promissor de análise de dados visam sempre os benefícios provenientes da aplicação deste e consideram aquelas características que são relevantes no contexto em que a empresa está inserida e que precisam ser observados, devido à particularidade dos dados e do negócio. Vale ressaltar que a forma de aplicação do *Big Data* também depende do contexto e dos objetivos da empresa.

Sendo a consideração dessas características (V's do *Big Data*) relativa ao contexto e aos objetivos da empresa, Markus & Topi (2015) sugerem que o método de análise dos dados também seja. Muitas técnicas e tecnologias estão sendo adaptadas e *softwares* desenvolvidos para melhor atender a necessidade de análise de dados, que deve ser flexível e multidisciplinar. Essas técnicas e tecnologias são embasadas em diversas áreas do conhecimento, como estatística, matemática aplicada, ciência da computação e economia, e são desenvolvidas por acadêmicos e por empresas (MANYIKA, 2011; CHEN & ZHANG, 2014).

A funcionalidade dessas técnicas e tecnologias é baseada nos V's do Big Data, certifica Günther *et al.* (2017). Algumas delas possuem particularidades e são específicas para determinados problemas, enquanto outras são mais genéricas. Apesar de suas diferenças, essas técnicas e tecnologias objetivam extrair valor de grandes volumes de dados (CHEN; ZHANG, 2014).

Muitas técnicas e tecnologias foram e estão sendo desenvolvidas e aprimoradas afim de extrair valor dos dados. Esse processo é realizado por meio da coleta, tratamento, integração, análise e visualização dos dados (CHEN & ZHANG, 2014; ELGENDY & ELRAGAL, 2014; FOSSO WAMBA *et al.*, 2015; MO & LI, 2015).

O uso efetivo das técnicas e tecnologias do *Big Data* proporciona crescimento das organizações. Empresas de diferentes segmentos como a *Amazon*, *Netflix*, *Nike*, *Walmart*, *Siemens*, *Intel*, *IBM* e *Microsoft*, dentre outras, tem utilizado o *Big Data* afim de alavancar seus negócios (BOLLIER & FIRESTONE, 2010; MCAFEE & BRYNJOLFSSON, 2012; LYCETT, 2013; MOORTHY *et al.*, 2015; REN *et al.*, 2017; GÜNTHER *et al.*, 2017; WANG & HAJLI, 2017; BARUH & POPESCU, 2017; RAGUSEO, 2018).

A lista de benefícios e oportunidades que podem ser obtidos aplicando o *Big Data* é grande. Alguns exemplos são: redução de custos operacionais e de comunicação; aumento do retorno de ativos financeiros; geração de vantagens competitivas; auxílio no desenvolvimento de melhores produtos e serviços; melhora no processo de produção; melhora na segmentação da base de clientes; melhora no relacionamento com os clientes; aperfeiçoamento de modelos de negócios; fornecimento de *insights* para oportunidades de negócios; análise precisa dos dados que refletem diretamente na tomada de decisões; detecção de fraudes; indicação de tendências de mercado; melhora no planejamento e na previsão. Em contrapartida, empresas que fazem uso dessas tecnologias podem enfrentar desafios como: não encontrar mão de obra qualificada e não ter infraestrutura de TI (Tecnologia da Informação) adequada. Além disso, também correm o risco de fazerem altos investimentos nessas tecnologias e não obterem os resultados esperados por deficiência na mão de obra e infraestrutura (LOVE *et al.*, 2005; RUSSOM, 2011; CHEN *et al.*, 2012; KHAN *et al.*, 2014; EMANI *et al.*, 2015; TSAI *et al.*, 2015; JAIN *et al.*, 2016; LEE, 2017; MCLEOD *et al.*, 2017; JI-FAN REN *et al.*, 2017; SIDDIQA *et al.*, 2017; OUSSOUS *et al.*, 2017; RAGUSEO, 2018).

## 2.2 ANÁLISE DE DADOS

Entende-se por análise de dados o processo de coleta, tratamento, transformação, interpretação, visualização e extração de informações que sirvam de *insights* para as empresas (ÖZKÖSE *et al.*, 2015; ANSHARI & ALAS, 2015; DUAN & XIONG, 2015; GUNASEKARAN *et al.*, 2017; TIWARI *et al.*, 2018; POUYANFAR *et al.*, 2018).

Existem diversas técnicas com diferentes finalidades e outras estão sendo desenvolvidas ou adaptadas afim de atender a demanda por técnicas de análises nos mais diversos cenários. Isso ocorre devido à quantidade de dados disponíveis. Resultados precisos das análises impactam positivamente empresas de diferentes segmentos (MANYIKA, 2011; FESTA *et al.*, 2012; CHEN & ZHANG, 2014; KHAN *et al.*, 2014; WANG *et al.*, 2016; BUMBLAUSKAS *et al.*, 2017; WHITAKER, 2017; SIDDIQA *et al.*, 2017; OUSSOUS *et al.*, 2017).

### 2.2.1 ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA

Segundo Montgomery & Runger (2003), Kutner (2005), Hair *et al.* (2010) e Walpole *et al.* (2011), a análise de regressão linear múltipla é uma técnica estatística que utiliza variáveis independentes ( $x_i$ ) para explicar o comportamento de uma única variável dependente ( $y$ ). Para esses autores, a análise de regressão é a ferramenta analítica mais utilizada, por sua versatilidade, sendo constantemente adotada como ferramenta de auxílio à tomada de decisões.

A regressão linear múltipla é representada pela equação (1):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \epsilon \quad (1)$$

onde: Y representa a variável resposta;

$x_1, x_2$  e ...  $x_k$  representam as variáveis explicativas;

$\epsilon$  representa o erro experimental; e

$\beta_0, \beta_1, \beta_2$  e ...  $\beta_k$  representam os coeficientes da regressão.

Os coeficientes da regressão são estimados pelo cálculo dos mínimos quadrados, afim de minimizar a soma total dos quadrados dos resíduos.

Um dos métodos mais utilizados para seleção dos previsores é o *stepwise*, em que se pode observar a contribuição de cada variável no modelo. Esse método seleciona a variável independente de maior relevância primeiro, ou seja, a variável que mais pode contribuir para o modelo é selecionada primeiro. Em seguida, a segunda variável mais relevante é selecionada e assim por diante. Após a estimação dos modelos o pesquisador avalia qual é o melhor modelo e, em seguida, verifica se este atende as suposições.

Para saber se o modelo proposto explica bem a relação entre as variáveis independentes e a variável dependente é importante observar alguns indicadores da análise de regressão.

Segundo Hair *et al.*, (2010) o exame da significância estatística do modelo pode ser realizado por meio dos valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ), coeficiente de determinação ajustado ( $R^2$  ajustado) e da Razão F. Apesar de não serem métodos de validação do modelo eles determinam se o modelo é generalizável a outras amostras da população.

O  $R^2$  examina a significância estatística do modelo. Quanto mais próximo de 1, maior é o poder de explicação da equação de regressão e melhor a previsão da variável dependente. O  $R^2$  ajustado é interpretado da mesma maneira, porém se variáveis independentes irrelevantes forem inseridas no modelo ou se a quantidade de observações por variável independente não atender ao requisito de 50 para 1 (no caso da aplicação do método *stepwise*) o valor do  $R^2$  ajustado diminui.

A aplicação da regressão linear múltipla exige que algumas suposições estatísticas sejam realizadas sobre as relações entre as variáveis dependente e

independentes, sendo elas: multicolinearidade, linearidade, heteroscedasticidade, independência e normalidade.

Segundo Montgomery & Runger (2003) e Hair *et al.* (2010), existe multicolinearidade quando as variáveis independentes do modelo são correlacionadas entre si. A situação ideal é a correlação entre as variáveis independentes e a dependente. Uma medida frequentemente utilizada para identificar a multicolinearidade é a Tolerância e o VIF (fator de inflação de variância), seu inverso. Essas medidas informam o quanto uma variável independente é explicada por outra variável independente. Para descartar a possibilidade de multicolinearidade o valor de tolerância deve ser acima de 0,10 e do VIF abaixo de 10, já que o VIF é igual a um dividido pela tolerância.

A linearidade, a heterocedasticidade e a independência podem ser identificadas por meio da análise gráfica dos resíduos, onde o padrão deve parecer aleatório. Se por meio da análise gráfica dos resíduos for identificado um comportamento aleatório dos resíduos, significa que não há nenhum padrão não-linear, heterocedástico nem dependente. Sendo assim, o modelo é aprovado nessas três suposições.

A normalidade pode ser verificada por meio da inspeção visual do gráfico de probabilidade normal, onde a reta residual deve se aproximar da reta diagonal, que representa a distribuição normal, satisfazendo assim a suposição de normalidade.

### 2.3 CONSTRUÇÃO CIVIL E MERCADO IMOBILIÁRIO

O termo construção civil é utilizado para descrever a fabricação de casas, edifícios e outras infraestruturas que promovem o crescimento das cidades, e envolve profissionais como engenheiros e arquitetos. O nível de atividade na construção civil tem impacto direto na condição do mercado imobiliário.

A queda do PIB (Produto Interno Bruto) da construção civil soma 14,3% desde o 2º trimestre de 2013, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2018). Após duas quedas consecutivas de 3,5% em 2015 e 2016, o PIB de 2017 cresceu apenas 1,0% em relação à 2016. Durante esse período, mais de um milhão de trabalhos formais deixaram de existir no setor da construção (BERTOLINI, 2018). Devido a esse cenário, houve queda no consumo e na produção de imóveis.

Pesquisas relataram que apesar do nível de atividade na construção civil ter fechado em baixa em 2017, as incorporadoras estavam otimistas para 2018. Segundo a CBIC (2018), as vendas de unidades residenciais no Brasil cresceram 22,3% no primeiro trimestre de 2018, superando os lançamentos imobiliários, que apresentaram uma queda de 30,7% no mesmo período. Ao fim de março de 2018, a oferta de residências foi 14,8% menor, comparando os resultados com o mesmo período de 2017, havendo redução no estoque, no fim do primeiro trimestre de 2018.

Diante dos resultados, segundo a CBIC (2018), o mercado anseia comprar imóveis, mas entende que as incorporadoras estão com problemas de crédito, causado pela crise.

#### 2.4 PESQUISAS DE MERCADO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Sendo considerada a maior classe de ativo do mundo (ANDONOV *et al.*, 2013), muitas pesquisas são realizadas sobre o setor imobiliário. Muitas são as aplicações de análise de dados no setor, com diferentes finalidades.

Cook (2015) relatou na pesquisa realizada entre 2012 e 2014, que a *Royal Institution of Chartered Surveyors - RICS*, órgão que credencia profissionais do setor da construção em todo o mundo, identificou como tendência para o setor da construção os projetos de casas inteligentes. Na época, controlar o aquecimento ou o resfriamento do ambiente por meio de um aplicativo de celular era novidade e um bom investimento a

ser explorado. Almejava-se ainda aplicar a ideia em outras instalações da casa. Atualmente, sabe-se que a automação residencial já é realidade, evidenciando assim o poder preditivo do *Big Data*.

Na Espanha, um estudo foi realizado com a finalidade de identificar padrões de comportamento nas ofertas públicas em aquisições de empresas do setor imobiliário. Para isso, vinte variáveis econômicas foram analisadas e cinco delas apresentaram maior capacidade explicativa, sendo elas a liquidez, solvência e capacidade de endividamento, tamanho da organização, desempenho econômico, capacidade operacional e desempenho financeiro. A identificação das variáveis com maior capacidade explicativa foi realizada utilizando a análise de componentes principais - PCA. Em seguida, desenvolveu-se um modelo preditivo que categorizou as empresas analisadas para estabelecer padrões de comportamento (GONZÁLEZ-ARIAS *et al.*, 2017).

A análise multivariada também foi utilizada por Son *et al.* (2014), com o objetivo de verificar quais fatores interferem no valor médio dos edifícios com certificação sustentável. Em resposta, os autores observaram que, além do valor dos edifícios sustentáveis serem mais altos, a acessibilidade ao transporte público aumenta o valor médio desses edifícios.

Liu *et al.* (2017) realizaram um estudo empírico, utilizando análise de regressão, para mensurar a bolha imobiliária no Japão, entre os anos de 1988 e 1999 e na China entre 1994 e 2014. O estudo teve como objetivo validar o modelo criado pelos autores. Os resultados obtidos nas análises confirmaram a realidade vivida nos países estudados, provando, assim, a confiabilidade do modelo.

O estudo realizado por Wu & Brynjolfsson (2009) relata que a *Google* realizou previsões certeiras de vendas e preço de vendas, analisando dados do mercado imobiliário por meio de regressão linear. Além disso, os autores demonstraram a

aplicabilidade do modelo em outros tipos de negócios. Jun *et al.* (2014) afirmam que por meio do *Google Trends* é possível aumentar a previsão de atividade econômica de atividades como vendas de casas, dentre outros.

A era do *Big Data* oferece oportunidade de crescimento para empresas do setor, sob a condição de adaptarem seus negócios rapidamente. O estudo realizado por Ji *et al.* (2014) abordou a aplicação de *Big Data* na avaliação em massa do mercado imobiliário. Segundo os autores, a ferramenta proporcionou atingir resultados mais precisos. Essa avaliação é uma abordagem mais ampla, em que foram considerados fatores como impostos imobiliários, crédito bancário, influência da política sobre o preço dos imóveis e região. Além disso, os avaliadores podem coletar facilmente informações de sistemas de informações geográficas e navegação por satélite, que melhoram a eficiência do trabalho. Segundo os autores, as empresas que estão realizando a análise de dados em massa estão construindo seus próprios sistemas de avaliação, incluindo informações como transações bancárias e sistema de gestão de clientes.

Em um levantamento sobre o uso do *Big Data* em empresas chinesas, devido à alta no preço das terras, a *Vanke*, incorporadora imobiliária Chinesa, realiza análise de dados com o objetivo de adquirir terras com preços mais baixos ou no mercado secundário. O *Big Data* também tem sido utilizado como ferramenta para analisar a viabilidade de investimentos, e grupos como o Wanda, por exemplo, que dentre outros negócios, atua no setor imobiliário, aproveitaram a oportunidade de diversificar seus negócios, investindo em serviços de hotéis e viagens (DU *et al.*, 2014).

O *Big Data* se mostra altamente relevante no processo de decisão sobre novos investimentos. Muitas empresas, especialmente as de grande porte, possuem dados pessoais dos compradores, que não se limitam a nomes e intenções de compra. Informações como rotas de viagens, lugares mais frequentados, restaurantes preferidos, e outras informações, que podem ser adquiridas por meio aplicativos de celular, que antes poderiam ser informações rotuladas sem valor para empresas do

setor imobiliário, passam a ser consideradas no processo de análise para novos investimentos, fazendo grandes empresas do setor inovar e ampliar seus negócios (DU *et al.*, 2014).

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

#### 3.1 ABORDAGEM DE PESQUISA ADOTADA

Para analisar e prever as vendas e o preço de venda de imóveis foi escolhida como abordagem de pesquisa a análise de regressão linear múltipla, que se destaca pela capacidade de realizar previsões e de explicar a relação entre duas ou mais variáveis independentes e uma única variável dependente. A análise de regressão linear múltipla é versátil e pode ser aplicada em diferentes problemas de pesquisa. Comumente utilizada para resolver problemas gerenciais, a análise de regressão auxilia gestores a tomarem melhores decisões, baseando-se nas previsões feitas com os modelos gerados.

#### 3.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

As informações disponíveis no banco de dados consultado referem-se a casas em condomínios, hotéis, salas comerciais e apartamentos de um, dois, três, quatro e cinco quartos, de diferentes empreendimentos localizados nas cidades de Goiânia e Aparecida de Goiânia, no Estado de Goiás, Brasil.

Não foram analisados os apartamentos de cinco quartos nem casas em condomínio, hotéis e salas comerciais, pois a quantidade de registros disponíveis não atendeu ao requisito mínimo de 50 observações para cada variável independente, necessário ao método de seleção de previsores *stepwise*, que foi um dos procedimentos estatísticos utilizados no trabalho.

#### 3.3 OBJETO DE ESTUDO

Os dados utilizados nesse trabalho foram fornecidos pela ADEMI – GO, do Estado de Goiás. As informações disponibilizadas são de casas em condomínios, hotéis, salas comerciais e apartamentos de um, dois, três, quatro e cinco quartos de

diferentes empreendimentos de incorporadoras associadas à ADEMI - GO nas cidades de Goiânia e Aparecida de Goiânia.

As informações foram fornecidas em planilhas Excel©, organizadas por meses, como se pode observar na Figura 1. Cada planilha organizada mensalmente possuía as seguintes informações sobre os empreendimentos estudados: cidade e bairro onde se localizavam os empreendimentos, tipo do imóvel (casas em condomínio, apartamentos, hotéis e salas comerciais), tipologia (quantidade de quartos), empreendimento, quantidade de unidades disponíveis em cada empreendimento, área privativa de cada apartamento, área privativa total de cada apartamento (considerando áreas comuns), quantidade de blocos que cada empreendimento possui, vagas de garagens disponíveis para cada apartamento, total de unidades de garagens por empreendimento, unidades de apartamentos por andar, vendas no mês no empreendimento, distratos no mês por empreendimento, quantidade de unidades disponíveis no empreendimento, total de unidades vendidas por empreendimento, percentual de vendas por empreendimento, valor do metro quadrado em cada empreendimento, fase da obra dos novos empreendimentos, percentual executado da obra e preço de venda de cada apartamento de cada empreendimento. O banco de dados foi estruturado com 21 variáveis, sendo seis qualitativas (cidade, bairro, tipo do imóvel, tipologia, empreendimento e fase da obra) e 15 quantitativas.

Cada planilha mensal possuía entre 300 e 500 registros. Os registros com dados incompletos não foram utilizados na criação dos modelos.

ADEMI-GO-2017-110JAN17-.EXCEL [Modo de Compatibilidade] - Microsoft Excel

AVALIAÇÃO MERCADOLÓGICA

CONSTRUÇÃO CIVIL

Por Setor - Incorporação - Tipologia

Período: jan-17

	Cidade	Bairro	Tipo	Tipologia	Empreendimento	Total Unidades	M2 Área PRV	M2 Área PRV Total	Blocos	Garagem P/ Und	Total Garagem	Un Andar	Venda Mês	Und Distratos	Dispon	Total Vendidos	(%) Venda	RS-M2 PRV	Fase Obra	% Obra
9	GOIÂNIA	ALTO DA C	Apartame 2 Quartos	BELLA VIT		56	64		1	1	169	2	0	0	2	54	96,43	4843,75	Fundação	
10	GOIÂNIA	ALTO DA C	Apartame 3 Quartos	BELLA VIT		28	86		1	2	169	2	0	0	1	27	96,43	4883,72	Fundação	
11	GOIÂNIA	ALTO DA C	Apartame 3 Quartos	BELLA VIT		28	88		1	2	169	1	0	0	1	27	96,43	4772,73	Fundação	
12	GOIÂNIA	BALNEÁRI	Apartame 2 Quartos	SPAZIO GF		656	42	60	41	1	656	4	17	0	501	155	23,63	3357,14	Lançado	
13	GOIÂNIA	CÂNDIDA	Apartame 2 Quartos	TROPICAL		160	60		1	1	161	8	0	0	22	138	86,25	2895	Concluído	100
14	GOIÂNIA	CÂNDIDA	Apartame 3 Quartos	TROPICAL		160	60		1	1	161	8	4	0	46	114	71,25	3845	Concluído	100
15	GOIÂNIA	CÂNDIDA	Apartame 3 Quartos	TROPICAL		160	74		1	1	161	8	0	0	34	126	78,75	3117,57	Concluído	100
16	GOIÂNIA	CÂNDIDA	Apartame 2 Quartos	TROPICAL		160	58	58	1	1	161	8	9	0	47	113	70,63	2994,83	Concluído	100
17	GOIÂNIA	CÂNDIDA	Apartame 2 Quartos	TROPICAL		160	58	58	1	1	161	8	1	1	76	84	52,5	2994,83	Concluído	100
18	GOIÂNIA	CÂNDIDA	Apartame 2 Quartos	TROPICAL		160	60		1	1	161	8	2	0	88	72	45	2895	Concluído	100
19	GOIÂNIA	CÂNDIDA	Apartame 2 Quartos	TROPICAL		160	60		1	1	180	8	0	0	45	115	71,88	2895	Concluído	100
20	GOIÂNIA	CÂNDIDA	Apartame 2 Quartos	TROPICAL		160	58	58	1	1	161	8	5	0	97	63	39,38	2994,83	Concluído	100
21	GOIÂNIA	CÂNDIDA	Apartame 2 Quartos	TROPICAL		160	60		1	1	180	8	0	1	55	105	65,63	2895	Concluído	100
22	GOIÂNIA	CÂNDIDA	Apartame 2 Quartos	TROPICAL		160	49		1	1	161	8	2	0	0	160	100	3200	Concluído	100
23	GOIÂNIA	CÂNDIDA	Apartame 2 Quartos	TROPICAL		160	60		1	1	180	8	1	0	58	102	63,75	2895	Concluído	100
24	GOIÂNIA	CÂNDIDA	Apartame 2 Quartos	TROPICAL		160	49	49	1	2	161	8	19	4	3	157	98,13	2928,57	Concluído	100
25	GOIÂNIA	CENTRO	Apartame 2 Quartos	PARK LIVII		34	62		1	1	34	6	1	0	0	34	100	4435,48	Revest/Pint	
26	GOIÂNIA	CENTRO	Apartame 3 Quartos	PARK LIVII		68	86		1	2	136	6	0	0	6	62	91,18	4558,14	Revest/Pint	

**Figura 1:** Exemplo de planilha com os dados fornecidos pela ADEMI-GO  
**Fonte:** ADEMI-GO (2017)

As informações sobre os apartamentos de um, dois, três e quatro quartos, que foram utilizados para realizar as análises de vendas e dos preços de vendas foram agregadas por tipologia do imóvel (número de dormitórios). Considerando todos os registros do banco de dados, haviam 377 registros de apartamentos de um quarto, 1039 registros de apartamentos de dois quartos, 1107 registros de apartamentos de três quartos e 723 registros de apartamentos de quatro quartos, totalizando 3246 registros nas quatro tipologias.

### 3.4 ETAPAS DA PESQUISA

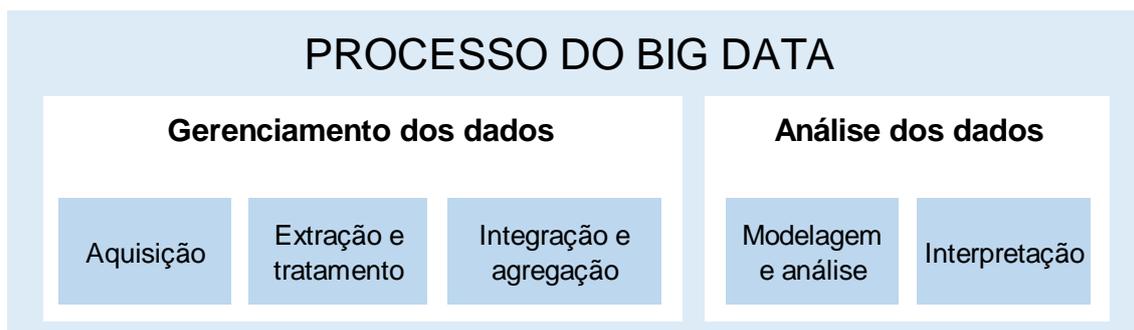
A primeira etapa da pesquisa envolveu a coleta de artigos científicos para a revisão bibliográfica. Inicialmente, a coleta de artigos era sobre *Big Data*, de maneira geral. Posteriormente, a pesquisa foi direcionada para publicações tratando o tema *Big Data*, com aplicações no mercado imobiliário. A investigação foi realizada no Portal de Periódicos da Capes, na segunda semana de março de 2018. Os critérios de busca estabelecidos foram: publicações no período compreendido entre 2013 e 2017 e no primeiro bimestre de 2018, revisados por pares e em língua inglesa, utilizando as combinações de palavras-chave “*Big Data & Real Estate*”, “*Big Data Analytics & Real*

*Estate*”, “*Big Data Analysis & Real Estate*”, “*Data Analytics & Real Estate*”, “*Data Analysis & Real Estate*”, “*Analytics & Real Estate*” e “*Analysis & Real Estate*”. Não se obteve nenhuma publicação com a combinação dos termos “*Big Data & Real Estate*”, “*Big Data Analytics & Real Estate*”, “*Big Data Analysis & Real Estate*” e “*Data Analytics & Real Estate*”. Obteve-se uma publicação considerando a combinação “*Data Analysis & Real Estate*”, três publicações para “*Analytics & Real Estate*” e 125 artigos científicos com as palavras-chaves “*Analysis & Real Estate*”. Buscou-se também artigos de revisão bibliográfica sobre o mercado imobiliário no Portal de Periódicos da Capes, obtendo-se duas publicações como resultado. A escolha do Portal de Periódicos da Capes para a realização da revisão bibliográfica foi devida a esse portal possuir indexação nas mais variadas bases de dados para pesquisas científicas, sendo considerada uma fonte ampla para a pesquisa envolvida nesse trabalho. Outros artigos sobre o assunto foram obtidos diretamente nas bases de dados *IEEE Xplore*, *Science Direct* e *Emerald Insight*.

A segunda parte da pesquisa envolveu a escolha do objeto de estudo. Várias pesquisas foram realizadas em sites como o da CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção), IREM (*Institute of Real Estate Management*), SECOVI - SP (Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis e dos Condomínios Residenciais e Comerciais do Estado de São Paulo) e ADEMI - GO (Associação de Dirigentes de Empresas do Mercado Imobiliário de Goiás), afim de encontrar dados disponíveis sobre o mercado imobiliário que servissem para atender os objetivos da pesquisa. Após a verificação da adequação dos bancos de dados dessas instituições, concluiu-se que o objeto de estudo mais adequado foi o da ADEMI-GO, que disponibilizou pleno acesso aos dados que possuía referentes aos imóveis da região metropolitana de Goiânia – GO, abrangendo empreendimentos dessa cidade e de Aparecida de Goiânia - GO.

A etapa seguinte compreendeu as análises de vendas e dos preços de vendas de imóveis, com os dados adquiridos. O método de análise adotado promoveu a

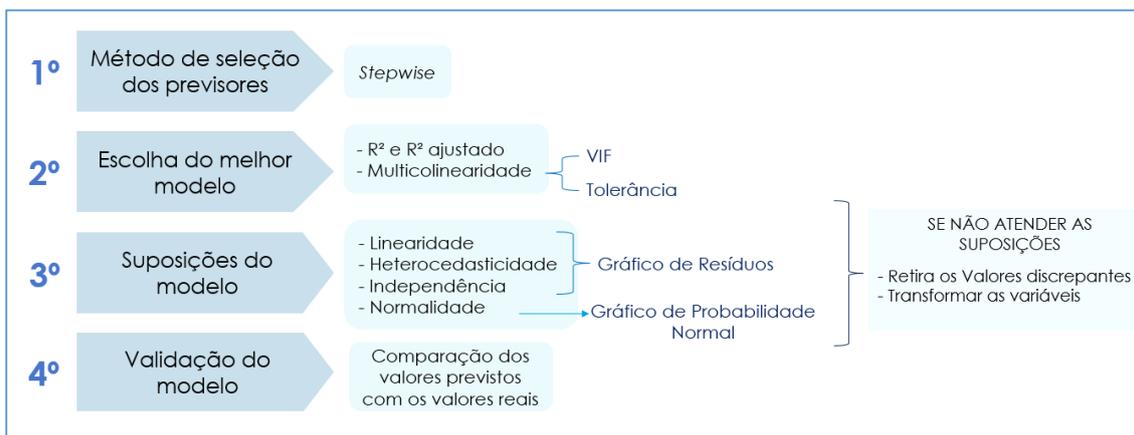
integração do processo de construção do modelo de análise de regressão múltipla proposto por Hair *et al.* (2010) com o método de análise de dados proposto por Labrinidis & Jagadish (2012), apresentado na Figura 2. O método de análise de dados de Labrinidis & Jagadish (2012) também foi utilizado por Chen & Zhang (2014), Vashisht & Gupta (2015), Gandomi & Haider (2015), Jagadish (2015), Ang & Seng (2016), Sivarajah *et al.* (2017), Conde-Clemente *et al.* (2017) e Verma & Bhattacharyya (2017).



**Figura 2:** Processo do Big Data  
**Fonte:** Adaptado de Labrinidis & Jagadish (2012)

Na fase de gerenciamento dos dados, a etapa de aquisição dos dados foi feita junto à ADEMI-GO. Os dados foram previamente avaliados e, em seguida, foram estabelecidos os objetivos de análise por meio da regressão linear múltipla. Em seguida, os dados foram tratados e reorganizados. A amostra mensal foi segmentada por tipologia de imóvel, com o intuito de gerar melhores modelos e análises.

Na fase de análise dos dados, foi integrado ao método de análise de dados de Labrinidis & Jagadish (2012) o processo de construção do modelo de análise de regressão múltipla de Hair *et al.* (2010), utilizando o *software* SPSS versão 22.0 (*Statistical Package for Social Sciences*). A análise de regressão linear múltipla é uma das várias técnicas existentes de análise de dados. Devido à sua adequação ao modelo perseguido nesta pesquisa, esta foi a técnica de análise escolhida. Os procedimentos realizados para criação dos modelos de previsão, segundo Hair *et al.* (2010), são os apresentados, a seguir, na Figura 3:



**Figura 3:** Síntese do processo de modelagem e análise

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

Inicialmente, avaliou-se se o tamanho da amostra atendia ao requisito mínimo de possuir 50 observações para cada variável independente, para utilização do método de seleção dos previsores *stepwise*. O método considera todas as variáveis do banco de dados e cria vários modelos diferentes com as variáveis que apresentam maior capacidade de explicar a variável dependente.

A escolha do melhor modelo é realizada por meio do exame da significância estatística. O método avalia os valores dos coeficientes  $R^2$  e  $R^2$  ajustado, assim como os valores de Tolerância e VIF, afim de verificar se não há multicolinearidade. Nessa etapa, determina-se quais seriam as variáveis independentes capazes de explicar e prever a variável dependente.

O próximo passo é fazer suposições sobre a relação das variáveis dependente e independentes (HAIR *et al.* 2010). As suposições a serem examinadas são: linearidade, heterocedasticidade, independência e normalidade. A linearidade da relação entre as variáveis do modelo representa a associação da variável dependente com as independentes. Heterocedasticidade é a presença de variâncias desiguais. Assume-se que os valores previstos são independentes, ou seja, não estão relacionados com outra previsão. A análise de normalidade verifica a normalidade do termo do erro da variável estatística (HAIR *et al.*, 2010).

As suposições de linearidade, heterocedasticidade e independência podem ser examinadas por meio do gráfico de resíduos, em que os resíduos devem apresentar um comportamento aleatório no gráfico. Já a normalidade dos dados pode ser examinada por meio do gráfico de probabilidade normal, em que a reta residual deve se aproximar da reta diagonal, formada pela distribuição normal (HAIR *et al.*, 2010).

Quando as suposições não são atendidas retira-se os valores discrepantes e/ou transforma-se (uma, algumas ou todas) as variáveis independentes do modelo. O critério para se retirar as observações com valores discrepantes é baseado em aceitar registros com resíduos padronizados e com desvio padrão inferior ou igual a 2,0. Em alguns casos, a retirada dessas informações faz com que o modelo atenda as suposições, além de melhorar os valores de  $R^2$  e  $R^2$  ajustado do modelo.

Quando as suposições não são atendidas apenas retirando as observações com valores discrepantes do modelo é necessário realizar ações corretivas nas variáveis independentes, especialmente transformações, que, segundo Hair *et al.* (2010) aumentam a confiabilidade do modelo. Antes de executar alguma transformação é necessário realizar uma análise exploratória das variáveis independentes. Essa análise é realizada por meio de um gráfico de dispersão, em que a variável dependente é inserida no eixo y e a variável independente que será analisada no eixo x. Todas as variáveis passam por esse procedimento, afim de se observar o comportamento de cada variável e aplicar a transformação adequada, caso seja necessário.

Por fim, após ser aprovado em todas as etapas, o modelo pode ser validado. Os resultados e suas interpretações são apresentados no capítulo a seguir.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esse capítulo contém os detalhes dos procedimentos mencionados no capítulo anterior, que foram realizados para chegar nos modelos capazes de explicar e prever os preços de vendas e as vendas de apartamentos. Aqui são apresentadas as etapas do processo, juntamente com os seus resultados. Ao término da análise de cada modelo o resultado da validação também é apresentado.

Tanto a análise de preços de vendas como a de vendas de imóveis contam com um modelo geral, considerando as tipologias de um, dois, três e quatro quartos no mesmo modelo, além de modelos específicos, analisando cada tipologia individualmente. Portanto, foram gerados cinco modelos para cada análise, sendo um geral e quatro específicos. No total, dez modelos foram desenvolvidos e validados.

Os procedimentos para estimar os modelos são os mesmos. Todos passaram pelo método de seleção de previsores *stepwise*, tiveram o melhor modelo selecionado por meio da análise dos valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ), do coeficiente de determinação ajustado ( $R^2$  ajustado) e da aprovação nos testes estatísticos para multicolinearidade, Tolerância e VIF (fator de inflação de variância). Posteriormente, os modelos foram recalculados e tiveram as observações com valores discrepantes retirados e, quando não atenderam às suposições da regressão, verificadas por meio dos gráficos de resíduos e de probabilidade normal, passaram por transformações, após realizada a análise exploratória afim de aplicar a melhor transformação.

Por fim, os modelos foram validados, por meio da comparação dos valores reais com os previstos pelos coeficientes de cada modelo estimado.

#### 4.1 ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS

A primeira análise realizada foi a do preço de vendas de apartamentos de um, dois, três e quatro quartos, considerados simultaneamente em um modelo geral. Para criação desse modelo as variáveis do banco de dados foram submetidas à análise no *software* SPSS, afim de estimar o modelo por meio do método de seleção de previsores *stepwise*. O método *stepwise* gerou 15 modelos diferentes, como apresentado no ANEXO I. Analisando previamente os 15 modelos apresentados no ANEXO I, foi escolhido o quarto modelo, com quatro variáveis independentes. As variáveis independentes desse modelo são: área privativa do apartamento, preço do metro quadrado, garagens por unidade e cidade.

A escolha do modelo foi realizada por meio da análise do  $R^2$ , do  $R^2$  ajustado e dos testes estatísticos para multicolinearidade. A partir do quinto modelo há variáveis com o valor do VIF acima de 5,0. Há autores que defendem que valores de VIF acima desse valor podem apresentar multicolinearidade no modelo, enquanto outros autores são mais tolerantes e consideram que há problema de multicolinearidade no modelo se houver valores de VIF acima de 10,0. Nesse caso, adotou-se o limite mais rigoroso, igual a 5,0 para os valores de VIF.

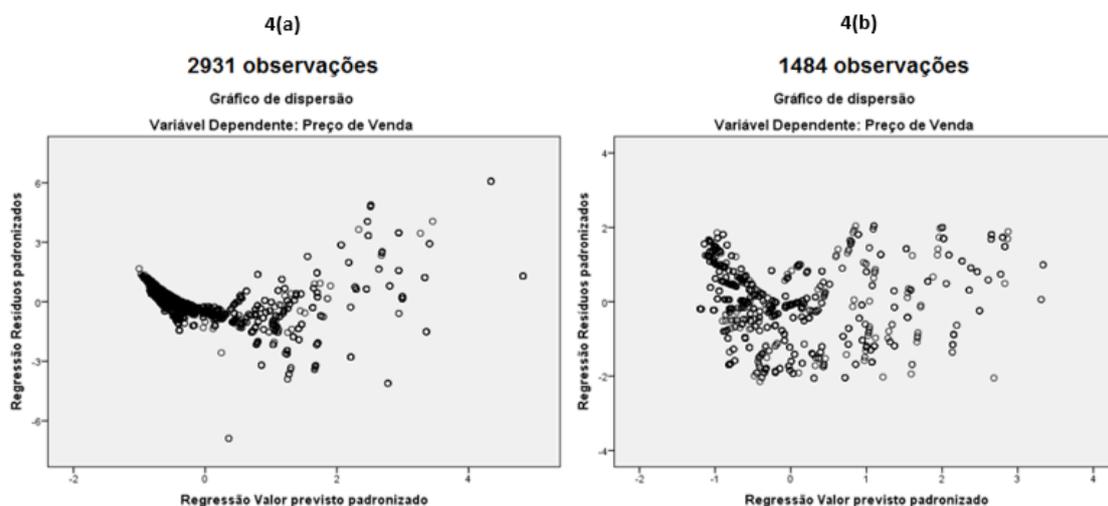
O modelo escolhido obteve o valor de 0,984 para o  $R^2$  e de 0,984 para o  $R^2$  ajustado, como observado no ANEXO I, indicando assim que as variáveis independentes selecionadas são capazes de explicar mais de 98% da variação do preço de vendas, sendo considerada significativa. A Tabela 1 apresenta os valores da Tolerância e VIF do modelo, que descartam a possibilidade de multicolinearidade, pois estão dentro dos parâmetros.

**Tabela 1:** Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo geral da análise do preço de vendas

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

Estatísticas de colinearidade		
Variáveis do modelo	Tolerância	VIF
Área do apartamento (m <sup>2</sup> )	0,405	2,466
Preço do metro quadrado	0,698	1,432
Garagem por unidade	0,449	2,227
Cidade	0,803	1,245

Após a análise dos três indicadores discutidos anteriormente, o modelo escolhido foi recalculado, afim de identificar a ocorrência de observações discrepantes. O critério de identificação dos valores discrepantes foi baseado na análise de resíduos padronizados com desvio padrão fora do limite máximo de 2,0. Após identificados, os registros foram retirados, pois influenciavam negativamente o modelo. Na Figura 4 pode-se observar o gráfico de resíduos, que é utilizado para verificar as suposições de linearidade, homocedasticidade e independência, antes da retirada dos valores discrepantes, com 2931 observações, 4(a) e depois da retirada dos valores discrepantes, com 1484 observações 4(b). Nota-se que no gráfico de resíduos da direita, que os resíduos passaram a apresentar um comportamento mais aleatório comparado com o gráfico anterior. O gráfico de resíduos com 1484 observações atendeu às suposições de linearidade, homocedasticidade e independência.



**Figura 4:** Gráficos de Resíduos do modelo geral da análise do preço de vendas

**Fonte:** SPSS (2018)

Além de atender as suposições, com a retirada dos valores discrepantes, os valores dos coeficientes  $R^2$  e  $R^2$  ajustado melhoraram de 0,984 para 0,996, aumentando, assim, o poder de explicação do modelo para mais de 99%. Na Tabela 2 pode-se observar os novos valores de  $R^2$  e  $R^2$  ajustado.

**Tabela 2:** Resumo dos resultados do modelo geral da análise do preço de vendas

Fonte: SPSS (2018)

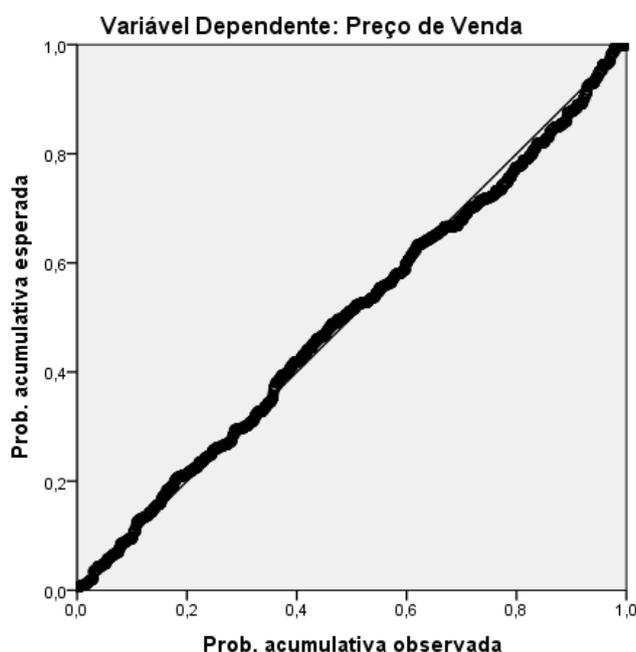
Resumo do modelo <sup>b</sup>									
Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				
					Alteração de R quadrado	Alteração F	df1	df2	Sig. Alteração F
1	,999 <sup>a</sup>	,997	,997	9,781.38418	,997	136321,205	4	1479	,000

a. Preditores: (Constante), N da cidade, M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und

b. Variável Dependente: Preço de Venda

A normalidade pode ser verificada por meio da inspeção visual do gráfico de probabilidade normal, apresentado na Figura 5. Nesse gráfico, a curva de resíduos se aproxima da reta diagonal, que representa a distribuição normal, satisfazendo assim a suposição de normalidade.

Gráfico P-P Normal de Regressão Resíduos padronizados



**Figura 5:** Gráfico de probabilidade normal do modelo geral da análise do preço de venda

Fonte: SPSS (2018)

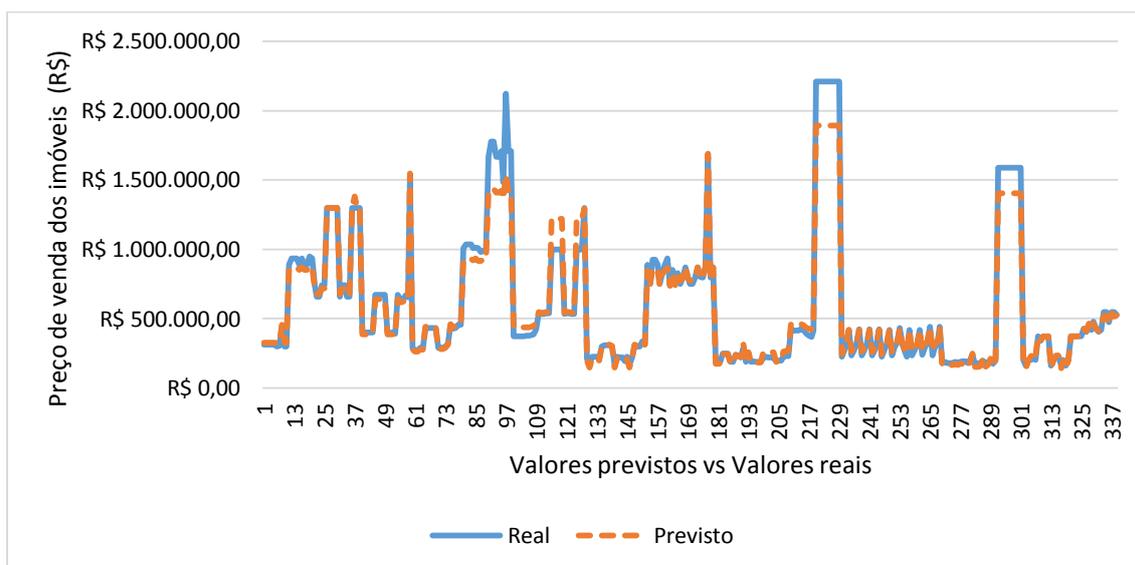
O último passo é a validação do modelo. A validação é realizada utilizando os coeficientes estimados do modelo. A previsão do preço de vendas do modelo geral foi

realizada e comparada com os dados reais de 2018, fornecidos pela ADEMI-GO. A dispersão média dos valores previstos e dos valores reais foi de 7%. Como se pode observar no Gráfico 1, os valores reais e os valores previstos não apresentam alta dispersão.

Foram utilizadas 337 observações do ano de 2018 de apartamentos de um, dois, três e quatro quartos das cidades de Goiânia e Aparecida de Goiânia, para validar o modelo geral, como pode-se observar no APÊNDICE I. A dispersão média entre os valores reais e os valores previstos foi de 7%. Os preços dos apartamentos variaram entre R\$ 160.000,00 e R\$ 2.208.000,00, por se tratar de um modelo que envolve quatro tipologias diferentes: um, dois, três e quarto quartos. A equação utilizada na previsão é apresentada a seguir.

$$\begin{aligned} \text{Preço de venda} = & (5683,262 \times \text{área do apartamento (m}^2) \\ & + 61,444 \times \text{preço do metro quadrado} \\ & + (-9544,803) \times \text{garagem por unidade} \\ & + 6515,426 \times \text{cidade}) - (-339135,174) \end{aligned}$$

Equação 1: Modelo geral de previsão de preços de vendas



**Gráfico 1:** Dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo geral da análise do preço de venda

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

#### 4.1.1 ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS DE IMÓVEIS DE UM QUARTO

A análise do preço de venda de imóveis de um quarto foi realizada considerando, separadamente, os registros da amostra com imóveis dessa tipologia. A análise passou pelo mesmo procedimento usado na análise geral, apresentada na seção anterior, iniciando pelo método de seleção de previsores *stepwise*. Depois de escolhido o melhor modelo por meio da análise dos coeficientes  $R^2$  e  $R^2$  ajustado e da análise de multicolinearidade, foram retiradas as observações com valores discrepantes do modelo.

Na Tabela 3 é apresentado o resumo do modelo da análise de preço de vendas de um quarto, com o poder de explicação de 96%. Esse modelo possui três variáveis independentes que são: total de unidades, preço do metro quadrado e área privativa total. Inicialmente o modelo possuía 110 observações. Após a retirada dos casos discrepantes o modelo ficou com 93 observações.

**Tabela 3:** Resumo dos resultados do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de um quarto

Fonte: SPSS (2018)

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				
					Alteração de R quadrado	Alteração F	df1	df2	Sig. Alteração F
1	,981 <sup>a</sup>	,962	,961	11,959,59781	,962	756,170	3	89	,000

a. Preditores: (Constante), Total Unidades, R\$-M2 PRV, M2 Área PRV Total

b. Variável Dependente: Preço de Venda

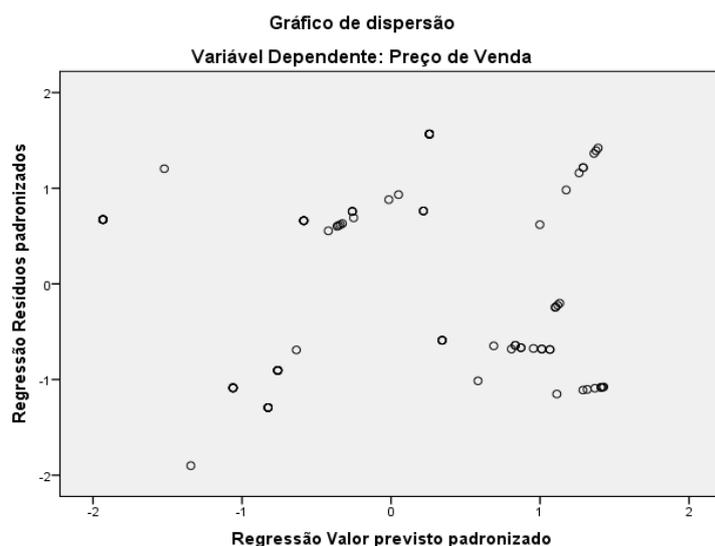
Na Tabela 4 encontram-se os valores da Tolerância e do VIF do modelo. Como os valores estão dentro dos parâmetros de aceitação, descarta-se a existência de multicolinearidade no modelo.

**Tabela 4:** Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de um quarto

Fonte: elaborado pela autora (2018)

Estatísticas de colinearidade		
Variáveis do modelo	Tolerância	VIF
Preço do metro quadrado	0,935	1,069
Área privativa total (m <sup>2</sup> )	0,644	1,553
Total de unidades	0,674	1,484

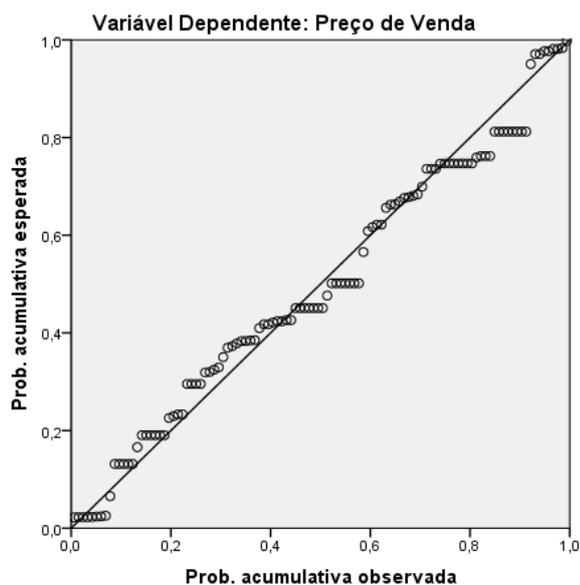
Nas Figuras 6 e 7 são apresentados, respectivamente, os gráficos de resíduos e de probabilidade normal do modelo da análise do preço de venda de imóveis de um quarto. Nota-se que os resíduos da Figura 6 apresentam comportamento aleatório, não violando nenhuma das suposições. Na Figura 7 é possível observar que a curva residual do modelo se aproxima da reta diagonal, não apresentando desvios substanciais, representando, assim, que a distribuição é normal.



**Figura 6:** Gráfico de Resíduos do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de um quarto

**Fonte:** SPSS (2018)

Gráfico P-P Normal de Regressão Resíduos padronizados



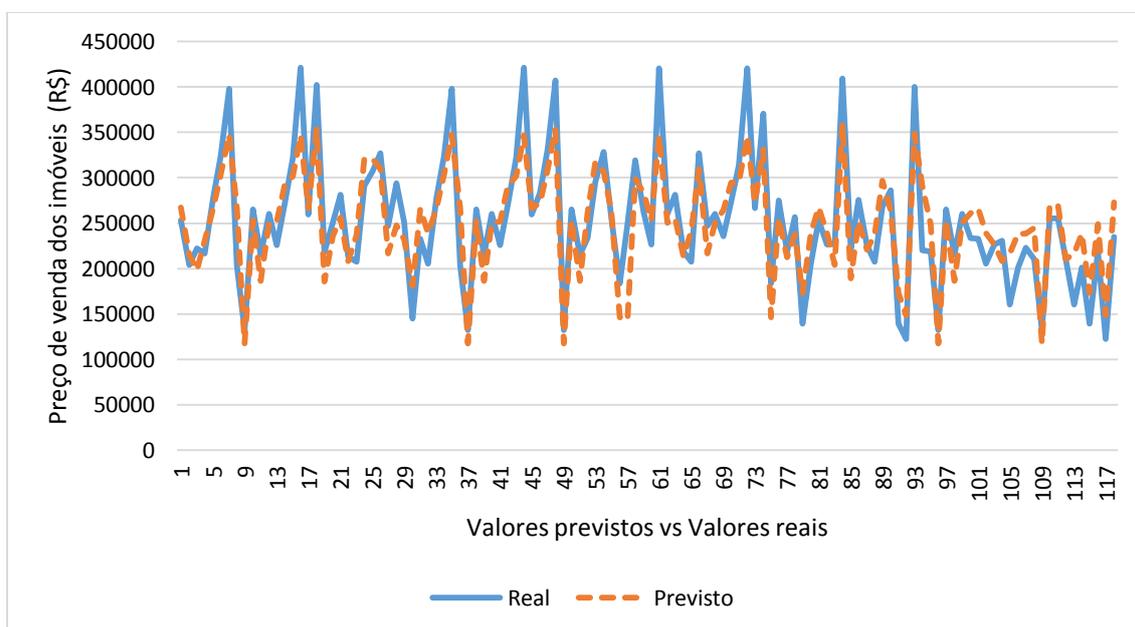
**Figura 7:** Gráfico de probabilidade normal do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de um quarto

**Fonte:** SPSS (2018)

Por fim, no Gráfico 2 é apresentado o resultado da análise da validação do modelo, com a comparação entre os valores previstos e os valores reais. Foram utilizadas 118 observações do ano de 2018 para validar o modelo, como se pode observar no APÊNDICE II. A dispersão média dos valores reais comparados com os valores previstos do modelo foi de 11%. Em média, o preço de um apartamento de um quarto, nos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia, é de R\$ 250.000,00. A média do preço do metro quadrado em cada bairro encontra-se no APÊNDICE XI. A equação utilizada para previsão de preços de vendas de apartamentos de 1 quarto é apresentada a seguir:

$$\text{Preço de venda} = (43,905 \times \text{preço do metro quadrado} + 2253,680 \times \text{área privative total} + (-316,136) \times \text{total de unidades}) - (-73221,235)$$

Equação 2: Modelo de previsão de preços de vendas de apartamentos de 1 quarto



**Gráfico 2:** Gráfico de dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de um quarto

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

#### 4.1.2 ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS DE IMÓVEIS DE DOIS QUARTOS

Na Tabela 5 é apresentado o resumo dos resultados da análise do modelo do preço de vendas de imóveis de dois quartos. O modelo escolhido possui três variáveis independentes: área privativa, preço do metro quadrado e quantidade de blocos por empreendimento. Inicialmente, o modelo possuía 756 observações. Após a retirada das observações com valores discrepantes o modelo ficou com 734 observações, com capacidade de explicação de 99%. Na Tabela 6 observam-se os valores da Tolerância e do VIF do modelo, que descartam a multicolinearidade, pois todos estão próximos de um.

**Tabela 5:** Resumo dos resultados do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de dois quartos

**Fonte:** SPSS (2018)

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				
					Alteração de R quadrado	Alteração F	df1	df2	Sig. Alteração F
1	,996 <sup>a</sup>	,991	,991	11,680.69313	,991	27905,173	3	730	,000

a. Preditores: (Constante), Blocos, R\$-M2 PRV, M2 Área PRV

b. Variável Dependente: Preço de Venda

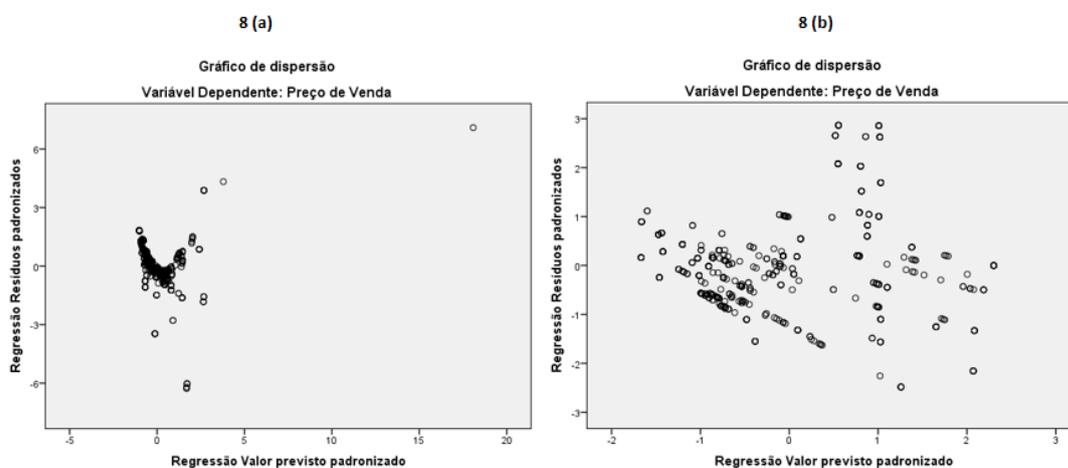
**Tabela 6:** Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de dois quartos

**Fonte:** elaborada pela autora (2018)

Estatísticas de colinearidade		
Variáveis do modelo	Tolerância	VIF
Preço do metro quadrado	0,648	1,542
Área do apartamento (m <sup>2</sup> )	0,613	1,631
Blocos	0,875	1,143

A Figura 8 apresenta dois gráficos de resíduos: o gráfico 8 (a) é o gráfico de resíduos com 756 observações. Após a retirada das primeiras observações com valores discrepantes, o gráfico de resíduos evidenciou o comportamento não-linear em formato de u que pode ser observado no gráfico da esquerda. Mesmo depois de retirar todos os valores discrepantes do modelo, o comportamento não-linear dos resíduos permaneceu. Então recorreu-se às transformações de valores utilizados na geração do modelo.

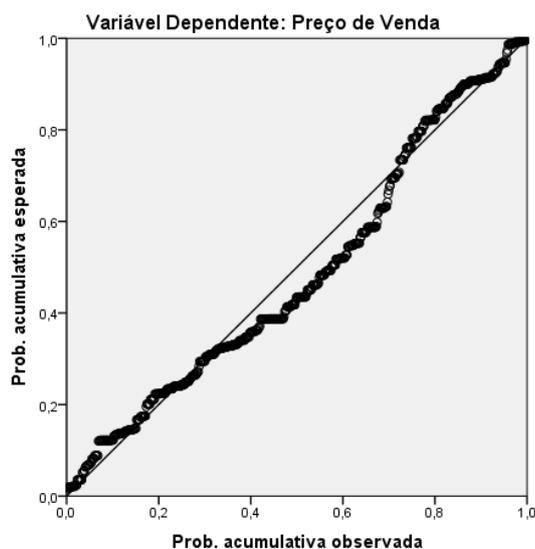
Após a análise exploratória do comportamento de cada variável do modelo, a variável independente *quantidade de blocos por unidade* foi elevada ao quadrado, e o modelo de regressão foi recalculado. Porém, não se obteve melhora no gráfico de resíduos. A mesma variável foi transformada calculando seus valores exponenciais e também não se obteve melhora no gráfico de resíduos. Calculou-se então a exponencial da variável independente *área privativa* e o gráfico de resíduos não mais apresentou comportamento não-linear. A diferença pode ser notada comparando o gráfico de resíduos 8 (b) com o gráfico 8 (a).



**Figura 8:** Gráficos de Resíduos do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de dois quartos

Fonte: SPSS (2018)

Gráfico P-P Normal de Regressão Resíduos padronizados



**Figura 9:** Gráfico de probabilidade normal do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de dois quartos

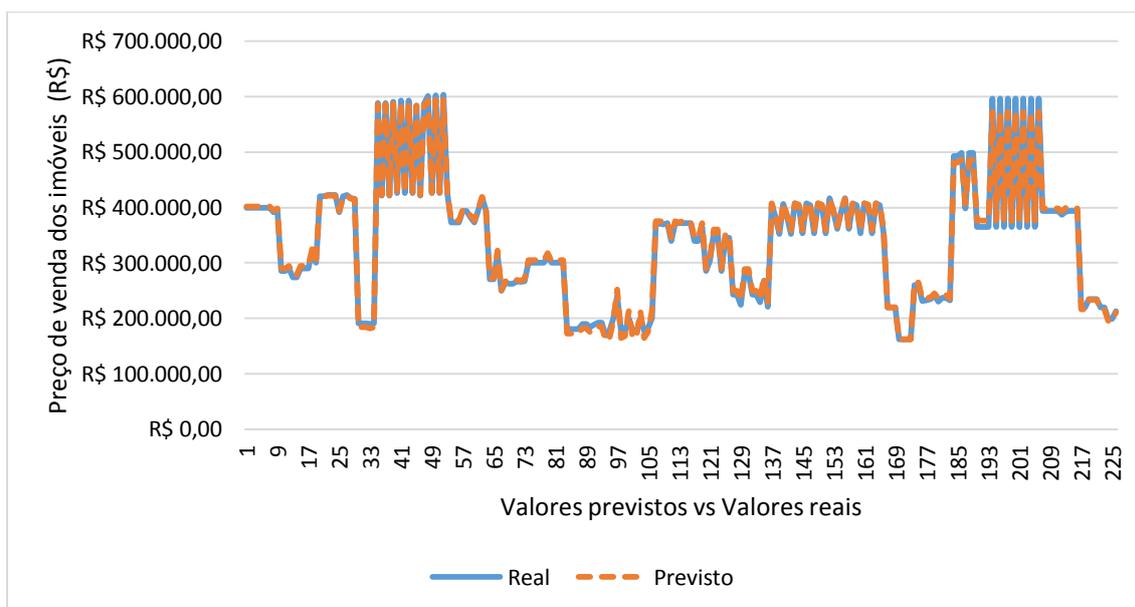
Fonte: SPSS (2018)

Avaliando o gráfico de probabilidade normal do modelo (Figura 9) é possível observar que a curva de resíduos se aproxima da reta diagonal, não apresentando desvios substanciais. Assim, a distribuição é considerada normal, atendendo à suposição de normalidade.

Para realizar a validação desse modelo foram utilizadas 226 observações do ano de 2018, como pode-se observar no Apêndice III. No Gráfico 3 pode-se observar a comparação entre os valores previstos pelo modelo e os valores reais observados em 2018. A dispersão média do modelo de dois quartos foi de 2%. O valor médio dos apartamentos em Goiânia e Aparecida de Goiânia é de R\$ 340.000,00, variando entre R\$ 162.000,00 e R\$ 603.000,00, a média do preço do metro quadrado em cada bairro encontra-se no Apêndice XI. A equação utilizada é apresentada a seguir.

$$\begin{aligned} \text{Preço de venda} = & (62,342 \times \text{preço do metro quadrado} \\ & + 5186,986 \times \text{área do apartamento (m}^2) \\ & + 1062,654 \times \text{blocos}) - (-313018,678) \end{aligned}$$

Equação 3: Modelo de previsão de preços de vendas de apartamentos de 2 quartos



**Gráfico 3:** Gráfico de dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de dois quartos

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

#### 4.1.3 ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS DE IMÓVEIS DE TRÊS QUARTOS

Na Tabela 7 encontra-se o resumo dos resultados do modelo da análise de preço de vendas de imóveis de três quartos. O modelo é composto por três variáveis independentes: área privativa, preço do metro quadrado e quantidade de garagens por unidade. Inicialmente a análise possuía 722 observações. Após a retirada dos casos discrepantes a análise passou a considerar 597 observações. A capacidade de explicação do modelo é de 99%. Na Tabela 8 encontram-se os valores da Tolerância e do VIF do modelo, que descartam a multicolinearidade, pois todos estão próximos de 1,0.

**Tabela 7:** Resumo dos resultados do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de três quartos

**Fonte:** SPSS (2018)

Resumo do modelo <sup>b</sup>									
Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				
					Alteração de R quadrado	Alteração F	df1	df2	Sig. Alteração F
1	,997 <sup>a</sup>	,995	,995	15,639.70825	,995	36381,533	3	593	,000

a. Preditores: (Constante), Garagem Und, R\$-M2 PRV, M2 Área PRV

b. Variável Dependente: Preço de Venda

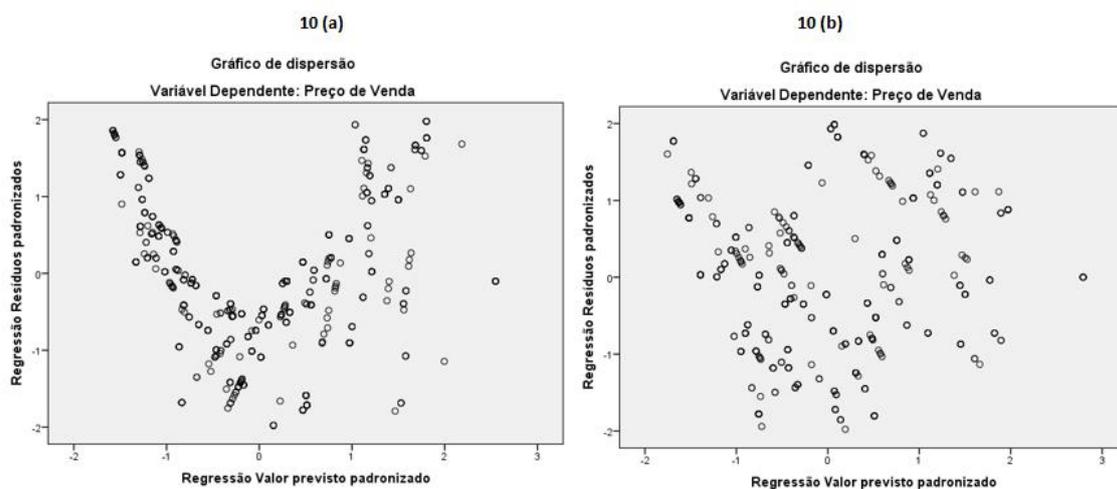
**Tabela 8:** Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de três quartos

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

Estatísticas de colinearidade		
Variáveis do modelo	Tolerância	VIF
Área do apartamento (m <sup>2</sup> )	0,378	2,644
Preço do metro quadrado	0,518	1,929
Garagem por Unidade	0,539	1,855

Na Figura 10, dois gráficos de resíduos são apresentados: o gráfico 10 (a) apresenta comportamento não-linear e precisou ser transformado; o gráfico 10 (b) foi alterado após a transformação. Para que o gráfico de resíduos atendesse às suposições de aceitação as três variáveis do modelo foram transformadas, após a realização da análise exploratória. As variáveis independentes *área privativa* e *unidade de garagem por unidade* foram transformadas, calculando seus valores exponenciais e a variável independente *preço do metro quadrado* foi elevada ao quadrado. Nota-se que, com a

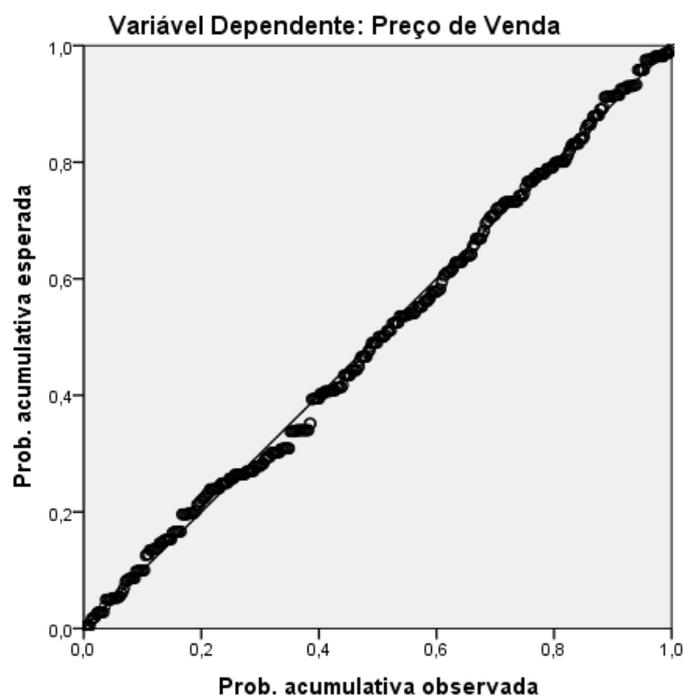
transformação os resíduos apresentam um comportamento aleatório, não violando nenhuma suposição.



**Figura 10:** Gráficos de Resíduos do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de três quartos

Fonte: SPSS (2018)

**Gráfico P-P Normal de Regressão Resíduos padronizados**



**Figura 11:** Gráfico de probabilidade normal do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de três quartos

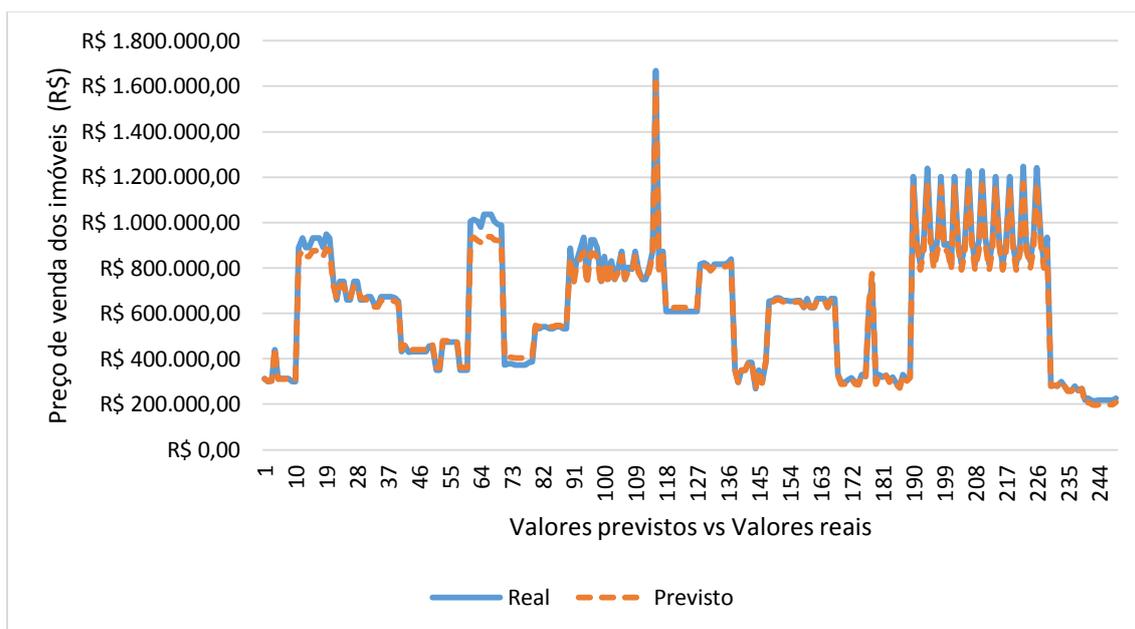
Fonte: SPSS (2018)

No Figura 11 nota-se que os resíduos formam uma reta que acompanha a reta diagonal, não violando a suposição de normalidade do modelo. Enquanto que no Gráfico

4 pode-se observar a validação do modelo por meio da comparação entre os valores previstos do modelo e os valores reais. Foram utilizadas 249 observações de 2018 para validar o modelo, como se pode observar no Apêndice IV. A dispersão média do modelo de três quartos foi de apenas 3%. O valor dos apartamentos em Goiânia e Aparecida de Goiânia é, em média, R\$ 639.433,00, a média do preço do metro quadrado em cada bairro encontra-se no Apêndice XI. A equação utilizada é apresentada a seguir.

$$\begin{aligned} \text{Preço de venda} &= (5315,443 \times \text{área do apartamento (m}^2) \\ &+ 83,672 \times \text{preço do metro quadrado} \\ &+ (-10879,247) \times \text{garage por unidade}) - (-416669,551) \end{aligned}$$

Equação 4: Modelo de previsão de preços de vendas de apartamentos de 3 quartos



**Gráfico 4:** Gráfico de dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de três quartos

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

#### 4.1.4 ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS DE IMÓVEIS DE QUATRO QUARTOS

Para finalizar a análise do preço de venda de apartamentos em Goiânia e Aparecida de Goiânia, a Tabela 9 apresenta o resumo do modelo de quatro quartos e que tem como variáveis independentes a área privativa, o preço do metro quadrado e

quantidade de blocos por empreendimento. Inicialmente, a análise possuía 658 observações. Após a retirada dos casos discrepantes, a análise ficou com 534 observações. A capacidade de explicação do modelo é de 99%.

**Tabela 9:** Resumo dos resultados do modelo de análise do preço de vendas de imóveis de quatro quartos

**Fonte:** SPSS (2018)

Resumo do modelo <sup>b</sup>									
Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				
					Alteração de R quadrado	Alteração F	df1	df2	Sig. Alteração F
1	,998 <sup>a</sup>	,996	,996	48,260.68897	,996	43388,923	3	530	,000

a. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, Blocos, R\$, M2 PRV

b. Variável Dependente: Preço de Venda

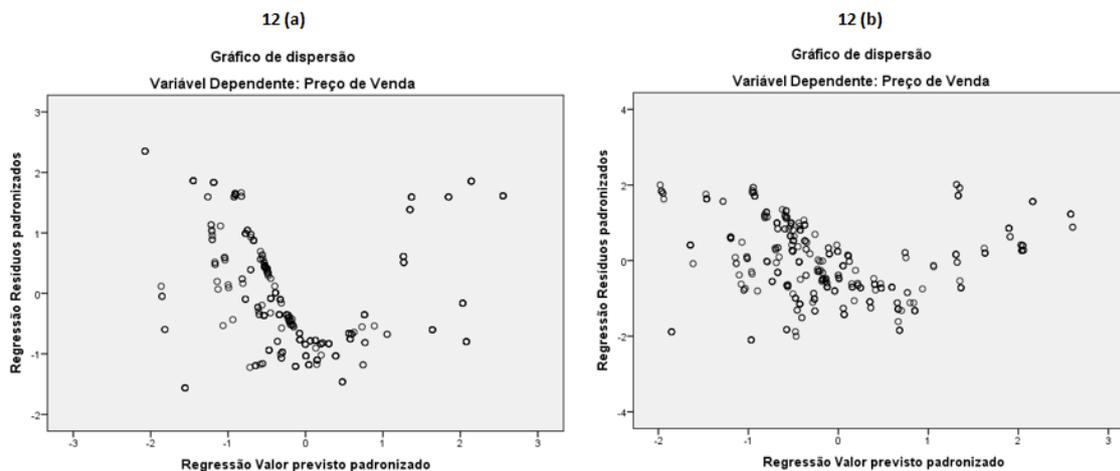
Na Tabela 10 encontram-se os valores da Tolerância e do VIF do modelo, que descartam a multicolinearidade, pois todos estão próximos de um.

**Tabela 10:** Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de quatro quartos

**Fonte:** elaborada pela autora (2018)

Estatísticas de colinearidade		
Variáveis do modelo	Tolerância	VIF
Preço do metro quadrado	0,777	1,287
Blocos	0,834	1,199
Área do apartamento (m <sup>2</sup> )	0,805	1,243

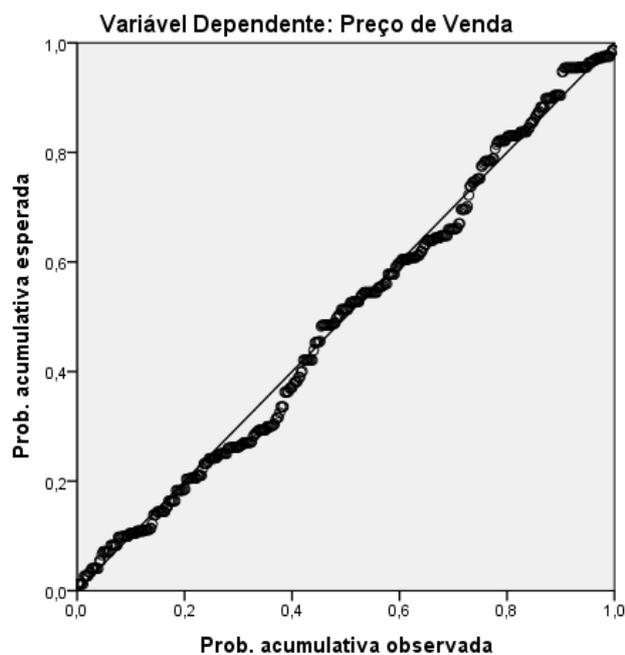
Na Figura 12 (a) pode-se observar que o gráfico de resíduos do modelo de quatro quartos também apresenta um comportamento não-linear e mesmo após a retirada das observações com valores discrepantes os resíduos continuaram apresentando um comportamento não-linear. Sendo assim, houve a necessidade de transformação. A análise exploratória de cada variável independente do modelo foi realizada e o problema foi solucionado com o cálculo do inverso da variável *preço do metro quadrado*. A transformação inversa foi tentada nas três variáveis independentes, mas mostrou sinais de melhoras apenas na variável *preço do metro quadrado*. Em seguida, foram retirados os casos discrepantes do modelo de regressão, que foi recalculado com a variável transformada. O resultado foi o gráfico de resíduos da Figura 12 (b), que apresenta um comportamento aleatório em comparação com o anterior.



**Figura 12:** Gráficos de Resíduos do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de quatro quartos

Fonte: SPSS (2018)

**Gráfico P-P Normal de Regressão Resíduos padronizados**



**Figura 13:** Gráfico de probabilidade normal do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de quatro quartos

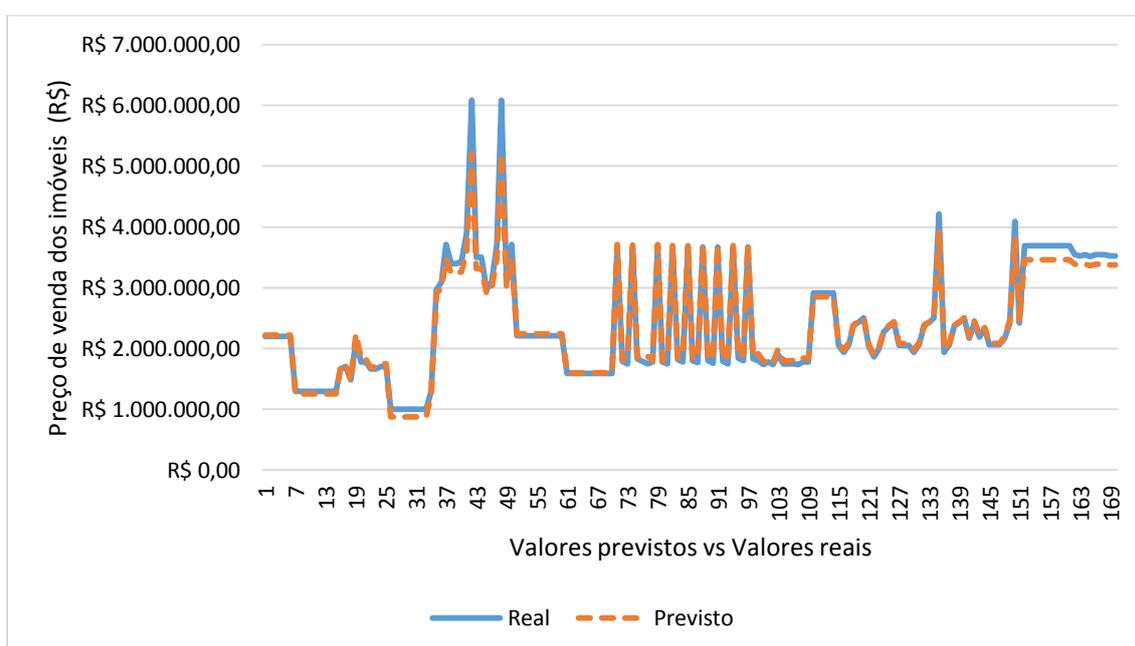
Fonte: SPSS (2018)

A normalidade desse modelo pode ser observada no Figura 13, em que a curva de valores residuais se aproxima da reta diagonal, configurando assim a normalidade. No Gráfico 5 pode-se observar a comparação entre os valores previstos com o modelo de regressão e os valores reais. Foram utilizadas 170 observações de 2018 para validar o modelo, como pode-se observar no Apêndice V. A dispersão média do modelo de

quatro quartos foi de 3%. O valor médio dos apartamentos de quatro quartos em Goiânia e Aparecida de Goiânia é de R\$ 2.400.000,00, a média do preço do metro quadrado em cada bairro encontra-se no Apêndice XI. A equação de previsão utilizada é apresentada a seguir:

$$\text{Preço de venda} = (288,874 \times \text{preço do metro quadrado} + 280154,728 \times \text{blocos} + 6906,597 \times \text{área do apartamento (m}^2)) - (-2250686,789)$$

Equação 5: Modelo de previsão de preços de vendas de apartamentos de 4 quartos



**Gráfico 5:** Gráfico de dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo da análise do preço de vendas de imóveis de quatro quartos

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

#### 4.1.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS

Nota-se que as variáveis *preço do metro quadrado* e *área privativa* estiveram presentes em todos os cinco modelos que buscam prever o preço de vendas de imóveis. Conclui-se que essas duas variáveis são as mais relevantes e apropriadas para explicar o preço de vendas. Os bairros com valores mais alto nas cidades de Goiânia e Aparecida de Goiânia podem ser identificados verificando as tabelas no APÊNDICE XI, onde encontra-se a média do valor do preço do metro quadrado em cada bairro.

Nos modelos de previsões de preços de vendas de dois, três e quatro quartos foram identificados comportamentos não-lineares nos gráficos de resíduos, em forma de u, sendo necessário transformar algumas variáveis independentes em cada modelo afim de atender as suposições do modelo. Após as transformações os modelos atenderam as suposições.

Todos os modelos foram validados e não apresentaram dispersão substancial entre os valores reais e os valores previstos do preço dos imóveis. Nota-se que os modelos atingiram o objetivo proposto de prever o preço de venda de apartamentos nas cidades de Goiânia e Aparecida de Goiânia.

#### 4.2 ANÁLISE DAS VENDAS

A segunda análise realizada foi a das vendas de apartamentos. Assim como na análise do preço de vendas de imóveis, foi realizada a análise das vendas de imóveis de um, dois, três e quatro quartos com registros considerados simultaneamente, em um modelo geral, e, em seguida, separadamente, por tipologias de imóveis.

O modelo geral de análise de vendas foi desenvolvido usando o mesmo processo descrito anteriormente, na construção dos modelos de análise de preços dos imóveis. Foi adotado o método de seleção de previsores *stepwise* e depois de escolhido o melhor modelo, com base nos valores de  $R^2$  e  $R^2$  ajustado e da análise de multicolinearidade, que posteriormente foi recalculado para que as observações com valores discrepantes do modelo fossem retirados.

O modelo geral de previsão de vendas obtido contém seis variáveis independentes: *total de unidades, disponibilidade, percentual de venda, vendas no mês, preço do metro quadrado e distrato*. Este modelo obteve o valor de 0,939 para o  $R^2$  e de 0,939 para o  $R^2$  ajustado, como pode ser observado na Tabela 11, indicando assim que as variáveis independentes selecionadas permitem que o modelo seja capaz de explicar

93% da variação do preço de vendas. Na Tabela 12 são apresentados os valores da Tolerância e VIF do modelo, que descartam a possibilidade de multicolinearidade, pois estão dentro dos parâmetros.

**Tabela 11:** Resumo dos resultados do modelo geral de análise de vendas

**Fonte:** SPSS (2018)

Resumo do modelo <sup>b</sup>									
Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				
					Alteração de R quadrado	Alteração F	df1	df2	Sig. Alteração F
1	,969 <sup>a</sup>	,939	,939	16,971	,939	6872,630	6	2659	,000

a. Preditores: (Constante), Distratos, (%) Venda, Venda Mês, R\$-M2 PRV, Total Unidades, Disponibilidade

b. Variável Dependente: Total Vendidos

**Tabela 12:** Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo geral de análise de vendas

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

Estatísticas de colinearidade		
Variáveis do modelo	Tolerância	VIF
Total de unidades	0,414	2,417
Disponibilidade	0,393	2,542
% de venda do empreendimento	0,712	0,405
Vendas no mês	0,759	1,317
Preço do metro quadrado	0,814	1,229
Distratos	0,94	1,064

Inicialmente, o modelo contava com 2666 observações. Após a retirada dos valores discrepantes do modelo, os valores de  $R^2$  e  $R^2$  ajustado atingiram o valor máximo de 1 para ambos coeficientes, como pode ser verificado na Tabela 13. O critério de identificação dos valores discrepantes foi baseado na análise dos resíduos padronizados com desvio padrão limite igual a 2,0. Nesse novo cenário, a capacidade de explicação do modelo é de 100%. Esse modelo também foi aprovado no teste estatístico de multicolinearidade, como pode ser observado na Tabela 14.

**Tabela 13:** Resumo dos resultados do modelo geral de análise de vendas após a retirada de valores discrepantes

**Fonte:** SPSS (2018)

Resumo do modelo <sup>b</sup>									
Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				
					Alteração de R quadrado	Alteração F	df1	df2	Sig. Alteração F
1	1,000 <sup>a</sup>	1,000	1,000	,476	1,000	8422949,759	6	2651	,000

a. Preditores: (Constante), Distratos, (%) Venda, Venda Mês, R\$-M2 PRV, Total Unidades, Disponibilidade

b. Variável Dependente: Total Vendidos

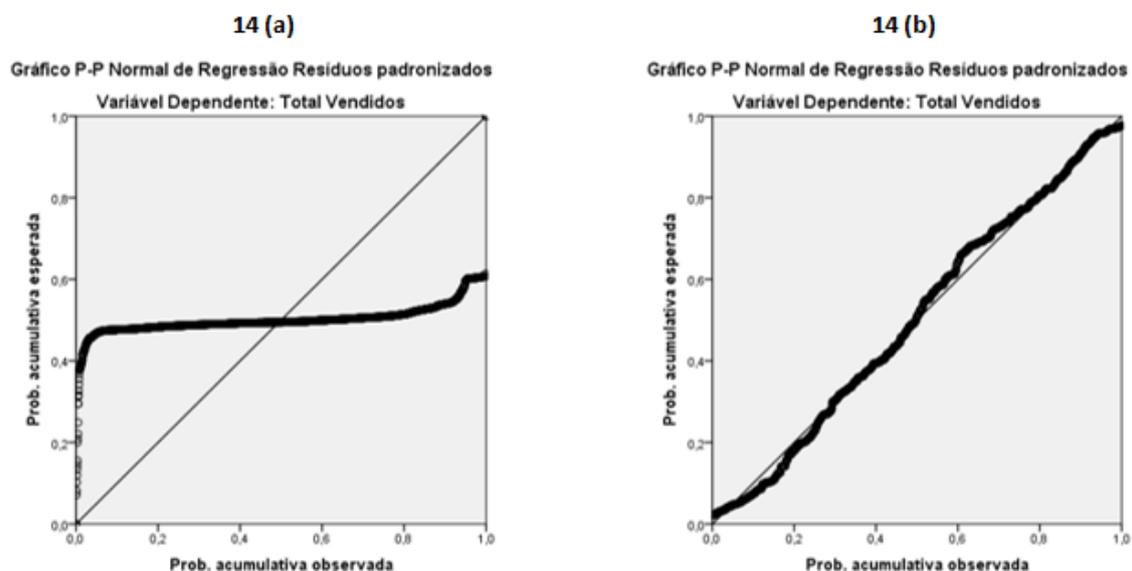
**Tabela 14:** Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo geral de análise de vendas após a retirada de valores discrepantes

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

<b>Estatísticas de colinearidade</b>		
<b>Variáveis do modelo</b>	<b>Tolerância</b>	<b>VIF</b>
Total de unidades	0,364	2,75
Disponibilidade	0,355	2,818
% de venda do empreendimento	0,687	1,455
Vendas no mês	0,755	1,325
Preço do metro quadrado	0,811	1,233
Distratos	0,932	1,073

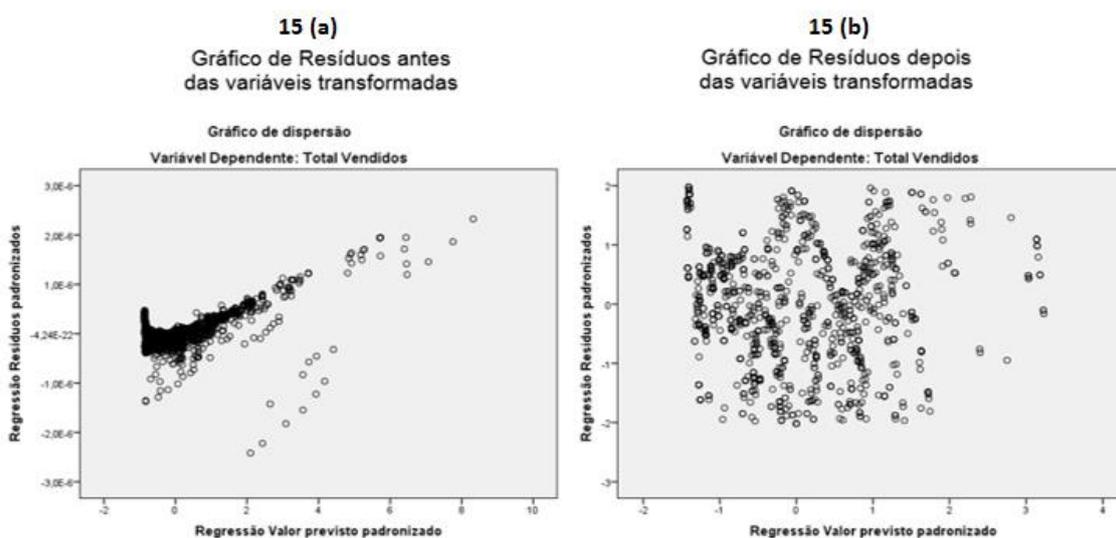
Apesar dos coeficientes de determinação terem atingido seu valor máximo e de ter passado no teste estatístico de multicolinearidade, o modelo não foi aprovado nas suposições da análise de regressão: linearidade, homocedasticidade e normalidade. Portanto, foi necessário realizar a análise exploratória nas variáveis independentes do modelo afim de aplicar a transformação adequada. As variáveis que passaram por transformações foram: *Total de unidades* na qual se aplicou o inverso e *Disponibilidade*, em que foi calculada sua raiz quadrada. Após a transformação dessas variáveis o modelo de regressão apresentou casos discrepantes, que foram retirados do modelo. Esses casos foram retirados sob o mesmo critério de identificação de resíduos padronizados com desvio padrão acima do limite igual a 2,0. O resultado das transformações e da retirada de valores discrepantes do modelo foram comparados e podem ser observado nas Figuras 14 e 15 em que são apresentados, respectivamente, os gráficos de probabilidade normal antes e depois da transformação e o gráfico de resíduos antes e depois da transformação.

Analisando a Figura 14 o Gráfico de Probabilidade Normal 14 (b), após a transformação, apresenta a curva de valores residuais próxima da reta diagonal. Portanto, o modelo atende a suposição de normalidade. Na Figura 15 é notória a diferença entre os Gráficos de Resíduos, em que o 15 (b) apresenta um padrão mais aleatório se comparado com o 15 (a) e atende às suposições de homocedasticidade, linearidade e independência.



**Figura 14:** Gráficos de probabilidade normal do modelo geral da análise de vendas

Fonte: SPSS (2018)



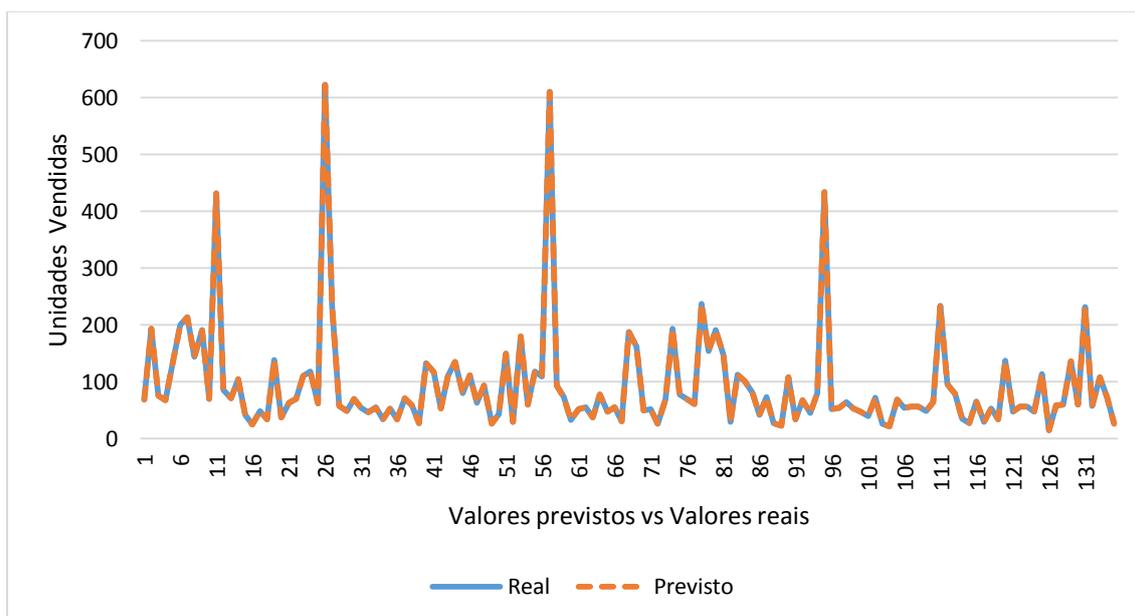
**Figura 15:** Gráficos de Resíduos do modelo geral da análise de vendas

Fonte: SPSS (2018)

No Gráfico 6 pode-se observar a comparação entre os valores previstos com o modelo de regressão e os valores reais. Foram utilizadas 135 observações de 2018 para validar o modelo, como pode-se observar no Apêndice VI. Não houve dispersão entre os valores previstos e os valores reais, já que a capacidade de explicação do modelo é de 100%. Nota-se que as curvas se sobrepõem. A equação utilizada é apresentada a seguir.

$$\begin{aligned}
 \text{Vendas} = & (1,000 \times \text{total de unidades} + (-0,998) \times \text{disponibilidade} \\
 & + 0,002 \times \text{percentual de venda} + (-5,349E - 5) \times \text{vendas no mês} \\
 & + 2,018E - 6 \times \text{preço metro quadrado} \\
 & + (-0,003) \times \text{distratos}) - (-0,140)
 \end{aligned}$$

Equação 6: Modelo geral de previsão de vendas de apartamentos



**Gráfico 6:** Gráfico de dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo geral da análise de vendas

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

#### 4.2.1 ANÁLISE DAS VENDAS DE IMÓVEIS DE UM QUARTO

A análise de vendas de imóveis de um quarto foi realizada considerando os registros dessa tipologia de imóvel isoladamente. Por meio do método de seleção de previsores *stepwise* gerou-se apenas dois modelos, com 377 observações. O modelo selecionado foi o de duas variáveis: *total de unidades* que se refere ao total de apartamentos em cada empreendimento e *disponibilidade* de apartamento no empreendimento, ou seja, apartamentos que ainda não foram vendidos. A capacidade de previsão do segundo modelo foi de 100%. Este também foi aprovado no teste

estatístico de multicolinearidade e, por isso, foi escolhido. O resumo dos resultados obtidos com o modelo de análise de vendas de um quarto é apresentado na Tabela 15.

**Tabela 15:** Resumo dos resultados do modelo de análise de vendas de imóveis de um quarto  
**Fonte:** SPSS (2018)

Resumo do modelo <sup>b</sup>									
Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				
					Alteração de R quadrado	Alteração F	df1	df2	Sig. Alteração F
1	1,000 <sup>a</sup>	1,000	1,000	,000	1,000	6,737E+16	2	374	,000

a. Preditores: (Constante), Disponibilidade, Total Unidades

b. Variável Dependente: Total Vendidos

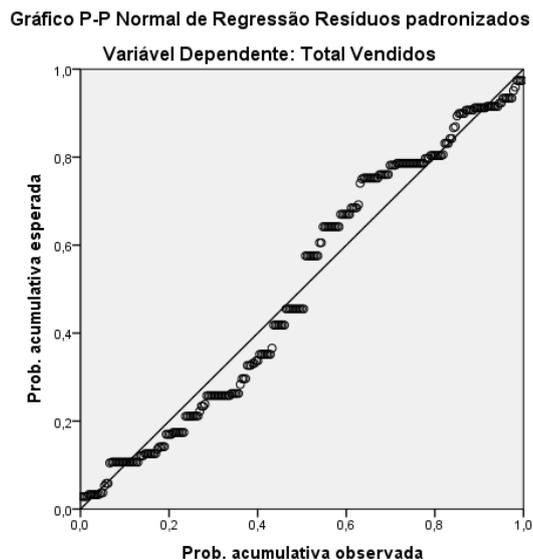
Na Tabela 16 são apresentados os valores da tolerância e do VIF. Com base nos parâmetros dos valores de tolerância e do VIF, descarta-se a existência de multicolinearidade no modelo.

**Tabela 16:** Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise de vendas de imóveis de um quarto

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

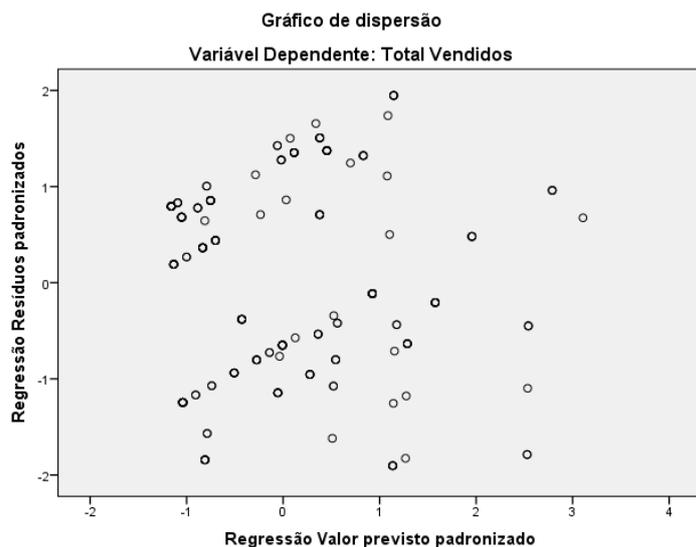
Estatísticas de colinearidade		
Variáveis do modelo	Tolerância	VIF
Total de unidades	0,514	1,946
Disponibilidade	0,514	1,946

Assim como o modelo geral, apesar da capacidade de previsão e explicação do modelo ser de 100%, este não atendeu as suposições da regressão. Após a análise exploratória e a transformação da variável *disponibilidade* por meio do cálculo de seu inverso o modelo atendeu às suposições do modelo de análise de regressão múltipla. As Figuras 16 e 17 são apresentados a seguir com os gráficos de probabilidade normal e de resíduos, respectivamente. Nota-se que a curva de resíduos da Figura 16 acompanha a reta diagonal, apresentando um pequeno desvio, pouco significativo e que os resíduos da Figura 17 são aleatórios e não violam as suposições de independência, homocedasticidade e linearidade.



**Figura 16:** Gráfico de probabilidade normal do modelo de análise de vendas de imóveis de um quarto

**Fonte:** SPSS (2018)



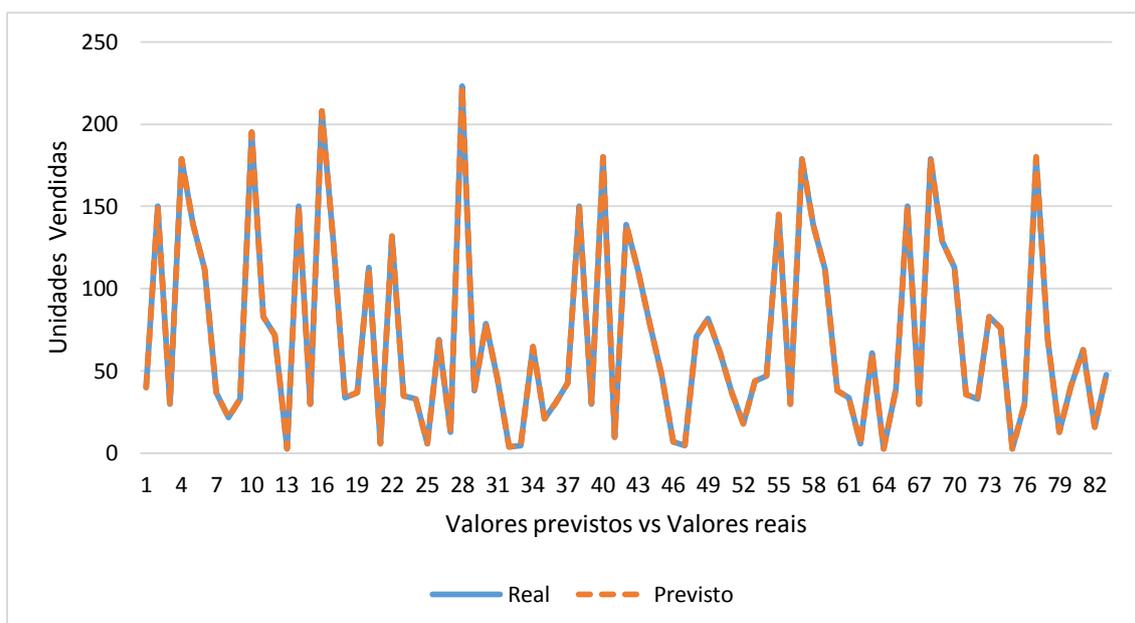
**Figura 17:** Gráfico de resíduos do modelo de análise de vendas de imóveis de um quarto

**Fonte:** SPSS (2018)

Por fim, o Gráfico 7 apresenta a comparação entre os valores previstos e os valores reais. Para validar esse modelo foram utilizadas 83 observações de 2018, como pode-se observar no Apêndice VII. Não houve dispersão entre os valores previstos e os valores reais, já que a capacidade de explicação do modelo também é de 100%. Nota-se que as curvas se sobrepõem. A equação utilizada é apresentada a seguir.

$$\text{Vendas} = (1,000 \times \text{total de unidades} + (-1,000) \times \text{disponibilidade}) - 7,105E - 14$$

Equação 7: Modelo de previsão de vendas de apartamentos de 1 quarto



**Gráfico 7:** Gráfico de dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo de análise de vendas de imóveis de um quarto

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

#### 4.2.2 ANÁLISE DAS VENDAS DE IMÓVEIS DE DOIS QUARTOS

Os imóveis de dois quartos também foram analisados considerando os registros dessa tipologia separadamente. O método de seleção de previsores *stepwise* foi realizado, gerando dois modelos. O modelo escolhido foi o construído com duas variáveis: *total de unidades* e *disponibilidade*, as mesmas variáveis do modelo de um quarto. O modelo foi construído com 1030 observações e apresentou valores de  $R^2$  e  $R^2$  ajustado de 0,987 e apenas duas variáveis com valores discrepantes. Após a retirada dessas variáveis do modelo, os valores de  $R^2$  e  $R^2$  ajustado elevaram para 1. O resumo do modelo é apresentado na Tabela 17.

**Tabela 17:** Resumo dos resultados do modelo de análise de vendas de imóveis de dois quartos

**Fonte:** SPSS (2018)

**Resumo do modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				
					Alteração de R quadrado	Alteração F	df1	df2	Sig. Alteração F
1	1,000 <sup>a</sup>	1,000	1,000	,443	1,000	18964490,21	2	1025	,000

a. Preditores: (Constante), Disponibilidade, Total Unidades

b. Variável Dependente: Total Vendidos

Na Tabela 18 encontram-se os valores de Tolerância e VIF do modelo. Nota-se que os valores estão dentro do parâmetro de aceitação. Portanto, não há existência de multicolinearidade no modelo.

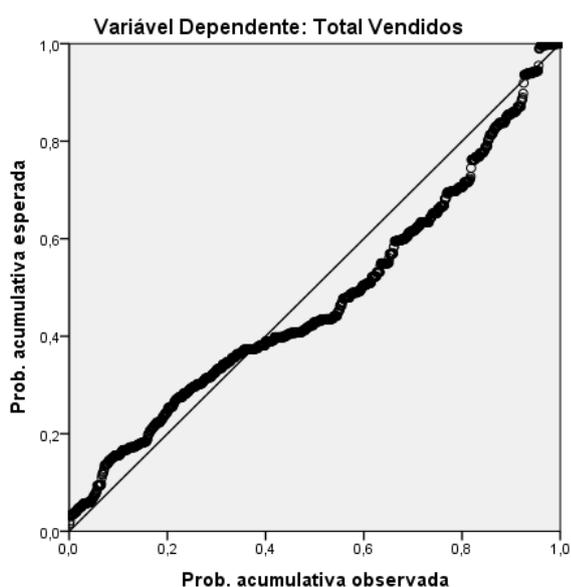
**Tabela 18:** Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise de vendas de imóveis de dois quartos

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

Estatísticas de colinearidade		
Variáveis do modelo	Tolerância	VIF
Total de unidades	0,46	2,175
Disponibilidade	0,46	2,175

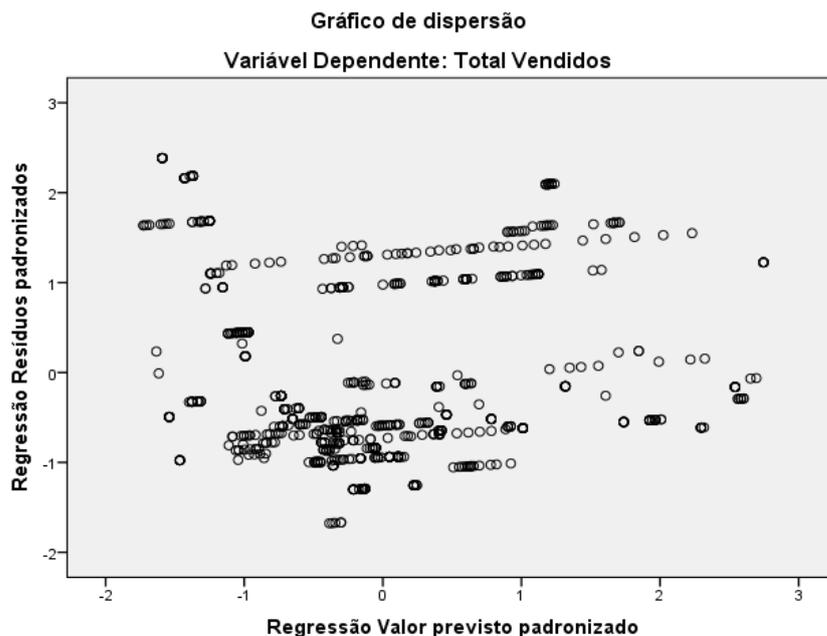
Assim como os outros modelos de vendas, apesar da capacidade de explicação do modelo ser de 100%, este não atendeu às suposições. Após a análise exploratória e a transformação da variável *total de unidades* por meio do cálculo de seu inverso, o modelo atendeu às suposições do procedimento estatístico após a retirada de observações com valores discrepantes. Na Figura 18 é apresentado a análise gráfica de probabilidade normal, onde se nota que a curva de valores residuais acompanha a reta diagonal, apresentando desvio pouco significativo. A análise gráfica de resíduos apresentada na Figura 19 indica comportamento aleatório dos resíduos e não viola as suposições de independência, homocedasticidade e linearidade.

Gráfico P-P Normal de Regressão Resíduos padronizados

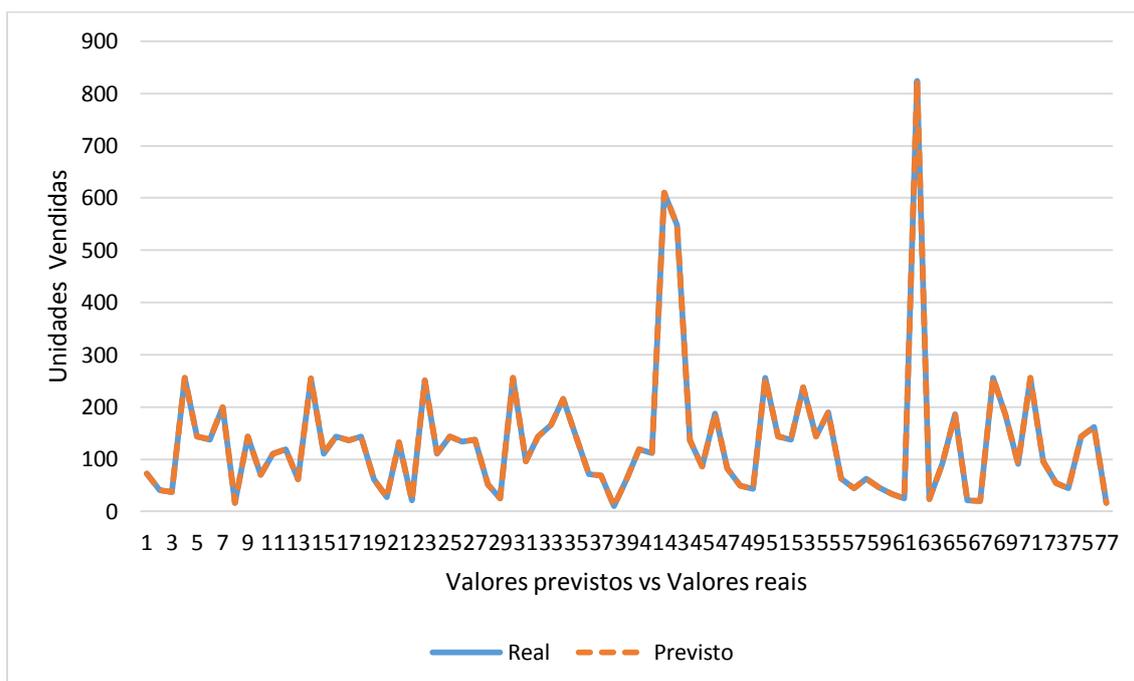


**Figura 18:** Gráfico de probabilidade normal do modelo de análise de vendas de imóveis de dois quartos

**Fonte:** SPSS (2018)



**Figura 19:** Gráfico de resíduos do modelo de análise de vendas de imóveis de dois quartos  
**Fonte:** SPSS (2018)



**Gráfico 8:** Gráfico de dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo de análise de vendas de imóveis de dois quartos  
**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

No Gráfico 8 observa-se a comparação entre os valores previstos e os valores reais. Para validar esse modelo foram utilizadas 77 observações de 2018, como pode-se observar no Apêndice VIII. Não houve dispersão entre os valores previstos e os

valores reais, já que a capacidade de explicação do modelo também é de 100%. Nota-se que as curvas se sobrepõem. A equação utilizada é apresentada a seguir.

$$\text{Vendas} = (1,000 \times \text{total de unidades} + (-0,999) \times \text{disponibilidade}) - (-0,004)$$

Equação 8: Modelo de previsão de vendas de apartamentos de 2 quartos

#### 4.2.3 ANÁLISE DAS VENDAS DE IMÓVEIS DE TRÊS QUARTOS

A análise individual da tipologia de imóveis de três quartos foi realizada pelo método de seleção de previsores *stepwise* e gerou cinco modelos. O modelo escolhido foi construído com cinco variáveis: *total de unidades*, *disponibilidade*, *percentual de venda*, *área privativa* e *distratos*. O modelo foi estruturado com 927 observações e apresentou um R<sup>2</sup> de 0,826 e R<sup>2</sup> ajustado de 0,825. Após a retirada das observações com valores discrepantes os valores de R<sup>2</sup> e R<sup>2</sup> ajustado aumentaram para 1. O resumo do modelo é apresentado na Tabela 19.

**Tabela 19:** Resumo dos resultados do modelo de análise de vendas de imóveis de três quartos  
**Fonte:** SPSS (2018)

Resumo do modelo <sup>b</sup>									
Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				
					Alteração de R quadrado	Alteração F	df1	df2	Sig. Alteração F
1	1,000 <sup>a</sup>	1,000	1,000	,000	1,000	.	5	909	.

a. Preditores: (Constante), Distratos, (%) Venda, M2 Área PRV, Total Unidades, Disponibilidade

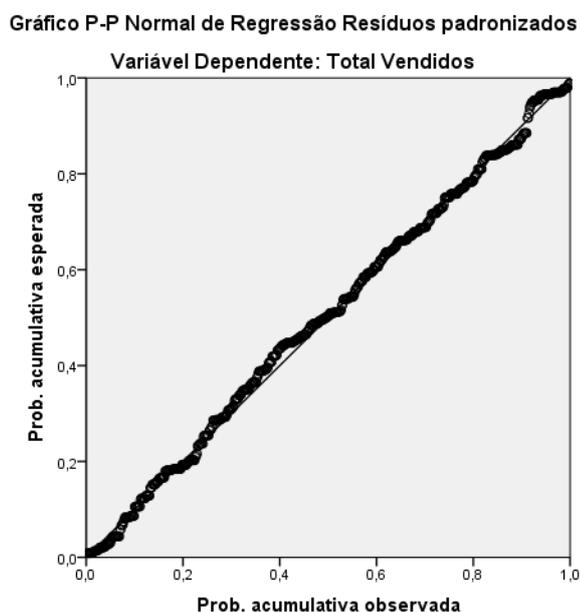
b. Variável Dependente: Total Vendidos

Na Tabela 20 encontram-se os valores de Tolerância e VIF do modelo. Os valores estão dentro do parâmetro de aceitação. Portanto, não há existência de multicolinearidade no modelo.

**Tabela 20:** Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise de vendas de imóveis de três quartos  
**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

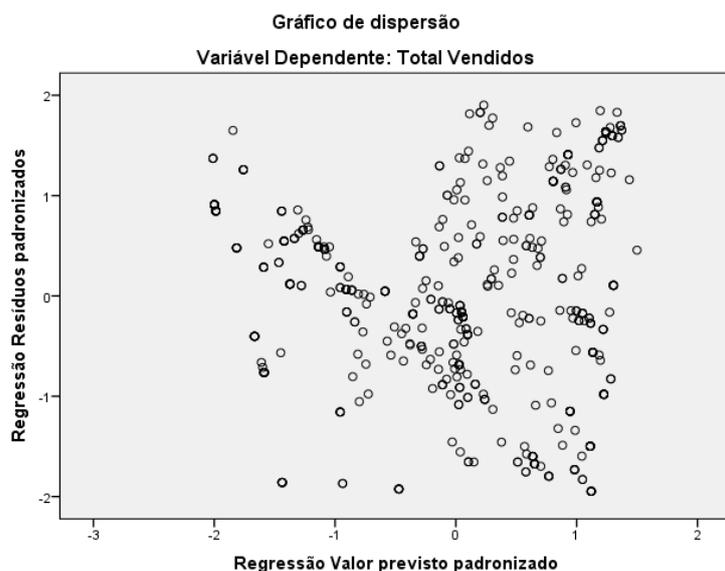
Estatísticas de colinearidade		
Variáveis do modelo	Tolerância	VIF
Total de unidades	0,429	2,332
Disponibilidade	0,327	3,061
% de venda do empreendimento	0,457	2,187
Área do apartamento (m <sup>2</sup> )	0,756	1,322
Distratos	0,945	1,059

Assim como nos demais modelos de análise de vendas, este não atendeu as suposições, apesar da capacidade de previsão e explicação do modelo ser de 100%. Nesse modelo, a variável transformada foi *total de unidades*. Calculou-se o Log dessa variável. Na Figura 20 é apresentada a análise gráfica de probabilidade normal, onde se nota que a curva de valores residuais acompanha a reta diagonal, indicando comportamento normal. Na Figura 21 encontra-se a análise gráfica de resíduos da regressão.



**Figura 20:** Gráfico de probabilidade normal do modelo de análise de vendas de imóveis de três quartos

Fonte: SPSS (2018)



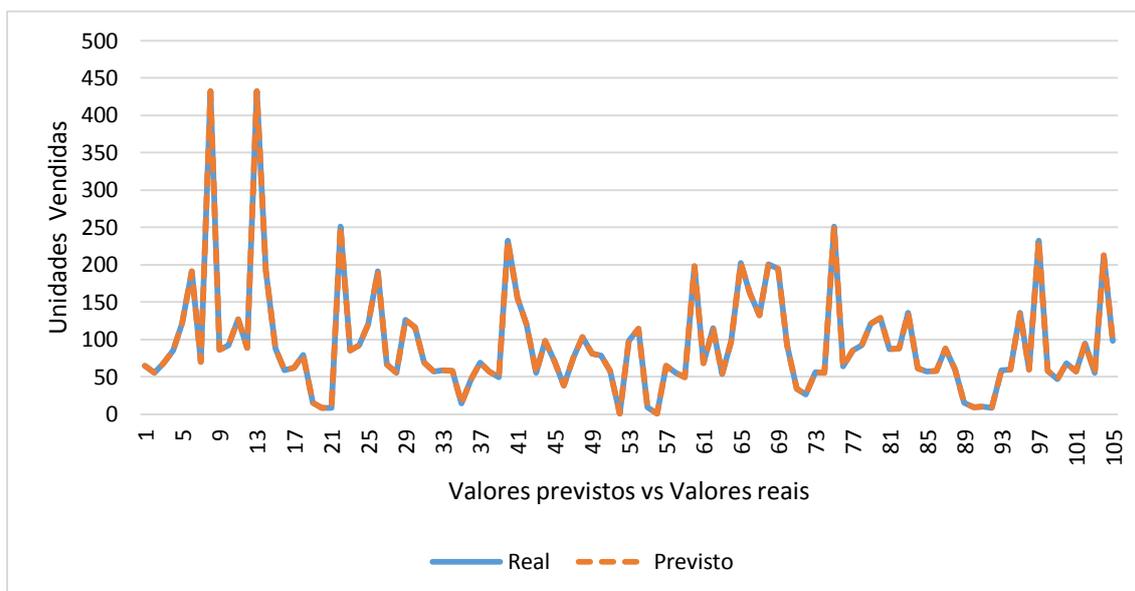
**Figura 21:** Gráfico de resíduos do modelo de análise de vendas de imóveis de três quartos

Fonte: SPSS (2018)

No Gráfico 9 encontra-se a comparação entre os valores previstos e os valores reais. Para validar esse modelo foram utilizadas 105 observações de 2018, como pode-se observar no Apêndice IX. Não houve dispersão entre os valores previstos e os valores reais, já que a capacidade de explicação do modelo também é de 100%. Nota-se que as curvas se sobrepõem. A equação utilizada é apresentada a seguir.

$$\begin{aligned} \text{Vendas} = & (1,000 \times \text{total de unidades} + (-1,000) \times \text{disponibilidade} + (-1,863E \\ & - 15) \times \text{percentual de venda} + 1,020E - 15 \times \text{área do apartamento} \\ & + (-4,295E - 14) \times \text{distratos}) - (-3,553E - 15) \end{aligned}$$

Equação 9: Modelo de previsão de vendas de apartamentos de 3 quartos



**Gráfico 9:** Gráfico de dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo de análise de vendas de imóveis de três quartos

**Fonte:** elaborada pela autora (2018)

#### 4.2.4 ANÁLISE DAS VENDAS DE IMÓVEIS DE QUATRO QUARTOS

A análise individual da tipologia de imóveis de quatro quartos foi realizada pelo método de seleção de previsores *stepwise*, gerando três modelos. O modelo escolhido foi o construído com três variáveis: *total de unidades*, *disponibilidade* e *percentual de venda*. O modelo foi construído com 649 observações e apresentou valores de  $R^2$  e  $R^2$

ajustado iguais a 1. O resumo do modelo é apresentado na Tabela 21. Na Tabela 22 encontram-se os valores de Tolerância e VIF do modelo. Nota-se que os valores estão dentro do parâmetro de aceitação. Portanto, não há existência de multicolinearidade no modelo.

**Tabela 21:** Resumo dos resultados do modelo de análise de vendas de imóveis de quatro quartos  
**Fonte:** SPSS (2018)

Resumo do modelo <sup>b</sup>										
Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança					Durbin-Watson
					Alteração de R quadrado	Alteração F	df1	df2	Sig. Alteração F	
1	1,000 <sup>a</sup>	1,000	1,000	,078	1,000	74151323,40	3	645	,000	2,012

a. Preditores: (Constante), (% Venda, Total Unidades, Disponibilidade

b. Variável Dependente: Total Vendidos

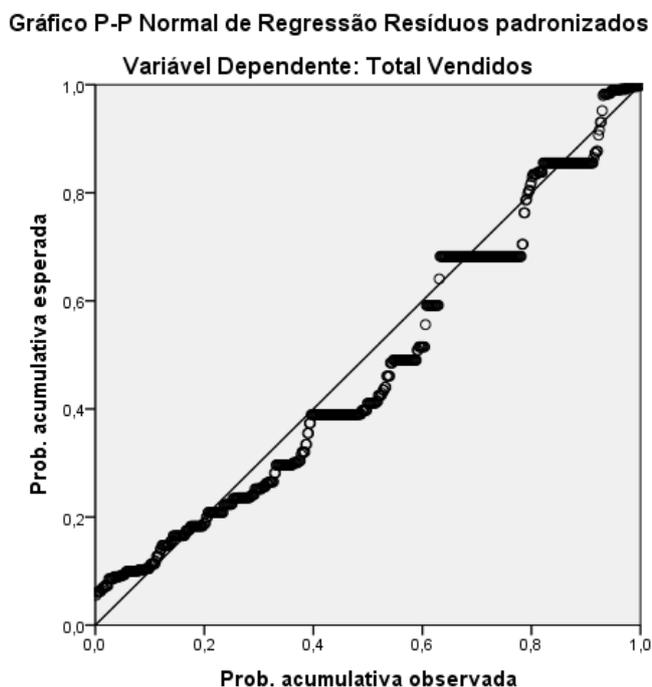
**Tabela 22:** Resultado dos testes estatísticos de multicolinearidade do modelo de análise de vendas de imóveis de quatro quartos

**Fonte:** elaborado pela autora (2018)

Estatísticas de colinearidade		
Variáveis do modelo	Tolerância	VIF
Total de unidades	0,565	1,771
Disponibilidade	0,56	1,785
% de venda do empreendimento	0,819	1,221

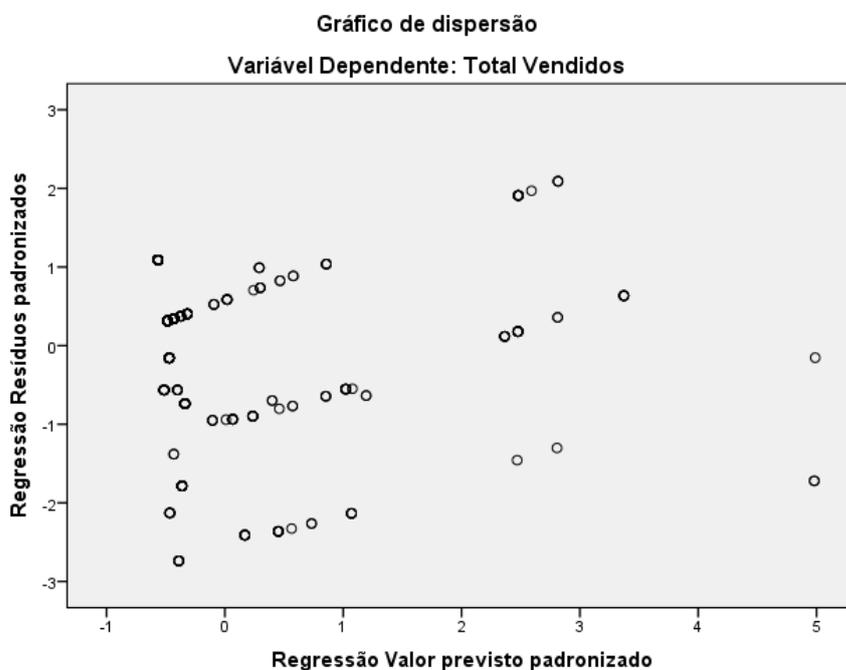
Esse modelo também não atendeu às suposições, apesar de sua capacidade de explicação definida pelo coeficiente de determinação ser de 100%. Nesse modelo, a variável transformada foi *disponibilidade*. Essa variável foi elevada ao quadrado. Na Figura 22 é apresentada a análise gráfica de probabilidade normal. A curva de resíduos acompanha a reta diagonal, não apresentando desvios muito significativos. Na Figura 23 encontra-se a análise gráfica de resíduos da regressão. Mesmo após as transformações e retiradas das observações discrepantes do modelo, o padrão dos resíduos não parece aleatório. Nesse caso, foi realizado um teste estatístico afim de descartar a possibilidade de qualquer dependência no modelo. O teste estatístico aplicado foi o teste de *Durbin Watson*. O valor do teste é apresentado na Tabela 30. Esse valor deve ser maior que o limite superior tabelado e menor que quatro menos o limite superior tabelado. Se o valor de *Durbin Watson*, dado pela regressão, atender esse requisito, não há dependência na regressão. O limite superior tabelado para três

variáveis independentes e 649 observações é 1,799. O valor de *Durbin Watson* dado pela regressão é 2,012. Portanto é independente.



**Figura 22:** Gráfico de probabilidade normal do modelo de análise de vendas de imóveis de quatro quartos

Fonte: SPSS (2018)



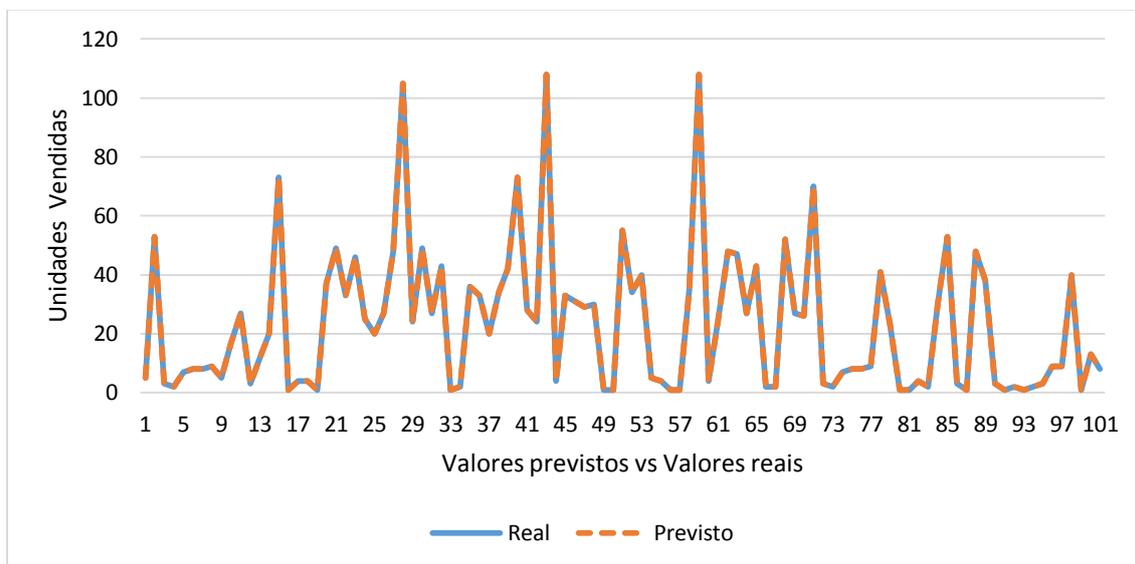
**Figura 23:** Gráfico de resíduos do modelo de análise de vendas de imóveis de quatro quartos

Fonte: SPSS (2018)

No Gráfico 10 encontra-se a comparação entre os valores previstos e os valores reais. Para validar esse modelo foram utilizadas 101 observações de 2018, como pode-se observar no Apêndice X. Não houve dispersão entre os valores previstos e os valores reais, já que a capacidade de explicação do modelo também é de 100%. Nota-se que as curvas se sobrepõem. A equação utilizada é apresentada a seguir.

$$\text{Vendas} = (1,000 \times \text{total de unidades} + (-1,000) \times \text{disponibilidade} + 8,112E \\ - 16 \times \text{percentual de venda}) - 8,882E - 15$$

Equação 10: Modelo de previsão de vendas de apartamentos de 4 quartos



**Gráfico 10:** Gráfico de dispersão entre os valores previstos e os valores reais do modelo de análise de vendas de imóveis de quatro quartos

**Fonte:** elaborada pela autora (2018)

#### 4.2.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE DE VENDAS

Nota-se que as variáveis *total de unidades* e *disponibilidade* estiveram presentes em todos os cinco modelos que buscam prever as vendas de imóveis. Essas variáveis se mostraram as mais consideráveis e apropriadas para explicar as vendas.

Em todos os modelos da análise de vendas, os valores de  $R^2$  e  $R^2$  ajustado mostraram que o poder de explicação do modelo é de 100%, mas estes não atenderam

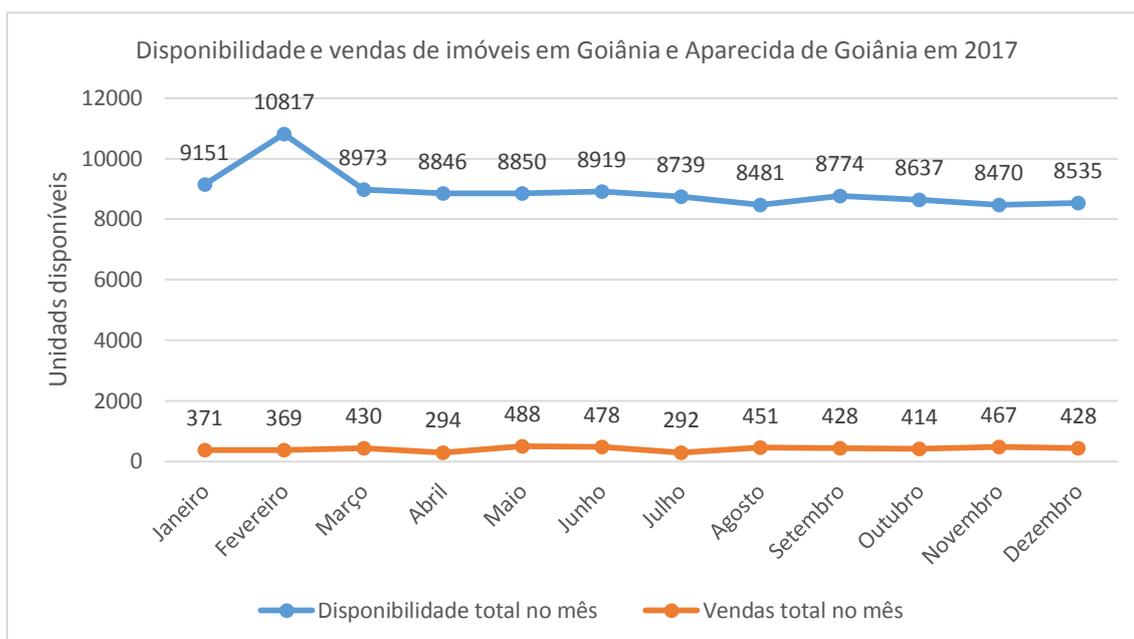
as suposições sem que pelo menos uma variável fosse transformada. As transformações foram realizadas de acordo com o comportamento das variáveis. Após as transformações, os modelos atenderam às suposições.

Todos os modelos foram validados e não apresentaram dispersão entre os valores reais e os valores previstos, ou seja, os modelos de análise de vendas são capazes de prever perfeitamente as vendas de imóveis que se enquadrem nas delimitações da pesquisa. Esses modelos também atingiram o objetivo proposto de prever as vendas de apartamentos nas cidades de Goiânia e Aparecida de Goiânia.

#### 4.2.5.1 VENDAS E DISPONIBILIDADE

Além da criação de um modelo para prever as vendas de apartamentos de um, dois, três e quatro quartos, foi realizada uma análise complementar, afim de comparar as vendas com a disponibilidade de imóveis. No Gráfico 11 são apresentadas as unidades vendidas e disponíveis de imóveis em Goiânia e Aparecida de Goiânia, ao longo de 2017.

Na Tabela 23 encontram-se os valores das quantidade de unidades disponíveis, unidades vendidas e o percentual de vendas em Goiânia e Aparecida de Goiânia, em 2017. Nota-se que as vendas mensais foram inferiores a 7% do que se tem disponível e que, considerando o total de unidades disponíveis e comercializadas em 2017, apenas 5% do que se tinha disponível foi vendido ao longo do ano.



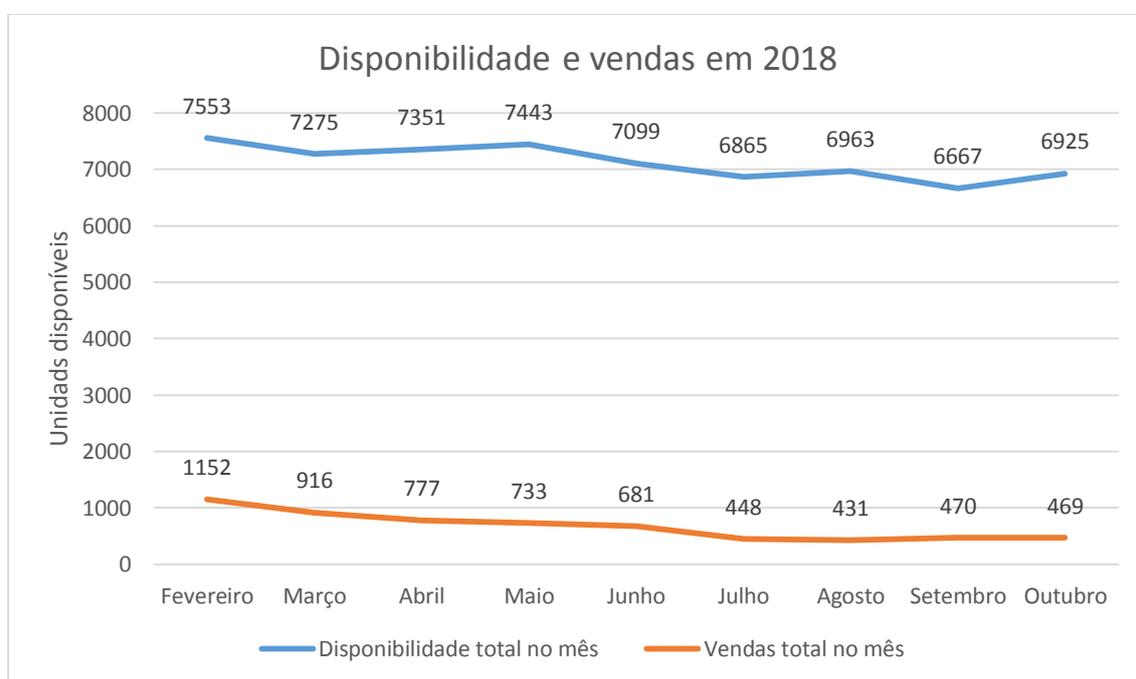
**Gráfico 11:** Disponibilidade e vendas de imóveis em Goiânia e Aparecida de Goiânia em 2017  
**Fonte:** elaborada pela autora (2018)

**Tabela 23:** Percentual de vendas de imóveis em Goiânia e Aparecida de Goiânia em 2017  
**Fonte:** ADEMI/GO. Cálculo do percentual de vendas elaborado pela autora (2018)

Meses	Disponibilidade total de imóveis no mês	Vendas total de imóveis no mês	Percentual de imóveis vendidos no mês
Janeiro	9151	371	4%
Fevereiro	10817	369	3%
Março	8973	430	5%
Abril	8846	294	3%
Maio	8850	488	6%
Junho	8919	478	5%
Julho	8739	292	3%
Agosto	8481	451	5%
Setembro	8774	428	5%
Outubro	8637	414	5%
Novembro	8470	467	6%
Dezembro	8535	428	5%
<b>TOTAL</b>	<b>107192</b>	<b>4910</b>	<b>5%</b>

A mesma análise foi realizada com os dados de 2018, no período de fevereiro a outubro (os dados das vendas do mês de janeiro de 2018 não estavam disponíveis). No Gráfico 12, nota-se que a diferença entre a quantidade disponível e a quantidade vendida de unidades imobiliárias mensalmente ainda é grande.

Na Tabela 24 encontram-se os valores das quantidades de unidades imobiliárias disponíveis e vendidas em 2018, além do percentual de vendas no período. Nota-se que as vendas variaram entre 7% e 15% e apresentaram melhora em comparação com o ano de 2017. Em 2018, 9% do que se tinha disponível foi vendido, considerando os meses de Fevereiro à Outubro. As vendas entre Fevereiro e Junho de 2018 foram melhores que nos demais meses e melhores que no ano de 2017. O mercado apresentou uma melhora no primeiro semestre do ano de 2018 e uma queda nos meses seguintes.



**Gráfico 12:** Disponibilidade e vendas de imóveis em Goiânia e Aparecida de Goiânia em 2018  
**Fonte:** elaborada pela autora (2018)

No Apêndice XII encontram-se a quantidade de unidades disponíveis por tipologia de imóveis, as unidades vendidas no mês e o percentual de unidades vendidas no mês em relação a quantidade disponível em 2017. Nota-se que apartamentos de dois e quatro quartos possuem o maior índice de vendas em 2017, sendo 5% e 7% respectivamente. Em 2018 os apartamentos de dois quartos apresentaram o maior índice de vendas, com 11%, seguido dos imóveis de três e quatro quartos, que apresentaram índices de 8%, como apresentado no Apêndice XIII.

**Tabela 24:** Percentual de vendas de imóveis em Goiânia e Aparecida de Goiânia em 2018  
**Fonte:** ADEMI/GO. Cálculo do percentual de vendas elaborado pela autora (2018)

<b>Meses</b>	<b>Disponibilidade total de imóveis no mês</b>	<b>Vendas total de imóveis no mês</b>	<b>Percentual de imóveis vendidos no mês</b>
Fevereiro	7553	1152	15%
Março	7275	916	13%
Abril	7351	777	11%
Maio	7443	733	10%
Junho	7099	681	10%
Julho	6865	448	7%
Agosto	6963	431	6%
Setembro	6667	470	7%
Outubro	6925	469	7%
<b>TOTAL</b>	<b>64141</b>	<b>6077</b>	<b>9%</b>

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do setor da construção se torna cada dia mais importante devido à importância desse setor na economia e ao fato de que o percentual de vendas é muito baixo, se comparado com a quantidade de imóveis oferecido ao mercado, refletindo na economia do país

Afim de melhor compreender o mercado imobiliário das cidades de Goiânia e Aparecida de Goiânia, buscou-se identificar quais fatores explicam o preço de venda e as vendas de apartamentos de um, dois, três e quatro quartos e quais fatores são capazes de prever os preços de venda e as vendas das mesmas tipologias de apartamentos.

O presente trabalho apresenta um método explicativo sobre como realizar previsões de preço de venda e de vendas de imóveis por meio da análise de regressão múltipla, dando ao leitor mais entendimento sobre o setor da construção e respaldo para criar novos modelos.

Sabendo como será o comportamento do mercado em relação ao preço dos imóveis e às vendas as incorporadoras podem tomar suas decisões futuras com base em informações mais precisas. Saber como o mercado irá se comportar fornece mais segurança às incorporadoras a respeito dos investimentos que serão realizados, diminuindo os riscos no negócio, dentre outros benefícios.

Como a venda de imóveis ainda é baixa, se comparada à quantidade de imóveis disponíveis no mercado. Sugere-se como trabalhos futuros que se investigue o impacto de um estoque tão alto para as incorporadoras e quais as melhores medidas a serem tomadas em relação a esses números. Sugere-se também que se investigue a velocidade de vendas, afim de saber quais são os melhores investimentos, apartamentos de um, dois, três ou quatro quartos. E quais bairros apresentam maior

velocidade de vendas e em quais tipologias. E em quanto tempo em média leva para as incorporadoras obterem o retorno do investimento e qual é a rentabilidade.

## REFERÊNCIAS

AKTER, S.; FOSSO WAMBA, S.; GUNASEKARAN, A.; DUBEY, R.; CHILDE, S. J. How to improve firm performance using big data analytics capability and business strategy alignment? **International Journal of Production Economics**, v. 182, p. 113–131, 2016. Elsevier. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.08.018>>.

ANDONOV, A.; KOK, N.; EICHHOLTZ, P. A Global Perspective on Pension Fund Investments in Real Estate. **The Journal of Portfolio Management**, v. 39, n. 5, p. 32–42, 2013.

ANG, L.-M.; SENG, K. P. Big Sensor Data Applications in Urban Environments. **Big Data Research**, v. 4, p. 1–12, 2016. Elsevier Inc. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2214579615300241>>.

ANSHARI, M.; ALAS, Y. Smartphones habits, necessities, and big data challenges. **Journal of High Technology Management Research**, v. 26, n. 2, p. 177–185, 2015. Elsevier Inc. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.hitech.2015.09.005>>.

BARTON, D.; COURT, D. Making Advanced Analytics Work for You. **Harvard Business Review**, v. 90, n. 10, p. 2, 2012.

BARUH, L.; POPESCU, M. Big data analytics and the limits of privacy self-management. **New Media & Society**, v. 19, n. 4, p. 579–596, 2017. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1461444815614001>>.

BERTOLINI, Enzo. Para SindusCon-SP queda no PIB da construção em 2017 deve se repetir em 2018. SindusCon-SP, 2018. Disponível em: <<https://www.sindusconsp.com.br/release/para-sinduscon-sp-queda-no-pib-da-construcao-em-2017-deve-se-repetir-em-2018/>> Acesso em: 09 ago. 2018

BOLLIER, D.; FIRESTONE, C. M. **The Promise and Peril of Big Data**. 2010.

BUMBLAUSKAS, D.; NOLD, H.; BUMBLAUSKAS, P.; IGOU, A. Big data analytics: transforming data to action. **Business Process Management Journal**, v. 23, n. 3, p. 703–720, 2017. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/BPMJ-03-2016-0056>>.

CBIC. **Indicadores Imobiliários Nacionais**, 2018. Vendas no mercado imobiliário brasileiro registram aumento de 22,3% no início de 2018. CBIC, 2018. Disponível em: <<https://cbic.org.br/vendas-no-mercado-imobiliario-brasileiro-registram-aumento-de-223-no-inicio-de-2018/>> Acesso em: 09 ago. 2018

CHEN, C. L. P.; ZHANG, C.-Y. Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on Big Data. **Information Sciences**, v. 275, p. 314–347, 2014. Elsevier Inc.

CHEN, H.; CHIANG, R. H. L.; STOREY, V. C. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. **Mis Quarterly**, v. 36, n. 4, p. 1165–1188, 2012.

CHEN, Z.; XU, G.; MAHALINGAM, V.; et al. A Cloud Computing Based Network Monitoring and Threat Detection System for Critical Infrastructures. **Big Data Research**, v. 3, p. 10–23, 2016. Elsevier Inc. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.bdr.2015.11.002>>.

CONDE-CLEMENTE, P.; TRIVINO, G.; ALONSO, J. M. Generating automatic linguistic descriptions with big data. **Information Sciences**, v. 380, p. 12–30, 2017. Elsevier Inc. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ins.2016.11.002>>.

COOK, D. RICS futures: turning disruption from technology to opportunity. **Journal of Property Investment & Finance**, v. 33, n. 5, p. 456–464, 2015. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/JPIF-05-2015-0039>>.

DAVENPORT, T. H.; DYCHÉ, J. Big Data in Big Companies. **International Institute for**

**Analytics**, p. 1–31, 2013. Disponível em: <<https://www.sas.com/resources/asset/Big-Data-in-Big-Companies.pdf>>.

DU, D.; LI, A.; ZHANG, L. Survey on the applications of big data in Chinese real estate enterprise. **Procedia Computer Science**, v. 30, p. 24–33, 2014. Elsevier Masson SAS. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.377>>.

DUAN, L.; XIONG, Y. Big data analytics and business analytics. **Journal of Management Analytics**, v. 2, n. 1, p. 1–21, 2015. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23270012.2015.1020891>>.

DUTCHER, Jennifer. What is Big Data? 2014. Disponível em: <<https://datascience.berkeley.edu/what-is-big-data/#List>> Acesso em 07 set. 2018

ELGENDY, N.; ELRAGAL, A. Big Data Analytics: A Literature Review Paper. **Industrial Conference on Data Mining**, p. 214–227, 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-08976-8>>.

EMANI, C. K.; CULLOT, N.; NICOLLE, C. Understandable Big Data: A survey. **Computer Science Review**, v. 17, p. 70–81, 2015. Elsevier Inc. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cosrev.2015.05.002>>.

FALLIK, D. For big data, big questions remain. **Health Affairs**, v. 33, n. 7, p. 1111–1114, 2014.

FESTA, M.; GHIRALDO, E.; STORNILOLO, A. Analysis of Real Estate market cycles: an application on Italian data. **XLI Incontro di Studi del Ce.S.E.T.**, p. 105–125, 2012.

FOSSO WAMBA, S.; AKTER, S.; EDWARDS, A.; CHOPIN, G.; GNANZOU, D. How “big data” can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study. **International Journal of Production Economics**, v. 165, p. 234–246, 2015. Elsevier.

GANDOMI, A.; HAIDER, M. Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. **International Journal of Information Management**, v. 35, n. 2, p. 137–144, 2015. Elsevier Ltd. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007>>.

GONZÁLEZ-ARIAS, J.; ARGUEDAS-SANZ, R.; MARTÍN-GARCÍA, R. Real estate industry takeover bid patterns: Spain, a case study. **Revista de Contabilidad**, v. 20, n. 2, p. 225–234, 2017. ASEPUC. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.rcsar.2017.01.001>>.

GUNASEKARAN, A.; PAPADOPOULOS, T.; DUBEY, R.; et al. Big data and predictive analytics for supply chain and organizational performance. **Journal of Business Research**, v. 70, p. 308–317, 2017. Elsevier B.V. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.004>>.

GÜNTHER, W. A.; REZAZADE MEHRIZI, M. H.; HUYSMAN, M.; FELDBERG, F. Debating big data: A literature review on realizing value from big data. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 26, n. 3, p. 191–209, 2017.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate Data Analysis**. 7th ed. Pearson, 2010.

HILBERT, M. Big Data for Development: A Review of Promises and Challenges. **Development Policy Review**, v. 34, n. 1, p. 135–174, 2016.

HUANG, T.; LAN, L.; FANG, X.; et al. Promises and Challenges of Big Data Computing in Health Sciences. **Big Data Research**, v. 2, n. 1, p. 2–11, 2015. Elsevier Inc. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.bdr.2015.02.002>>.

IBGE. **Estatísticas Econômicas**, 2018. PIB avança 1,0% em 2017 e fecha ano em R\$ 6,6 trilhões. IBGE, 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de->

noticias/releases/20166-pib-avanca-1-0-em-2017-e-fecha-ano-em-r-6-6-trilhoes.html>

Acesso em: 09 ago. 2018

IBGE. **Estatísticas Econômicas**, 2018. Índice Nacional da Construção Civil varia 0,14% em março. IBGE, 2018. Disponível em: <  
[https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/20819-indice-nacional-da-construcao-civil-varia-0-14-em-marco.html)

[noticias/releases/20819-indice-nacional-da-construcao-civil-varia-0-14-em-marco.html](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/20819-indice-nacional-da-construcao-civil-varia-0-14-em-marco.html)>

Acesso em: 09 ago. 2018

JAGADISH, H. V. Big Data and Science: Myths and Reality. **Big Data Research**, v. 2, n. 2, p. 49–52, 2015. Elsevier Inc. Disponível em: <  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.bdr.2015.01.005>>.

JAIN, P.; GYANCHANDANI, M.; KHARE, N. Big data privacy: a technological perspective and review. **Journal of Big Data**, v. 3, n. 1, p. 25, 2016. Springer International Publishing. Disponível em: <  
<http://journalofbigdata.springeropen.com/articles/10.1186/s40537-016-0059-y>>.

JI, G.; YAN, R.; WANG, X. Real Estate Appraisal Industry Innovation Development in the Big Data Age. **Smart Construction and Management in the Context of New Technology, ICCREM 2014**, p. 1191–1198, 2014. Disponível em: <  
<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84937946605&partnerID=40&md5=0a2e03d1c2f314bbe0d537b80d82ec0b>>.

JUN, S. P.; PARK, D. H.; YEOM, J. The possibility of using search traffic information to explore consumer product attitudes and forecast consumer preference. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 86, p. 237–253, 2014. Elsevier Inc. Disponível em: <  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2013.10.021>>.

KHAN, M. A.; UDDIN, M. F.; GUPTA, N. Seven V's of Big Data Understanding Big Data to extract Value. Conference of the American Society for Engineering Education.

Anais... p.1–5, 2014. IEEE. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/6820689/>>.

KHAN, N.; YAQOOB, I.; HASHEM, I. A. T.; et al. Big Data: Survey, Technologies, Opportunities, and Challenges. **The Scientific World Journal**, v. 2014, p. 1–18, 2014. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/712826/>>.

KUTNER, M. H. **Applied Linear Statistical Models**. 2005.

LABRINIDIS, A.; JAGADISH, H. V. Challenges and Opportunities with Big Data. **Proceedings of the VLDB Endowment**, v. 5, n. 12, p. 1–15, 2012.

LAKSHEN, G. A.; VRANEŠ, S.; JANEV, V. Big Data and Quality: A Literature Review. **IEEE**, 2016.

LANEY, D. 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety. **Meta Group**, 2001. Disponível em: <<http://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf>>.

LEE, I. Big data: Dimensions, evolution, impacts, and challenges. **Business Horizons**, v. 60, n. 3, p. 293–303, 2017. “Kelley School of Business, Indiana University.” Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.bushor.2017.01.004>>.

LIU, F.; LIU, D.; MALEKIAN, R.; LI, Z.; WANG, D. A measurement model for real estate bubble size based on the panel data analysis: An empirical case study. **PLOS ONE**, v. 12, n. 3, p. 1–26, 2017.

LOVE, P. E. D.; IRANI, Z.; STANDING, C.; LIN, C.; BURN, J. M. The enigma of evaluation: Benefits, costs and risks of IT in Australian small-medium-sized enterprises. **Information and Management**, v. 42, n. 7, p. 947–964, 2005.

LYCETT, M. “Datafication”: Making sense of (big) data in a complex world. **European Journal of Information Systems**, v. 22, n. 4, p. 381–386, 2013.

MANYIKA, J.; CHUI, M.; BROWN, J.; et al. Big data: The next frontier for innovation,

competition, and productivity. **McKinsey Global Institute**, p. 1–156, 2011.

MARKUS, M. L.; TOPI, H. Big Data, Big Decisions for Science, Society, and Business: report on a research agenda setting workshop. **ACM Technical Report**, , n. September 2015, 2015.

MCAFEE, A.; BRYNJOLFSSON, E. Big Data. The management revolution. **Harvard Business Review**, v. 90, n. 10, p. 61–68, 2012. Disponível em: <[http://www.buyukverienstytusu.com/s/1870/i/Big\\_Data\\_2.pdf](http://www.buyukverienstytusu.com/s/1870/i/Big_Data_2.pdf)>.

MCLEOD, A. J.; BLIEMEL, M.; JONES, N. Examining the adoption of big data and analytics curriculum. **Business Process Management Journal**, v. 23, n. 3, p. 506–517, 2017. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/BPMJ-12-2015-0174>>.

MIAH, S. J.; VU, H. Q.; GAMMACK, J.; MCGRATH, M. A Big Data Analytics Method for Tourist Behaviour Analysis. **Information and Management**, v. 54, n. 6, p. 771–785, 2016. Elsevier B.V. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2016.11.011>>.

MO, Z.; LI, Y. Research of Big Data Based on the Views of Technology and Application. **American Journal of Industrial and Business Management**, v. 5, n. 4, p. 1312–1317, 2015.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Applied Statistics and Probability for Engineers**. 2003.

MOORTHY, J.; LAHIRI, R.; BISWAS, N.; et al. Big Data: Prospects and Challenges. **Vikalpa**, v. 40, n. 1, p. 74–96, 2015.

MÜLLER, S. D.; JENSEN, P. Big data in the Danish industry: application and value creation. **Business Process Management Journal**, v. 23, n. 3, p. 645–670, 2017. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/BPMJ-01-2016-0017>>.

NELSON, B.; OLOVSSON, T. Security and privacy for big data: A systematic literature

review. **2016 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)**, p. 3693–3702, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/BigData.2016.7841037>>.

OUSSOUS, A.; BENJELLOUN, F. Z.; AIT LAHCEN, A.; BELFKIH, S. Big Data technologies: A survey. **Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences**, v. 2, n. 1, p. 1–18, 2017. King Saud University. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jksuci.2017.06.001>>.

ÖZKÖSE, H.; ARI, E. S.; GENCER, C. Yesterday, Today and Tomorrow of Big Data. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 195, p. 1042–1050, 2015. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042815036265>>. .

POUYANFAR, S.; YANG, Y.; CHEN, S. Multimedia Big Data Analytics: A Survey. **School of Computing & Info. Sciences**, v. 51, n. 1, p. 1–34, 2018.

RAGUSEO, E. Big data technologies: An empirical investigation on their adoption, benefits and risks for companies. **International Journal of Information Management**, v. 38, n. 1, p. 187–195, 2018.

REN, S. J.; FOSSO WAMBA, S.; AKTER, S.; DUBEY, R.; CHILDE, S. J. Modelling quality dynamics, business value and firm performance in a big data analytics environment. **International Journal of Production Research**, v. 55, n. 17, p. 5011–5026, 2017.

RUSSOM, P. Big data analytics. **TWDI Best Practices Report**, 2011.

SEDDON, J. J. J. M.; CURRIE, W. L. A model for unpacking big data analytics in high-frequency trading. **Journal of Business Research**, v. 70, p. 300–307, 2017. Elsevier Inc. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.003>>.

SHENG, J.; AMANKWAH-AMOA, J.; WANG, X. A multidisciplinary perspective of big data in management research. **International Journal of Production Economics**, v. 191, p. 97–112, 2017. Elsevier Ltd. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.06.006>>.

SIDDIQA, A.; KARIM, A.; GANI, A. Big data storage technologies: a survey. **Front Inform Technol Electron Eng**, v. 18, n. 8, p. 1040–1070, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1631/FITEE.1500441>>.

SIVARAJAH, U.; KAMAL, M. M.; IRANI, Z.; WEERAKKODY, V. Critical analysis of Big Data challenges and analytical methods. **Journal of Business Research**, v. 70, p. 263–286, 2017. The Authors. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.001>>.

SMEDA, J. Distinctive organisational business imperatives of Big Data: a literature review. **The Electronic Library**, v. 35, n. 6, p. 1087–1097, 2017. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/EL-11-2015-0235>><<https://doi.org/10.1108/EL-11-2015-0235>>.

SON, K.; LEE, S.; LIM, C.; KIM, S.-K. Economic Analysis of Korea Green Building Certification System in the Capital Area Using House-Values Index. **Journal of Asian Architecture and Building Engineering**, v. 13, n. 2, p. 475–481, 2014.

TIWARI, S.; WEE, H. M.; DARYANTO, Y. Big data analytics in supply chain management between 2010 and 2016: Insights to industries. **Computers and Industrial Engineering**, v. 115, p. 319–330, 2018. Elsevier. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.11.017>>.

TSAI, C. W.; LAI, C. F.; CHAO, H. C.; VASILAKOS, A. V. Big data analytics: a survey. **Journal of Big Data**, v. 2, n. 1, p. 1–32, 2015. Springer International Publishing.

VASHISHT, P.; GUPTA, V. Big data analytics techniques: A survey. **International Conference on Green Computing and Internet of Things (ICGCIoT)**, p. 264–269, 2015. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7380470/>>.

VERMA, S.; BHATTACHARYYA, S. S. Perceived Strategic Value based Adoption of Big

Data Analytics in emerging economy: A qualitative approach for Indian firms. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 30, n. 3, 2017.

WALPOLE, R. E.; MYERS, R. H.; MYERS, S. L.; YE, K. **Probability & Statistics for Engineers & Scientists 9th Ed.** Prentice Hall, 2011.

WANG, H.; XU, Z.; FUJITA, H.; LIU, S. Towards felicitous decision making: An overview on challenges and trends of Big Data. **Information Sciences**, v. 367–368, p. 747–765, 2016. Elsevier Inc. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ins.2016.07.007>>.

WANG, Y.; HAJLI, N. Exploring the path to big data analytics success in healthcare. **Journal of Business Research**, v. 70, p. 287–299, 2017. Elsevier Inc. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.002>>.

WATSON, H. J. Tutorial: Big Data Analytics: Concepts, Technologies, and Applications. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 34, p. 1–24, 2014.

WHITAKER, S. D. Big Data versus a survey. **Quarterly Review of Economics and Finance**, v. 67, p. 285–296, 2017. Board of Trustees of the University of Illinois. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.qref.2017.07.011>>.

WU, L.; BRYNJOLFSSON, E. The Future of Prediction: How Google Searches Foreshadow Housing Prices and Sales. **ICIS 2009 Proceedings**, v. 147, p. 1–24, 2009.

YAQOOB, I.; HASHEM, I. A. T.; GANI, A.; et al. Big data: From beginning to future. **International Journal of Information Management**, v. 36, n. 6, p. 1231–1247, 2016. Elsevier Ltd. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.07.009>>.

YOO, Y. It is not about size: A further thought on big data. **Journal of Information Technology**, v. 30, n. 1, p. 63–65, 2015.

ZHOU, L.; SHI, L.; ZHANG, S. Database Construction of Real Estate Assessment Based on Big Data. **4th International Conference on Computer, Mechatronics, Control and Electronic Engineering (ICCMCEE 2015)**, p. 92–96, 2015.

## APÊNDICE I

### TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO GERAL DA ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS

Preço do imóvel				Preço do imóvel			
Obs.	Real	Previsto	Varição	Obs.	Real	Previsto	Varição
1	R\$ 314.000,00	R\$ 328.961,41	5%	41	R\$ 399.461,00	R\$ 388.794,66	3%
2	R\$ 314.400,00	R\$ 329.282,31	5%	42	R\$ 399.461,00	R\$ 388.794,66	3%
3	R\$ 314.400,00	R\$ 329.282,31	5%	43	R\$ 399.461,00	R\$ 388.794,66	3%
4	R\$ 314.400,00	R\$ 329.282,31	5%	44	R\$ 399.461,00	R\$ 388.794,66	3%
5	R\$ 314.000,00	R\$ 328.961,41	5%	45	R\$ 672.131,00	R\$ 637.960,27	5%
6	R\$ 298.600,00	R\$ 329.438,84	9%	46	R\$ 672.131,00	R\$ 637.960,27	5%
7	R\$ 303.600,00	R\$ 322.947,95	6%	47	R\$ 672.131,00	R\$ 637.960,27	5%
8	R\$ 439.000,00	R\$ 457.830,06	4%	48	R\$ 672.131,00	R\$ 637.960,27	5%
9	R\$ 298.600,00	R\$ 329.438,84	9%	49	R\$ 672.131,00	R\$ 637.960,27	5%
10	R\$ 298.600,00	R\$ 329.438,84	9%	50	R\$ 399.461,00	R\$ 388.793,41	3%
11	R\$ 890.000,00	R\$ 852.392,32	4%	51	R\$ 399.461,00	R\$ 388.736,67	3%
12	R\$ 932.580,00	R\$ 870.069,93	7%	52	R\$ 395.506,00	R\$ 385.055,35	3%
13	R\$ 932.580,00	R\$ 870.069,93	7%	53	R\$ 391.806,00	R\$ 381.558,31	3%
14	R\$ 932.580,00	R\$ 870.069,93	7%	54	R\$ 672.131,00	R\$ 637.960,27	5%
15	R\$ 890.000,00	R\$ 852.392,32	4%	55	R\$ 636.023,00	R\$ 617.920,60	3%
16	R\$ 932.580,00	R\$ 870.069,93	7%	56	R\$ 636.023,00	R\$ 619.781,03	3%
17	R\$ 890.000,00	R\$ 852.392,10	4%	57	R\$ 668.638,00	R\$ 635.973,01	5%
18	R\$ 890.000,00	R\$ 852.392,32	4%	58	R\$ 653.691,00	R\$ 627.469,27	4%
19	R\$ 950.270,05	R\$ 877.414,16	8%	59	R\$ 1.522.485,89	R\$ 1.548.808,33	2%
20	R\$ 932.580,00	R\$ 870.069,93	7%	60	R\$ 285.694,00	R\$ 276.494,02	3%
21	R\$ 740.000,00	R\$ 716.904,94	3%	61	R\$ 273.712,00	R\$ 264.477,99	3%
22	R\$ 660.000,00	R\$ 677.690,58	3%	62	R\$ 273.712,00	R\$ 264.477,99	3%
23	R\$ 660.000,00	R\$ 677.690,58	3%	63	R\$ 289.932,00	R\$ 280.744,06	3%
24	R\$ 740.000,00	R\$ 716.904,94	3%	64	R\$ 285.694,00	R\$ 276.494,02	3%
25	R\$ 740.000,00	R\$ 716.904,94	3%	65	R\$ 431.200,00	R\$ 443.227,16	3%
26	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.297.888,02	0%	66	R\$ 431.200,00	R\$ 443.227,16	3%
27	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.297.888,02	0%	67	R\$ 431.200,00	R\$ 443.227,16	3%
28	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.297.888,02	0%	68	R\$ 431.200,00	R\$ 443.227,16	3%
29	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.297.888,02	0%	69	R\$ 431.200,00	R\$ 443.227,16	3%
30	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.297.888,02	0%	70	R\$ 289.932,00	R\$ 281.469,43	3%
31	R\$ 660.000,00	R\$ 677.690,58	3%	71	R\$ 289.932,07	R\$ 280.496,31	3%
32	R\$ 740.000,00	R\$ 714.915,78	4%	72	R\$ 289.932,07	R\$ 281.469,50	3%
33	R\$ 740.000,00	R\$ 721.569,65	3%	73	R\$ 301.000,00	R\$ 292.438,17	3%
34	R\$ 660.000,00	R\$ 677.690,58	3%	74	R\$ 320.000,00	R\$ 311.267,79	3%
35	R\$ 660.000,00	R\$ 677.690,58	3%	75	R\$ 455.200,00	R\$ 459.963,69	1%
36	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.297.888,02	0%	76	R\$ 430.200,00	R\$ 442.279,87	3%
37	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.382.099,52	6%	77	R\$ 431.200,87	R\$ 442.978,48	3%
38	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.297.888,02	0%	78	R\$ 457.000,00	R\$ 461.218,93	1%
39	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.297.888,02	0%	79	R\$ 455.000,00	R\$ 459.824,22	1%
40	R\$ 399.461,00	R\$ 388.794,66	3%	80	R\$ 1.006.324,87	R\$ 919.677,13	9%

## TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO GERAL DA ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS

Obs.	Preço do imóvel			Obs.	Preço do imóvel		
	Real	Previsto	Varição		Real	Previsto	Varição
81	R\$ 1.035.991,64	R\$ 931.256,63	11%	121	R\$ 540.000,00	R\$ 546.759,85	1%
82	R\$ 1.035.991,64	R\$ 931.256,63	11%	122	R\$ 540.000,00	R\$ 546.759,71	1%
83	R\$ 1.035.991,64	R\$ 931.256,63	11%	123	R\$ 534.000,00	R\$ 543.145,36	2%
84	R\$ 1.006.324,87	R\$ 919.677,13	9%	124	R\$ 534.000,00	R\$ 543.145,36	2%
85	R\$ 1.014.515,36	R\$ 934.611,75	9%	125	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.220.600,08	18%
86	R\$ 1.006.324,87	R\$ 917.290,08	10%	126	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.220.600,08	18%
87	R\$ 979.769,00	R\$ 917.808,13	7%	127	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.220.600,08	18%
88	R\$ 990.590,92	R\$ 925.484,63	7%	128	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.296.217,65	0%
89	R\$ 988.909,47	R\$ 924.843,16	7%	129	R\$ 213.000,00	R\$ 197.262,51	8%
90	R\$ 1.666.000,00	R\$ 1.409.735,98	18%	130	R\$ 170.000,00	R\$ 148.676,48	14%
91	R\$ 1.775.617,50	R\$ 1.438.197,15	23%	131	R\$ 226.000,00	R\$ 214.046,62	6%
92	R\$ 1.775.617,50	R\$ 1.438.197,15	23%	132	R\$ 225.925,00	R\$ 214.526,94	5%
93	R\$ 1.667.547,00	R\$ 1.410.137,64	18%	133	R\$ 225.925,00	R\$ 214.526,94	5%
94	R\$ 1.666.000,00	R\$ 1.409.735,98	18%	134	R\$ 213.000,00	R\$ 197.262,51	8%
95	R\$ 1.707.881,00	R\$ 1.420.609,99	20%	135	R\$ 300.000,00	R\$ 302.914,95	1%
96	R\$ 1.484.444,00	R\$ 1.364.585,75	9%	136	R\$ 310.000,00	R\$ 312.535,11	1%
97	R\$ 2.122.667,00	R\$ 1.539.651,43	38%	137	R\$ 309.322,00	R\$ 311.882,86	1%
98	R\$ 1.707.881,00	R\$ 1.420.609,99	20%	138	R\$ 309.322,00	R\$ 311.882,86	1%
99	R\$ 1.707.881,00	R\$ 1.420.609,99	20%	139	R\$ 300.000,00	R\$ 302.914,95	1%
100	R\$ 371.271,57	R\$ 435.552,28	15%	140	R\$ 170.000,00	R\$ 148.676,48	14%
101	R\$ 373.477,82	R\$ 436.918,68	15%	141	R\$ 226.000,00	R\$ 214.046,62	6%
102	R\$ 373.477,82	R\$ 436.918,68	15%	142	R\$ 219.000,00	R\$ 206.884,04	6%
103	R\$ 372.405,00	R\$ 436.254,25	15%	143	R\$ 219.000,00	R\$ 204.895,13	7%
104	R\$ 371.271,57	R\$ 435.552,28	15%	144	R\$ 195.000,00	R\$ 192.565,05	1%
105	R\$ 377.566,01	R\$ 439.450,63	14%	145	R\$ 225.000,00	R\$ 212.732,31	6%
106	R\$ 378.161,08	R\$ 438.625,48	14%	146	R\$ 170.000,00	R\$ 148.676,48	14%
107	R\$ 382.905,29	R\$ 442.757,42	14%	147	R\$ 218.000,00	R\$ 203.532,14	7%
108	R\$ 387.469,09	R\$ 445.583,93	13%	148	R\$ 310.000,00	R\$ 312.535,11	1%
109	R\$ 423.985,00	R\$ 468.199,43	9%	149	R\$ 300.189,00	R\$ 303.835,59	1%
110	R\$ 540.000,00	R\$ 546.759,71	1%	150	R\$ 300.189,00	R\$ 303.096,77	1%
111	R\$ 534.000,00	R\$ 543.145,36	2%	151	R\$ 335.000,00	R\$ 336.585,53	0%
112	R\$ 534.000,00	R\$ 543.145,36	2%	152	R\$ 311.181,00	R\$ 313.671,25	1%
113	R\$ 540.000,00	R\$ 546.759,71	1%	153	R\$ 888.357,00	R\$ 848.614,43	5%
114	R\$ 540.000,00	R\$ 546.759,71	1%	154	R\$ 750.000,00	R\$ 741.079,44	1%
115	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.220.600,08	18%	155	R\$ 924.000,00	R\$ 863.214,76	7%
116	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.220.600,08	18%	156	R\$ 924.000,00	R\$ 863.214,76	7%
117	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.220.600,08	18%	157	R\$ 888.357,00	R\$ 848.614,43	5%
118	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.220.600,08	18%	158	R\$ 750.000,00	R\$ 741.079,44	1%
119	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.220.600,08	18%	159	R\$ 830.000,00	R\$ 824.709,85	1%
120	R\$ 534.000,00	R\$ 543.145,36	2%	160	R\$ 888.357,00	R\$ 848.614,43	5%

## TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO GERAL DA ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS

Preço do imóvel				Preço do imóvel			
Obs.	Real	Previsto	Variação	Obs.	Real	Previsto	Variação
161	R\$ 935.000,00	R\$ 867.720,65	8%	201	R\$ 222.942,00	R\$ 260.363,55	14%
162	R\$ 740.000,00	R\$ 736.424,59	0%	202	R\$ 220.679,00	R\$ 258.458,79	15%
163	R\$ 850.000,00	R\$ 832.902,38	2%	203	R\$ 218.124,00	R\$ 256.308,25	15%
164	R\$ 750.000,00	R\$ 741.079,44	1%	204	R\$ 193.872,00	R\$ 188.817,25	3%
165	R\$ 830.000,00	R\$ 824.709,85	1%	205	R\$ 197.344,00	R\$ 192.626,78	2%
166	R\$ 749.508,00	R\$ 771.436,42	3%	206	R\$ 197.008,00	R\$ 192.258,11	2%
167	R\$ 795.313,90	R\$ 789.976,17	1%	207	R\$ 225.351,00	R\$ 262.391,20	14%
168	R\$ 872.634,00	R\$ 869.541,03	0%	208	R\$ 229.220,00	R\$ 265.647,74	14%
169	R\$ 795.313,90	R\$ 790.942,26	1%	209	R\$ 228.636,00	R\$ 265.156,18	14%
170	R\$ 749.508,00	R\$ 771.436,42	3%	210	R\$ 430.000,00	R\$ 462.316,49	7%
171	R\$ 749.508,00	R\$ 771.436,42	3%	211	R\$ 414.576,87	R\$ 452.057,12	8%
172	R\$ 795.313,90	R\$ 789.976,17	1%	212	R\$ 414.000,00	R\$ 451.673,39	8%
173	R\$ 872.634,00	R\$ 869.541,03	0%	213	R\$ 414.000,00	R\$ 451.673,39	8%
174	R\$ 802.252,00	R\$ 792.936,62	1%	214	R\$ 430.000,00	R\$ 462.316,49	7%
175	R\$ 795.313,90	R\$ 789.976,17	1%	215	R\$ 414.576,87	R\$ 452.057,12	8%
176	R\$ 872.634,00	R\$ 869.541,03	0%	216	R\$ 390.000,00	R\$ 433.605,91	10%
177	R\$ 1.667.946,00	R\$ 1.687.930,75	1%	217	R\$ 380.000,00	R\$ 429.056,78	11%
178	R\$ 795.313,90	R\$ 789.976,17	1%	218	R\$ 370.000,00	R\$ 422.404,83	12%
179	R\$ 872.634,00	R\$ 869.541,03	0%	219	R\$ 414.576,87	R\$ 452.057,12	8%
180	R\$ 191.000,00	R\$ 175.545,87	9%	220	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%
181	R\$ 191.000,00	R\$ 175.545,87	9%	221	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%
182	R\$ 191.000,00	R\$ 175.545,87	9%	222	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%
183	R\$ 247.000,00	R\$ 245.841,16	0%	223	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%
184	R\$ 247.000,00	R\$ 245.841,16	0%	224	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%
185	R\$ 247.000,00	R\$ 245.841,16	0%	225	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%
186	R\$ 191.106,00	R\$ 175.666,49	9%	226	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,85	17%
187	R\$ 189.441,50	R\$ 173.772,53	9%	227	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%
188	R\$ 241.280,00	R\$ 239.267,38	1%	228	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%
189	R\$ 233.737,28	R\$ 232.137,30	1%	229	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%
190	R\$ 222.488,00	R\$ 220.215,13	1%	230	R\$ 225.610,00	R\$ 246.302,22	8%
191	R\$ 288.642,00	R\$ 315.663,15	9%	231	R\$ 270.102,00	R\$ 285.163,39	5%
192	R\$ 189.336,00	R\$ 183.840,29	3%	232	R\$ 322.293,00	R\$ 326.173,87	1%
193	R\$ 217.832,00	R\$ 256.062,47	15%	233	R\$ 421.328,00	R\$ 418.488,86	1%
194	R\$ 189.392,00	R\$ 183.901,73	3%	234	R\$ 233.695,00	R\$ 260.495,78	10%
195	R\$ 192.584,00	R\$ 187.404,04	3%	235	R\$ 272.496,00	R\$ 288.665,70	6%
196	R\$ 190.904,00	R\$ 185.560,72	3%	236	R\$ 324.731,00	R\$ 329.000,30	1%
197	R\$ 190.400,00	R\$ 185.007,72	3%	237	R\$ 423.980,00	R\$ 420.885,18	1%
198	R\$ 189.392,00	R\$ 183.901,73	3%	238	R\$ 233.695,00	R\$ 260.495,78	10%
199	R\$ 218.124,00	R\$ 256.308,25	15%	239	R\$ 272.496,00	R\$ 288.665,70	6%
200	R\$ 224.256,00	R\$ 261.469,54	14%	240	R\$ 324.731,00	R\$ 329.000,30	1%

## TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO GERAL DA ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS

Preço do imóvel				Preço do imóvel			
Obs.	Real	Previsto	Variação	Obs.	Real	Previsto	Variação
201	R\$ 222.942,00	R\$ 260.363,55	14%	241	R\$ 423.980,00	R\$ 420.885,18	1%
202	R\$ 220.679,00	R\$ 258.458,79	15%	242	R\$ 233.170,00	R\$ 259.574,12	10%
203	R\$ 218.124,00	R\$ 256.308,25	15%	243	R\$ 271.614,00	R\$ 287.375,38	5%
204	R\$ 193.872,00	R\$ 188.817,25	3%	244	R\$ 323.989,00	R\$ 328.140,08	1%
205	R\$ 197.344,00	R\$ 192.626,78	2%	245	R\$ 423.572,00	R\$ 420.516,52	1%
206	R\$ 197.008,00	R\$ 192.258,11	2%	246	R\$ 225.610,00	R\$ 246.302,22	8%
207	R\$ 225.351,00	R\$ 262.391,20	14%	247	R\$ 270.102,00	R\$ 285.163,39	5%
208	R\$ 229.220,00	R\$ 265.647,74	14%	248	R\$ 322.293,00	R\$ 326.173,87	1%
209	R\$ 228.636,00	R\$ 265.156,18	14%	249	R\$ 421.328,00	R\$ 418.488,86	1%
210	R\$ 430.000,00	R\$ 462.316,49	7%	250	R\$ 233.695,00	R\$ 260.495,78	10%
211	R\$ 414.576,87	R\$ 452.057,12	8%	251	R\$ 295.050,00	R\$ 321.661,13	8%
212	R\$ 414.000,00	R\$ 451.673,39	8%	252	R\$ 328.494,00	R\$ 333.362,82	1%
213	R\$ 414.000,00	R\$ 451.673,39	8%	253	R\$ 432.208,00	R\$ 428.319,90	1%
214	R\$ 430.000,00	R\$ 462.316,49	7%	254	R\$ 319.007,00	R\$ 322.364,35	1%
215	R\$ 414.576,87	R\$ 452.057,12	8%	255	R\$ 262.500,00	R\$ 274.042,03	4%
216	R\$ 390.000,00	R\$ 433.605,91	10%	256	R\$ 226.765,00	R\$ 248.329,87	9%
217	R\$ 380.000,00	R\$ 429.056,78	11%	257	R\$ 420.784,00	R\$ 417.997,31	1%
218	R\$ 370.000,00	R\$ 422.404,83	12%	258	R\$ 235.725,00	R\$ 264.059,53	11%
219	R\$ 414.576,87	R\$ 452.057,12	8%	259	R\$ 273.756,00	R\$ 290.509,02	6%
220	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%	260	R\$ 313.442,00	R\$ 315.912,73	1%
221	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%	261	R\$ 420.376,00	R\$ 417.628,65	1%
222	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%	262	R\$ 237.860,00	R\$ 267.807,62	11%
223	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%	263	R\$ 291.564,00	R\$ 316.561,28	8%
224	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%	264	R\$ 331.144,00	R\$ 336.435,02	2%
225	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%	265	R\$ 440.980,00	R\$ 436.246,18	1%
226	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,85	17%	266	R\$ 237.300,00	R\$ 266.824,51	11%
227	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%	267	R\$ 300.006,00	R\$ 328.911,52	9%
228	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%	268	R\$ 328.971,00	R\$ 333.915,82	1%
229	R\$ 2.208.000,00	R\$ 1.891.589,61	17%	269	R\$ 440.028,00	R\$ 435.385,96	1%
230	R\$ 225.610,00	R\$ 246.302,22	8%	270	R\$ 180.920,00	R\$ 164.076,33	10%
231	R\$ 270.102,00	R\$ 285.163,39	5%	271	R\$ 190.332,00	R\$ 174.785,79	9%
232	R\$ 322.293,00	R\$ 326.173,87	1%	272	R\$ 180.920,00	R\$ 164.076,33	10%
233	R\$ 421.328,00	R\$ 418.488,86	1%	273	R\$ 180.920,00	R\$ 164.076,33	10%
234	R\$ 233.695,00	R\$ 260.495,78	10%	274	R\$ 180.920,00	R\$ 164.076,33	10%
235	R\$ 272.496,00	R\$ 288.665,70	6%	275	R\$ 189.000,00	R\$ 173.270,17	9%
236	R\$ 324.731,00	R\$ 329.000,30	1%	276	R\$ 183.816,00	R\$ 167.371,55	10%
237	R\$ 423.980,00	R\$ 420.885,18	1%	277	R\$ 189.441,50	R\$ 173.772,53	9%
238	R\$ 233.695,00	R\$ 260.495,78	10%	278	R\$ 192.000,00	R\$ 176.683,73	9%
239	R\$ 272.496,00	R\$ 288.665,70	6%	279	R\$ 192.000,00	R\$ 176.683,73	9%
240	R\$ 324.731,00	R\$ 329.000,30	1%	280	R\$ 177.792,00	R\$ 151.705,18	17%



## APÊNDICE II

### TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO DA ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS DE IMÓVEIS DE UM QUARTO

Obs.	Preço do imóvel			Obs.	Preço do imóvel		
	Real	Previsto	Variação		Real	Previsto	Variação
1	R\$ 253.000,00	R\$ 267.417,61	5%	41	R\$ 225.610,00	R\$ 251.681,28	10%
2	R\$ 204.000,00	R\$ 215.087,85	5%	42	R\$ 270.102,00	R\$ 291.140,94	7%
3	R\$ 222.300,00	R\$ 198.542,23	12%	43	R\$ 322.293,00	R\$ 301.829,21	7%
4	R\$ 216.709,00	R\$ 230.960,87	6%	44	R\$ 421.328,00	R\$ 347.006,21	21%
5	R\$ 277.104,00	R\$ 266.163,39	4%	45	R\$ 259.634,00	R\$ 266.339,74	3%
6	R\$ 324.444,00	R\$ 303.565,11	7%	46	R\$ 283.682,00	R\$ 272.441,80	4%
7	R\$ 397.978,00	R\$ 347.384,71	15%	47	R\$ 332.139,00	R\$ 309.492,28	7%
8	R\$ 203.000,00	R\$ 266.762,30	24%	48	R\$ 407.402,00	R\$ 354.058,27	15%
9	R\$ 131.818,00	R\$ 117.300,03	12%	49	R\$ 131.818,00	R\$ 117.300,03	12%
10	R\$ 265.000,00	R\$ 253.306,17	5%	50	R\$ 265.000,00	R\$ 253.306,17	5%
11	R\$ 215.000,00	R\$ 186.507,72	15%	51	R\$ 215.000,00	R\$ 186.507,72	15%
12	R\$ 260.129,57	R\$ 250.351,39	4%	52	R\$ 233.695,00	R\$ 261.823,34	11%
13	R\$ 225.610,00	R\$ 251.681,28	10%	53	R\$ 295.050,00	R\$ 317.220,51	7%
14	R\$ 270.102,00	R\$ 291.140,94	7%	54	R\$ 328.494,00	R\$ 306.966,10	7%
15	R\$ 322.293,00	R\$ 301.829,21	7%	55	R\$ 255.420,00	R\$ 262.037,05	3%
16	R\$ 421.328,00	R\$ 347.006,21	21%	56	R\$ 183.487,00	R\$ 146.247,09	25%
17	R\$ 259.634,00	R\$ 266.339,74	3%	57	R\$ 249.000,00	R\$ 143.738,49	73%
18	R\$ 402.321,00	R\$ 354.708,18	13%	58	R\$ 319.007,00	R\$ 299.107,10	7%
19	R\$ 217.986,90	R\$ 185.399,79	18%	59	R\$ 262.500,00	R\$ 283.194,14	7%
20	R\$ 250.099,47	R\$ 235.400,10	6%	60	R\$ 226.765,00	R\$ 253.130,15	10%
21	R\$ 281.498,64	R\$ 256.215,25	10%	61	R\$ 420.784,00	R\$ 346.654,97	21%
22	R\$ 213.000,00	R\$ 208.140,27	2%	62	R\$ 260.129,00	R\$ 250.237,89	4%
23	R\$ 207.730,00	R\$ 237.254,23	12%	63	R\$ 281.498,64	R\$ 255.212,55	10%
24	R\$ 290.909,00	R\$ 320.777,03	9%	64	R\$ 219.000,00	R\$ 213.208,05	3%
25	R\$ 307.140,00	R\$ 320.706,17	4%	65	R\$ 207.730,00	R\$ 241.487,12	14%
26	R\$ 327.284,00	R\$ 310.092,18	6%	66	R\$ 327.284,00	R\$ 309.799,21	6%
27	R\$ 246.532,00	R\$ 216.666,53	14%	67	R\$ 246.791,36	R\$ 216.912,60	14%
28	R\$ 293.927,62	R\$ 247.243,43	19%	68	R\$ 260.129,00	R\$ 250.350,75	4%
29	R\$ 250.989,00	R\$ 232.028,55	8%	69	R\$ 235.725,00	R\$ 264.369,83	11%
30	R\$ 145.000,00	R\$ 180.788,40	20%	70	R\$ 273.756,00	R\$ 294.960,68	7%
31	R\$ 233.000,00	R\$ 265.818,78	12%	71	R\$ 313.442,00	R\$ 294.497,08	6%
32	R\$ 205.000,00	R\$ 238.763,39	14%	72	R\$ 420.376,00	R\$ 346.391,54	21%
33	R\$ 277.104,00	R\$ 266.163,39	4%	73	R\$ 266.342,00	R\$ 273.188,92	3%
34	R\$ 324.444,00	R\$ 303.565,11	7%	74	R\$ 370.874,00	R\$ 331.306,81	12%
35	R\$ 397.978,00	R\$ 347.384,71	15%	75	R\$ 183.487,00	R\$ 146.246,88	25%
36	R\$ 203.000,00	R\$ 266.762,30	24%	76	R\$ 275.000,00	R\$ 255.081,64	8%
37	R\$ 131.818,00	R\$ 117.300,03	12%	77	R\$ 219.000,00	R\$ 212.419,43	3%
38	R\$ 265.000,00	R\$ 253.306,17	5%	78	R\$ 257.000,00	R\$ 237.367,68	8%
39	R\$ 215.000,00	R\$ 186.507,72	15%	79	R\$ 139.000,00	R\$ 172.805,67	20%
40	R\$ 260.129,57	R\$ 250.351,39	4%	80	R\$ 205.000,00	R\$ 238.763,39	14%

## TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO DA ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS DE IMÓVEIS DE UM QUARTO

Obs.	Real	Previsto	Variação
81	R\$ 253.000,00	R\$ 267.417,61	5%
82	R\$ 226.300,00	R\$ 239.008,73	5%
83	R\$ 227.175,00	R\$ 204.030,35	11%
84	R\$ 409.460,00	R\$ 360.020,68	14%
85	R\$ 221.244,61	R\$ 189.006,19	17%
86	R\$ 276.012,00	R\$ 252.021,83	10%
87	R\$ 225.925,00	R\$ 220.476,62	2%
88	R\$ 207.730,00	R\$ 237.254,23	12%
89	R\$ 267.881,50	R\$ 296.526,07	10%
90	R\$ 286.496,00	R\$ 263.566,79	9%
91	R\$ 139.000,00	R\$ 172.805,67	20%
92	R\$ 122.040,00	R\$ 148.140,98	18%
93	R\$ 400.086,00	R\$ 348.877,48	15%
94	R\$ 220.000,00	R\$ 290.839,24	24%
95	R\$ 218.400,00	R\$ 248.950,02	12%
96	R\$ 131.818,00	R\$ 117.300,03	12%
97	R\$ 265.000,00	R\$ 253.306,17	5%
98	R\$ 215.000,00	R\$ 186.507,72	15%
99	R\$ 260.129,57	R\$ 250.351,39	4%
100	R\$ 233.170,00	R\$ 261.164,76	11%
101	R\$ 233.000,00	R\$ 265.818,78	12%
102	R\$ 205.000,00	R\$ 238.763,39	14%
103	R\$ 226.300,00	R\$ 226.225,94	0%
104	R\$ 230.685,00	R\$ 207.981,80	11%
105	R\$ 160.000,00	R\$ 216.294,30	26%
106	R\$ 201.340,00	R\$ 238.646,83	16%
107	R\$ 222.703,00	R\$ 238.073,48	6%
108	R\$ 210.000,00	R\$ 244.452,04	14%
109	R\$ 131.818,00	R\$ 117.300,03	12%
110	R\$ 255.000,00	R\$ 269.620,02	5%
111	R\$ 255.000,00	R\$ 269.620,02	5%
112	R\$ 210.000,00	R\$ 210.322,57	0%
113	R\$ 160.000,00	R\$ 216.294,30	26%
114	R\$ 201.340,00	R\$ 238.646,83	16%
115	R\$ 139.000,00	R\$ 172.805,67	20%
116	R\$ 218.400,00	R\$ 248.950,02	12%
117	R\$ 122.040,00	R\$ 148.140,98	18%
118	R\$ 235.000,00	R\$ 272.895,29	14%
MÉDIA			11%

### APÊNDICE III

#### TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO DA ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS DE IMÓVEIS DE DOIS QUARTOS

Obs.	Preço do imóvel			Obs.	Preço do imóvel		
	Real	Previsto	Variação		Real	Previsto	Variação
1	R\$ 399.461,00	R\$ 402.324,18	1%	41	R\$ 592.680,00	R\$ 588.511,13	1%
2	R\$ 399.461,00	R\$ 402.324,18	1%	42	R\$ 425.964,00	R\$ 426.740,32	0%
3	R\$ 399.461,00	R\$ 402.324,18	1%	43	R\$ 592.680,00	R\$ 588.511,13	1%
4	R\$ 399.461,00	R\$ 402.324,18	1%	44	R\$ 425.964,00	R\$ 426.740,32	0%
5	R\$ 399.461,00	R\$ 402.324,18	1%	45	R\$ 583.770,00	R\$ 583.461,43	0%
6	R\$ 399.461,00	R\$ 402.265,34	1%	46	R\$ 421.872,00	R\$ 422.875,12	0%
7	R\$ 399.461,00	R\$ 402.317,12	1%	47	R\$ 587.400,00	R\$ 585.518,72	0%
8	R\$ 391.806,00	R\$ 394.976,28	1%	48	R\$ 601.370,00	R\$ 593.436,15	1%
9	R\$ 395.506,00	R\$ 398.524,43	1%	49	R\$ 425.964,00	R\$ 426.740,32	0%
10	R\$ 285.694,00	R\$ 290.543,20	2%	50	R\$ 602.250,00	R\$ 593.934,89	1%
11	R\$ 285.694,00	R\$ 290.543,20	2%	51	R\$ 425.964,00	R\$ 426.740,32	0%
12	R\$ 289.932,00	R\$ 294.855,35	2%	52	R\$ 603.680,00	R\$ 594.745,33	2%
13	R\$ 273.712,00	R\$ 278.351,56	2%	53	R\$ 425.964,00	R\$ 426.740,32	0%
14	R\$ 273.712,00	R\$ 278.351,56	2%	54	R\$ 372.948,00	R\$ 376.662,69	1%
15	R\$ 289.932,07	R\$ 295.168,48	2%	55	R\$ 372.948,00	R\$ 376.662,69	1%
16	R\$ 289.932,07	R\$ 294.760,40	2%	56	R\$ 372.948,00	R\$ 376.662,69	1%
17	R\$ 289.932,00	R\$ 295.168,41	2%	57	R\$ 394.128,00	R\$ 396.668,81	1%
18	R\$ 320.000,00	R\$ 325.402,27	2%	58	R\$ 394.128,00	R\$ 396.668,81	1%
19	R\$ 301.000,00	R\$ 306.297,46	2%	59	R\$ 382.851,00	R\$ 385.779,39	1%
20	R\$ 420.505,68	R\$ 419.585,43	0%	60	R\$ 372.948,00	R\$ 376.662,86	1%
21	R\$ 420.505,68	R\$ 419.585,43	0%	61	R\$ 395.201,00	R\$ 397.682,34	1%
22	R\$ 422.471,34	R\$ 421.326,85	0%	62	R\$ 418.419,00	R\$ 419.613,50	0%
23	R\$ 422.471,34	R\$ 421.326,85	0%	63	R\$ 395.201,00	R\$ 397.682,34	1%
24	R\$ 422.471,34	R\$ 421.326,85	0%	64	R\$ 270.000,00	R\$ 273.006,39	1%
25	R\$ 392.000,00	R\$ 394.248,20	1%	65	R\$ 270.000,00	R\$ 273.006,39	1%
26	R\$ 420.505,68	R\$ 417.666,34	1%	66	R\$ 315.000,00	R\$ 322.223,76	2%
27	R\$ 422.471,34	R\$ 421.326,85	0%	67	R\$ 250.000,00	R\$ 251.132,00	0%
28	R\$ 416.300,00	R\$ 415.859,55	0%	68	R\$ 265.000,00	R\$ 267.537,79	1%
29	R\$ 415.714,00	R\$ 415.340,40	0%	69	R\$ 263.000,00	R\$ 265.350,35	1%
30	R\$ 191.000,00	R\$ 183.709,84	4%	70	R\$ 263.000,00	R\$ 265.350,66	1%
31	R\$ 191.000,00	R\$ 183.709,84	4%	71	R\$ 267.145,00	R\$ 269.883,82	1%
32	R\$ 191.000,00	R\$ 183.709,84	4%	72	R\$ 265.692,97	R\$ 268.295,71	1%
33	R\$ 189.441,50	R\$ 181.910,57	4%	73	R\$ 267.300,00	R\$ 270.053,35	1%
34	R\$ 191.106,00	R\$ 183.832,21	4%	74	R\$ 300.000,00	R\$ 304.985,51	2%
35	R\$ 588.170,00	R\$ 585.955,11	0%	75	R\$ 300.000,00	R\$ 304.985,51	2%
36	R\$ 421.872,00	R\$ 422.875,12	0%	76	R\$ 300.000,00	R\$ 304.985,51	2%
37	R\$ 588.170,00	R\$ 585.955,11	0%	77	R\$ 300.000,00	R\$ 304.985,51	2%
38	R\$ 421.872,00	R\$ 422.875,12	0%	78	R\$ 300.000,00	R\$ 304.985,51	2%
39	R\$ 591.360,00	R\$ 587.763,03	1%	79	R\$ 312.000,00	R\$ 317.749,10	2%
40	R\$ 425.964,00	R\$ 426.740,32	0%	80	R\$ 300.000,00	R\$ 302.755,01	1%

## TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO DA ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS DE IMÓVEIS DE DOIS QUARTOS

Obs.	Preço do imóvel			Obs.	Preço do imóvel		
	Real	Previsto	Variação		Real	Previsto	Variação
81	R\$ 300.000,00	R\$ 304.985,51	2%	121	R\$ 303.780,00	R\$ 308.913,28	2%
82	R\$ 300.000,00	R\$ 304.985,51	2%	122	R\$ 353.739,00	R\$ 359.971,38	2%
83	R\$ 300.000,00	R\$ 304.985,51	2%	123	R\$ 353.739,00	R\$ 359.971,38	2%
84	R\$ 180.920,00	R\$ 172.072,66	5%	124	R\$ 285.401,00	R\$ 290.227,31	2%
85	R\$ 180.920,00	R\$ 172.072,66	5%	125	R\$ 344.969,00	R\$ 350.877,12	2%
86	R\$ 180.920,00	R\$ 172.072,66	5%	126	R\$ 345.763,00	R\$ 351.685,54	2%
87	R\$ 180.920,00	R\$ 172.072,66	5%	127	R\$ 243.000,00	R\$ 250.102,84	3%
88	R\$ 190.332,00	R\$ 182.938,64	4%	128	R\$ 243.000,00	R\$ 250.102,84	3%
89	R\$ 189.441,50	R\$ 181.910,57	4%	129	R\$ 225.000,00	R\$ 232.003,55	3%
90	R\$ 183.816,00	R\$ 175.416,04	5%	130	R\$ 282.000,00	R\$ 289.317,96	3%
91	R\$ 189.000,00	R\$ 181.400,87	4%	131	R\$ 282.000,00	R\$ 289.317,96	3%
92	R\$ 192.000,00	R\$ 184.864,32	4%	132	R\$ 243.000,00	R\$ 250.102,84	3%
93	R\$ 192.000,00	R\$ 184.864,32	4%	133	R\$ 243.000,00	R\$ 250.102,53	3%
94	R\$ 169.614,00	R\$ 160.082,75	6%	134	R\$ 228.573,00	R\$ 235.157,66	3%
95	R\$ 177.792,00	R\$ 164.059,38	8%	135	R\$ 268.540,77	R\$ 275.541,31	3%
96	R\$ 200.000,00	R\$ 195.162,82	2%	136	R\$ 220.886,00	R\$ 227.390,68	3%
97	R\$ 240.760,00	R\$ 252.238,14	5%	137	R\$ 406.040,00	R\$ 407.081,21	0%
98	R\$ 177.792,00	R\$ 164.059,38	8%	138	R\$ 382.360,00	R\$ 385.304,42	1%
99	R\$ 176.000,00	R\$ 167.455,27	5%	139	R\$ 352.450,00	R\$ 357.592,95	1%
100	R\$ 200.000,00	R\$ 213.144,91	6%	140	R\$ 406.040,00	R\$ 407.081,21	0%
101	R\$ 177.792,00	R\$ 164.059,38	8%	141	R\$ 382.360,00	R\$ 385.304,42	1%
102	R\$ 176.000,00	R\$ 167.455,27	5%	142	R\$ 352.450,00	R\$ 357.592,95	1%
103	R\$ 200.000,00	R\$ 213.144,91	6%	143	R\$ 407.330,00	R\$ 408.198,17	0%
104	R\$ 177.792,00	R\$ 164.059,38	8%	144	R\$ 403.700,00	R\$ 404.868,81	0%
105	R\$ 183.420,00	R\$ 176.021,52	4%	145	R\$ 353.700,00	R\$ 358.829,89	1%
106	R\$ 200.000,00	R\$ 213.144,91	6%	146	R\$ 407.330,00	R\$ 408.198,17	0%
107	R\$ 371.000,00	R\$ 374.965,75	1%	147	R\$ 403.700,00	R\$ 404.868,81	0%
108	R\$ 371.000,00	R\$ 374.965,75	1%	148	R\$ 353.700,00	R\$ 358.829,89	1%
109	R\$ 370.000,00	R\$ 374.053,78	1%	149	R\$ 407.330,00	R\$ 408.198,17	0%
110	R\$ 371.500,00	R\$ 375.421,73	1%	150	R\$ 403.700,00	R\$ 404.868,81	0%
111	R\$ 340.141,00	R\$ 346.823,39	2%	151	R\$ 353.700,00	R\$ 358.829,89	1%
112	R\$ 371.500,00	R\$ 375.421,73	1%	152	R\$ 416.290,00	R\$ 415.956,29	0%
113	R\$ 371.500,00	R\$ 373.554,13	1%	153	R\$ 392.360,00	R\$ 394.472,36	1%
114	R\$ 371.500,00	R\$ 375.421,73	1%	154	R\$ 361.390,00	R\$ 366.439,58	1%
115	R\$ 371.500,00	R\$ 375.421,73	1%	155	R\$ 392.360,00	R\$ 394.472,36	1%
116	R\$ 371.500,00	R\$ 375.421,73	1%	156	R\$ 416.290,00	R\$ 415.956,57	0%
117	R\$ 340.000,00	R\$ 345.930,12	2%	157	R\$ 361.390,00	R\$ 366.439,63	1%
118	R\$ 340.000,00	R\$ 345.930,12	2%	158	R\$ 407.330,00	R\$ 408.198,17	0%
119	R\$ 365.000,00	R\$ 371.480,12	2%	159	R\$ 403.700,00	R\$ 404.868,81	0%
120	R\$ 285.401,00	R\$ 290.129,94	2%	160	R\$ 353.700,00	R\$ 358.829,89	1%



## APÊNDICE IV

### TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO DA ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS DE IMÓVEIS DE TRÊS QUARTOS

Obs.	Preço do imóvel			Obs.	Preço do imóvel		
	Real	Previsto	Variação		Real	Previsto	Variação
1	R\$ 314.000,00	R\$ 311.716,18	1%	45	R\$ 431.200,00	R\$ 439.396,59	2%
2	R\$ 298.600,00	R\$ 300.998,70	1%	46	R\$ 431.200,00	R\$ 439.396,59	2%
3	R\$ 303.600,00	R\$ 302.533,53	0%	47	R\$ 431.200,00	R\$ 439.396,59	2%
4	R\$ 439.000,00	R\$ 449.853,67	2%	48	R\$ 431.200,00	R\$ 439.396,59	2%
5	R\$ 314.400,00	R\$ 312.153,16	1%	49	R\$ 457.000,00	R\$ 463.897,07	1%
6	R\$ 314.400,00	R\$ 312.153,16	1%	50	R\$ 455.000,00	R\$ 461.997,81	2%
7	R\$ 314.400,00	R\$ 312.153,16	1%	51	R\$ 351.198,89	R\$ 361.060,82	3%
8	R\$ 314.000,00	R\$ 311.716,18	1%	52	R\$ 351.198,89	R\$ 361.060,82	3%
9	R\$ 298.600,00	R\$ 300.998,70	1%	53	R\$ 473.352,66	R\$ 480.262,54	1%
10	R\$ 298.600,00	R\$ 300.998,70	1%	54	R\$ 473.352,66	R\$ 479.624,68	1%
11	R\$ 890.000,00	R\$ 851.420,22	5%	55	R\$ 473.353,00	R\$ 479.234,93	1%
12	R\$ 932.580,00	R\$ 875.492,88	7%	56	R\$ 473.353,00	R\$ 479.234,93	1%
13	R\$ 890.000,00	R\$ 851.419,93	5%	57	R\$ 473.353,00	R\$ 479.234,93	1%
14	R\$ 890.000,00	R\$ 851.420,22	5%	58	R\$ 351.198,89	R\$ 361.060,82	3%
15	R\$ 932.580,00	R\$ 875.492,88	7%	59	R\$ 351.198,89	R\$ 361.060,82	3%
16	R\$ 932.580,00	R\$ 875.492,88	7%	60	R\$ 351.198,89	R\$ 361.060,82	3%
17	R\$ 932.580,00	R\$ 875.492,88	7%	61	R\$ 1.006.324,87	R\$ 922.332,31	9%
18	R\$ 890.000,00	R\$ 851.420,22	5%	62	R\$ 1.014.515,36	R\$ 933.847,06	9%
19	R\$ 950.270,05	R\$ 885.493,98	7%	63	R\$ 1.006.324,87	R\$ 920.099,72	9%
20	R\$ 932.580,00	R\$ 875.492,88	7%	64	R\$ 979.769,00	R\$ 913.533,79	7%
21	R\$ 740.000,00	R\$ 721.817,90	3%	65	R\$ 1.035.991,64	R\$ 938.100,82	10%
22	R\$ 660.000,00	R\$ 668.417,34	1%	66	R\$ 1.035.991,64	R\$ 938.100,82	10%
23	R\$ 740.000,00	R\$ 719.957,47	3%	67	R\$ 1.035.991,64	R\$ 938.100,82	10%
24	R\$ 740.000,00	R\$ 724.170,85	2%	68	R\$ 1.006.324,87	R\$ 922.332,31	9%
25	R\$ 660.000,00	R\$ 668.417,34	1%	69	R\$ 990.590,92	R\$ 921.418,12	8%
26	R\$ 660.000,00	R\$ 668.417,34	1%	70	R\$ 988.909,47	R\$ 920.544,59	7%
27	R\$ 740.000,00	R\$ 721.817,90	3%	71	R\$ 371.271,57	R\$ 402.041,08	8%
28	R\$ 740.000,00	R\$ 721.817,90	3%	72	R\$ 377.566,01	R\$ 407.349,70	7%
29	R\$ 660.000,00	R\$ 668.417,34	1%	73	R\$ 378.161,08	R\$ 406.735,05	7%
30	R\$ 660.000,00	R\$ 668.417,34	1%	74	R\$ 373.477,82	R\$ 403.901,80	8%
31	R\$ 672.131,00	R\$ 656.367,07	2%	75	R\$ 373.477,82	R\$ 403.901,80	8%
32	R\$ 672.131,00	R\$ 656.367,07	2%	76	R\$ 372.405,00	R\$ 402.997,00	8%
33	R\$ 636.023,00	R\$ 629.077,85	1%	77	R\$ 371.271,57	R\$ 402.041,08	8%
34	R\$ 636.023,00	R\$ 629.187,50	1%	78	R\$ 382.905,29	R\$ 411.852,76	7%
35	R\$ 672.131,00	R\$ 656.367,07	2%	79	R\$ 387.469,09	R\$ 415.701,79	7%
36	R\$ 672.131,00	R\$ 656.367,07	2%	80	R\$ 540.000,00	R\$ 546.716,55	1%
37	R\$ 672.131,00	R\$ 656.367,07	2%	81	R\$ 534.000,00	R\$ 541.794,67	1%
38	R\$ 672.131,00	R\$ 656.367,07	2%	82	R\$ 540.000,00	R\$ 546.716,75	1%
39	R\$ 668.638,00	R\$ 653.660,90	2%	83	R\$ 540.000,00	R\$ 546.716,55	1%
40	R\$ 653.691,00	R\$ 642.080,85	2%	84	R\$ 534.000,00	R\$ 541.794,67	1%
41	R\$ 431.200,00	R\$ 439.396,59	2%	85	R\$ 534.000,00	R\$ 541.794,67	1%
42	R\$ 455.200,00	R\$ 462.187,73	2%	86	R\$ 540.000,00	R\$ 546.716,55	1%
43	R\$ 430.200,00	R\$ 438.373,23	2%	87	R\$ 540.000,00	R\$ 546.716,55	1%
44	R\$ 431.200,87	R\$ 439.324,57	2%	88	R\$ 534.000,00	R\$ 541.794,67	1%

## TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO DA ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS DE IMÓVEIS DE TRÊS QUARTOS

Preço do imóvel				Preço do imóvel			
Obs.	Real	Previsto	Varição	Obs.	Real	Previsto	Varição
89	R\$ 534.000,00	R\$ 541.794,67	1%	130	R\$ 814.763,88	R\$ 805.129,97	1%
90	R\$ 888.357,00	R\$ 843.546,54	5%	131	R\$ 790.000,00	R\$ 788.681,69	0%
91	R\$ 750.000,00	R\$ 727.740,27	3%	132	R\$ 817.231,66	R\$ 805.913,79	1%
92	R\$ 830.000,00	R\$ 810.994,22	2%	133	R\$ 817.231,66	R\$ 805.913,79	1%
93	R\$ 888.357,00	R\$ 843.546,54	5%	134	R\$ 817.231,66	R\$ 805.913,79	1%
94	R\$ 935.000,00	R\$ 869.564,62	8%	135	R\$ 815.904,93	R\$ 805.178,09	1%
95	R\$ 750.000,00	R\$ 727.740,27	3%	136	R\$ 822.410,39	R\$ 808.785,51	2%
96	R\$ 924.000,00	R\$ 863.428,68	7%	137	R\$ 839.491,71	R\$ 818.257,50	3%
97	R\$ 924.000,00	R\$ 863.428,68	7%	138	R\$ 349.200,00	R\$ 351.343,37	1%
98	R\$ 888.357,00	R\$ 843.546,54	5%	139	R\$ 297.978,00	R\$ 297.587,62	0%
99	R\$ 740.000,00	R\$ 721.401,49	3%	140	R\$ 349.200,00	R\$ 351.343,11	1%
100	R\$ 850.000,00	R\$ 822.150,49	3%	141	R\$ 349.200,00	R\$ 351.343,37	1%
101	R\$ 750.000,00	R\$ 727.740,27	3%	142	R\$ 383.000,00	R\$ 387.142,28	1%
102	R\$ 830.000,00	R\$ 810.994,22	2%	143	R\$ 383.000,00	R\$ 387.142,28	1%
103	R\$ 749.508,00	R\$ 752.288,47	0%	144	R\$ 270.000,00	R\$ 267.459,55	1%
104	R\$ 795.313,90	R\$ 778.238,06	2%	145	R\$ 349.200,00	R\$ 351.343,37	1%
105	R\$ 872.634,00	R\$ 852.653,16	2%	146	R\$ 293.669,00	R\$ 293.045,07	0%
106	R\$ 749.510,00	R\$ 750.747,36	0%	147	R\$ 386.812,22	R\$ 391.236,82	1%
107	R\$ 802.252,00	R\$ 782.269,48	3%	148	R\$ 653.080,00	R\$ 649.236,70	1%
108	R\$ 795.313,90	R\$ 778.238,06	2%	149	R\$ 655.400,00	R\$ 650.910,14	1%
109	R\$ 872.634,00	R\$ 852.653,16	2%	150	R\$ 668.440,00	R\$ 660.315,71	1%
110	R\$ 795.313,90	R\$ 778.850,75	2%	151	R\$ 668.440,00	R\$ 660.316,03	1%
111	R\$ 749.508,00	R\$ 752.288,47	0%	152	R\$ 655.400,00	R\$ 650.910,14	1%
112	R\$ 749.508,00	R\$ 752.288,47	0%	153	R\$ 655.400,00	R\$ 650.910,14	1%
113	R\$ 795.313,90	R\$ 778.238,06	2%	154	R\$ 653.080,00	R\$ 649.236,70	1%
114	R\$ 872.634,00	R\$ 852.653,16	2%	155	R\$ 653.080,00	R\$ 649.236,70	1%
115	R\$ 1.667.946,00	R\$ 1.618.076,95	3%	156	R\$ 655.400,00	R\$ 650.910,14	1%
116	R\$ 795.313,90	R\$ 778.238,06	2%	157	R\$ 655.400,00	R\$ 650.910,14	1%
117	R\$ 872.634,00	R\$ 852.653,16	2%	158	R\$ 627.000,00	R\$ 627.728,46	0%
118	R\$ 609.000,00	R\$ 626.345,63	3%	159	R\$ 666.330,00	R\$ 656.595,30	1%
119	R\$ 609.000,00	R\$ 626.345,63	3%	160	R\$ 627.000,00	R\$ 627.728,46	0%
120	R\$ 609.000,00	R\$ 624.963,93	3%	161	R\$ 627.000,00	R\$ 627.728,46	0%
121	R\$ 609.000,00	R\$ 626.345,63	3%	162	R\$ 666.330,00	R\$ 656.595,30	1%
122	R\$ 609.000,00	R\$ 626.345,63	3%	163	R\$ 666.330,00	R\$ 656.595,30	1%
123	R\$ 609.000,00	R\$ 626.345,63	3%	164	R\$ 666.330,00	R\$ 656.595,30	1%
124	R\$ 609.000,00	R\$ 626.345,63	3%	165	R\$ 627.000,00	R\$ 627.728,46	0%
125	R\$ 609.000,00	R\$ 626.345,63	3%	166	R\$ 666.330,00	R\$ 656.595,30	1%
126	R\$ 609.000,00	R\$ 626.345,63	3%	167	R\$ 666.330,00	R\$ 656.595,30	1%
127	R\$ 609.000,00	R\$ 626.345,63	3%	168	R\$ 330.000,00	R\$ 327.837,33	1%
128	R\$ 815.904,93	R\$ 805.178,09	1%	169	R\$ 295.414,00	R\$ 287.587,74	3%

## TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO DA ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS DE IMÓVEIS DE TRÊS QUARTOS

Preço do imóvel				Preço do imóvel			
Obs.	Real	Previsto	Varição	Obs.	Real	Previsto	Varição
170	R\$ 296.000,00	R\$ 289.058,27	2%	210	R\$ 1.227.122,63	R\$ 1.166.329,40	5%
171	R\$ 307.909,00	R\$ 302.502,93	2%	211	R\$ 931.556,44	R\$ 905.966,30	3%
172	R\$ 316.168,00	R\$ 311.974,52	1%	212	R\$ 816.138,31	R\$ 791.627,36	3%
173	R\$ 295.414,00	R\$ 288.173,41	3%	213	R\$ 921.780,43	R\$ 874.883,50	5%
174	R\$ 293.826,00	R\$ 286.352,26	3%	214	R\$ 1.202.998,00	R\$ 1.156.710,81	4%
175	R\$ 330.000,00	R\$ 327.837,33	1%	215	R\$ 900.417,00	R\$ 889.972,82	1%
176	R\$ 320.819,00	R\$ 317.111,18	1%	216	R\$ 817.665,00	R\$ 792.546,63	3%
177	R\$ 616.386,00	R\$ 639.447,14	4%	217	R\$ 906.808,50	R\$ 866.584,52	5%
178	R\$ 735.197,00	R\$ 773.431,60	5%	218	R\$ 1.202.998,00	R\$ 1.156.710,81	4%
179	R\$ 295.414,00	R\$ 287.587,74	3%	219	R\$ 900.417,00	R\$ 889.972,82	1%
180	R\$ 330.000,00	R\$ 328.086,20	1%	220	R\$ 817.665,00	R\$ 792.546,63	3%
181	R\$ 319.000,00	R\$ 315.671,96	1%	221	R\$ 906.808,50	R\$ 866.584,52	5%
182	R\$ 327.000,00	R\$ 323.955,95	1%	222	R\$ 1.245.871,07	R\$ 1.173.804,47	6%
183	R\$ 303.000,00	R\$ 297.614,87	2%	223	R\$ 875.687,52	R\$ 877.271,54	0%
184	R\$ 319.000,00	R\$ 315.671,96	1%	224	R\$ 831.833,79	R\$ 801.078,09	4%
185	R\$ 291.400,00	R\$ 284.523,49	2%	225	R\$ 936.539,88	R\$ 883.064,71	6%
186	R\$ 279.400,00	R\$ 270.980,68	3%	226	R\$ 1.241.773,22	R\$ 1.172.170,65	6%
187	R\$ 330.000,00	R\$ 328.086,20	1%	227	R\$ 942.678,27	R\$ 911.678,57	3%
188	R\$ 308.000,00	R\$ 303.257,71	2%	228	R\$ 828.217,41	R\$ 798.900,55	4%
189	R\$ 319.000,00	R\$ 315.671,96	1%	229	R\$ 933.459,46	R\$ 881.357,22	6%
190	R\$ 1.202.998,00	R\$ 1.156.710,81	4%	230	R\$ 279.000,00	R\$ 279.392,10	0%
191	R\$ 900.417,00	R\$ 889.972,82	1%	231	R\$ 282.437,00	R\$ 283.386,27	0%
192	R\$ 817.665,00	R\$ 792.546,63	3%	232	R\$ 279.000,00	R\$ 279.392,10	0%
193	R\$ 906.808,50	R\$ 866.584,52	5%	233	R\$ 300.000,00	R\$ 303.796,43	1%
194	R\$ 1.239.665,79	R\$ 1.171.330,41	6%	234	R\$ 279.318,00	R\$ 279.761,65	0%
195	R\$ 941.078,44	R\$ 910.856,89	3%	235	R\$ 260.000,00	R\$ 257.311,99	1%
196	R\$ 826.858,19	R\$ 798.082,13	4%	236	R\$ 260.000,00	R\$ 257.311,99	1%
197	R\$ 931.875,28	R\$ 880.479,11	6%	237	R\$ 279.000,00	R\$ 279.392,10	0%
198	R\$ 1.202.998,00	R\$ 1.157.454,68	4%	238	R\$ 260.000,00	R\$ 257.311,99	1%
199	R\$ 900.417,00	R\$ 890.451,00	1%	239	R\$ 270.000,00	R\$ 268.933,10	0%
200	R\$ 906.808,50	R\$ 866.850,00	5%	240	R\$ 217.899,00	R\$ 199.115,03	9%
201	R\$ 817.665,00	R\$ 792.759,64	3%	241	R\$ 225.392,00	R\$ 208.666,44	8%
202	R\$ 1.202.998,00	R\$ 1.156.710,81	4%	242	R\$ 216.000,00	R\$ 198.608,22	9%
203	R\$ 900.417,00	R\$ 889.972,82	1%	243	R\$ 216.000,00	R\$ 196.694,36	10%
204	R\$ 817.665,00	R\$ 792.546,63	3%	244	R\$ 217.899,00	R\$ 199.115,03	9%
205	R\$ 906.808,50	R\$ 866.584,52	5%	245	R\$ 217.899,00	R\$ 199.115,03	9%
206	R\$ 1.227.122,63	R\$ 1.166.329,40	5%	246	R\$ 217.899,00	R\$ 199.115,03	9%
207	R\$ 931.556,44	R\$ 905.966,30	3%	247	R\$ 217.899,00	R\$ 199.115,03	9%
208	R\$ 816.138,31	R\$ 791.627,36	3%	248	R\$ 217.899,00	R\$ 199.115,03	9%
209	R\$ 921.780,43	R\$ 874.883,50	5%	249	R\$ 225.392,00	R\$ 208.666,44	8%
<b>MÉDIA</b>				<b>3%</b>			

## APÊNDICE V

### TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO DA ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS DE IMÓVEIS DE QUATRO QUARTOS

Obs.	Preço do imóvel			Obs.	Preço do imóvel		
	Real	Previsto	Variação		Real	Previsto	Variação
1	R\$ 2.200.000,00	R\$ 2.221.228,63	1%	43	R\$ 3.500.000,00	R\$ 3.317.500,72	6%
2	R\$ 2.200.000,00	R\$ 2.221.229,46	1%	44	R\$ 3.500.000,00	R\$ 3.317.500,72	6%
3	R\$ 2.200.000,00	R\$ 2.221.228,63	1%	45	R\$ 2.970.000,00	R\$ 2.899.699,64	2%
4	R\$ 2.200.000,00	R\$ 2.221.228,63	1%	46	R\$ 3.086.425,00	R\$ 2.992.606,15	3%
5	R\$ 2.200.000,00	R\$ 2.221.228,63	1%	47	R\$ 3.714.075,00	R\$ 3.479.111,39	7%
6	R\$ 2.200.000,00	R\$ 2.221.228,63	1%	48	R\$ 6.082.432,43	R\$ 5.203.001,70	17%
7	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.250.679,31	4%	49	R\$ 3.086.425,00	R\$ 2.992.606,15	3%
8	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.250.679,31	4%	50	R\$ 3.714.075,00	R\$ 3.479.111,39	7%
9	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.258.261,99	3%	51	R\$ 2.208.000,00	R\$ 2.237.563,94	1%
10	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.250.679,31	4%	52	R\$ 2.208.000,00	R\$ 2.237.563,94	1%
11	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.250.679,31	4%	53	R\$ 2.208.000,00	R\$ 2.237.565,05	1%
12	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.250.679,31	4%	54	R\$ 2.208.000,00	R\$ 2.237.563,94	1%
13	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.250.679,31	4%	55	R\$ 2.208.000,00	R\$ 2.237.563,94	1%
14	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.250.679,31	4%	56	R\$ 2.208.000,00	R\$ 2.237.563,94	1%
15	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.250.679,31	4%	57	R\$ 2.208.000,00	R\$ 2.237.563,94	1%
16	R\$ 1.666.000,00	R\$ 1.697.567,55	2%	58	R\$ 2.208.000,00	R\$ 2.237.563,94	1%
17	R\$ 1.707.881,00	R\$ 1.748.690,86	2%	59	R\$ 2.208.000,00	R\$ 2.237.563,94	1%
18	R\$ 1.484.444,00	R\$ 1.478.362,92	0%	60	R\$ 2.208.000,00	R\$ 2.237.563,94	1%
19	R\$ 2.122.667,00	R\$ 2.241.981,66	5%	61	R\$ 1.590.000,00	R\$ 1.600.841,47	1%
20	R\$ 1.775.617,50	R\$ 1.831.375,47	3%	62	R\$ 1.590.000,00	R\$ 1.600.841,47	1%
21	R\$ 1.775.617,50	R\$ 1.831.375,47	3%	63	R\$ 1.590.000,00	R\$ 1.600.841,47	1%
22	R\$ 1.667.547,00	R\$ 1.699.455,94	2%	64	R\$ 1.590.000,00	R\$ 1.600.841,47	1%
23	R\$ 1.666.000,00	R\$ 1.697.567,55	2%	65	R\$ 1.590.000,00	R\$ 1.600.841,47	1%
24	R\$ 1.707.881,00	R\$ 1.748.690,86	2%	66	R\$ 1.590.000,00	R\$ 1.600.841,47	1%
25	R\$ 1.707.881,00	R\$ 1.748.690,86	2%	67	R\$ 1.590.000,00	R\$ 1.600.841,47	1%
26	R\$ 1.000.000,00	R\$ 875.428,64	14%	68	R\$ 1.590.000,00	R\$ 1.600.841,47	1%
27	R\$ 1.000.000,00	R\$ 875.428,64	14%	69	R\$ 1.590.000,00	R\$ 1.600.841,47	1%
28	R\$ 1.000.000,00	R\$ 875.428,64	14%	70	R\$ 1.590.000,00	R\$ 1.600.841,47	1%
29	R\$ 1.000.000,00	R\$ 875.428,64	14%	71	R\$ 3.665.704,00	R\$ 3.707.013,22	1%
30	R\$ 1.000.000,00	R\$ 875.428,64	14%	72	R\$ 1.786.365,00	R\$ 1.807.015,78	1%
31	R\$ 1.000.000,00	R\$ 875.428,64	14%	73	R\$ 1.751.910,00	R\$ 1.879.146,08	7%
32	R\$ 1.000.000,00	R\$ 875.428,64	14%	74	R\$ 3.665.704,00	R\$ 3.707.013,22	1%
33	R\$ 1.000.000,00	R\$ 875.428,64	14%	75	R\$ 1.829.560,00	R\$ 1.854.102,24	1%
34	R\$ 1.300.000,00	R\$ 1.250.751,34	4%	76	R\$ 1.793.655,00	R\$ 1.914.099,83	6%
35	R\$ 2.970.000,00	R\$ 2.899.699,64	2%	77	R\$ 1.749.840,00	R\$ 1.877.412,83	7%
36	R\$ 3.086.425,00	R\$ 2.992.606,15	3%	78	R\$ 1.781.330,00	R\$ 1.801.527,17	1%
37	R\$ 3.714.075,00	R\$ 3.479.111,39	7%	79	R\$ 3.665.704,00	R\$ 3.707.013,22	1%
38	R\$ 3.398.644,00	R\$ 3.241.755,38	5%	80	R\$ 1.780.535,00	R\$ 1.800.660,55	1%
39	R\$ 3.398.644,00	R\$ 3.241.755,19	5%	81	R\$ 1.744.320,00	R\$ 1.872.790,85	7%
40	R\$ 3.424.324,32	R\$ 3.262.247,94	5%	82	R\$ 3.665.704,00	R\$ 3.707.013,22	1%
41	R\$ 3.897.297,30	R\$ 3.607.577,79	8%	83	R\$ 1.818.430,00	R\$ 1.841.969,53	1%
42	R\$ 6.082.432,43	R\$ 5.203.001,70	17%	84	R\$ 1.782.615,00	R\$ 1.904.855,86	6%

## TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO DA ANÁLISE DO PREÇO DE VENDAS DE IMÓVEIS DE QUATRO QUARTOS

Preço do imóvel				Preço do imóvel			
Obs.	Real	Previsto	Varição	Obs.	Real	Previsto	Varição
85	R\$ 3.665.704,00	R\$ 3.707.013,22	1%	129	R\$ 2.054.228,00	R\$ 2.082.647,45	1%
86	R\$ 1.800.940,00	R\$ 1.822.903,85	1%	130	R\$ 1.935.604,00	R\$ 1.975.743,43	2%
87	R\$ 1.765.365,00	R\$ 1.890.412,16	7%	131	R\$ 2.064.499,00	R\$ 2.093.243,97	1%
88	R\$ 3.665.704,00	R\$ 3.707.013,22	1%	132	R\$ 2.376.794,00	R\$ 2.384.866,38	0%
89	R\$ 1.794.845,00	R\$ 1.816.259,75	1%	133	R\$ 2.434.340,00	R\$ 2.439.607,17	0%
90	R\$ 1.761.225,00	R\$ 1.886.945,67	7%	134	R\$ 2.506.923,00	R\$ 2.507.666,43	0%
91	R\$ 3.665.704,00	R\$ 3.707.013,22	1%	135	R\$ 4.215.084,00	R\$ 3.939.338,64	7%
92	R\$ 1.786.365,00	R\$ 1.807.015,78	1%	136	R\$ 1.935.604,00	R\$ 1.975.743,43	2%
93	R\$ 1.751.910,00	R\$ 1.879.146,08	7%	137	R\$ 2.064.499,00	R\$ 2.093.243,97	1%
94	R\$ 3.665.704,00	R\$ 3.707.013,22	1%	138	R\$ 2.376.794,00	R\$ 2.384.866,38	0%
95	R\$ 1.836.450,00	R\$ 1.861.612,96	1%	139	R\$ 2.434.347,00	R\$ 2.439.613,30	0%
96	R\$ 1.800.210,00	R\$ 1.919.588,44	6%	140	R\$ 2.506.923,00	R\$ 2.507.666,43	0%
97	R\$ 3.665.704,00	R\$ 3.707.013,22	1%	141	R\$ 2.170.040,00	R\$ 2.195.998,37	1%
98	R\$ 1.832.210,00	R\$ 1.856.990,98	1%	142	R\$ 2.418.467,00	R\$ 2.446.204,42	1%
99	R\$ 1.796.070,00	R\$ 1.916.121,95	6%	143	R\$ 2.187.000,00	R\$ 2.219.626,14	1%
100	R\$ 1.735.543,00	R\$ 1.783.865,89	3%	144	R\$ 2.330.415,00	R\$ 2.350.699,16	1%
101	R\$ 1.776.614,00	R\$ 1.834.144,92	3%	145	R\$ 2.059.000,00	R\$ 2.084.163,18	1%
102	R\$ 1.733.333,00	R\$ 1.781.097,48	3%	146	R\$ 2.059.000,00	R\$ 2.084.163,18	1%
103	R\$ 1.901.000,00	R\$ 1.986.329,38	4%	147	R\$ 2.059.000,00	R\$ 2.084.163,18	1%
104	R\$ 1.744.759,00	R\$ 1.795.148,10	3%	148	R\$ 2.170.040,00	R\$ 2.195.998,37	1%
105	R\$ 1.744.759,00	R\$ 1.795.148,10	3%	149	R\$ 2.418.467,00	R\$ 2.446.204,42	1%
106	R\$ 1.744.759,00	R\$ 1.795.148,10	3%	150	R\$ 4.092.704,00	R\$ 3.814.979,43	7%
107	R\$ 1.735.543,00	R\$ 1.783.865,89	3%	151	R\$ 2.418.467,00	R\$ 2.446.204,42	1%
108	R\$ 1.783.000,00	R\$ 1.841.962,65	3%	152	R\$ 3.689.800,00	R\$ 3.458.067,99	7%
109	R\$ 1.776.614,00	R\$ 1.834.144,92	3%	153	R\$ 3.694.968,00	R\$ 3.461.763,29	7%
110	R\$ 2.913.411,00	R\$ 2.852.570,38	2%	154	R\$ 3.689.800,00	R\$ 3.458.068,48	7%
111	R\$ 2.908.800,00	R\$ 2.848.839,53	2%	155	R\$ 3.689.800,00	R\$ 3.458.067,99	7%
112	R\$ 2.913.411,00	R\$ 2.852.570,38	2%	156	R\$ 3.694.968,00	R\$ 3.461.763,29	7%
113	R\$ 2.913.411,00	R\$ 2.852.570,38	2%	157	R\$ 3.694.968,00	R\$ 3.461.763,29	7%
114	R\$ 2.913.411,00	R\$ 2.852.570,38	2%	158	R\$ 3.694.968,00	R\$ 3.461.763,29	7%
115	R\$ 2.054.228,00	R\$ 2.082.647,45	1%	159	R\$ 3.689.800,00	R\$ 3.458.067,99	7%
116	R\$ 1.935.604,00	R\$ 1.975.743,43	2%	160	R\$ 3.694.968,00	R\$ 3.461.763,29	7%
117	R\$ 2.064.499,00	R\$ 2.093.243,97	1%	161	R\$ 3.694.968,00	R\$ 3.461.763,29	7%
118	R\$ 2.376.794,00	R\$ 2.384.866,38	0%	162	R\$ 3.538.974,00	R\$ 3.382.501,49	5%
119	R\$ 2.434.347,00	R\$ 2.439.613,30	0%	163	R\$ 3.524.207,00	R\$ 3.372.672,45	4%
120	R\$ 2.506.923,00	R\$ 2.507.666,43	0%	164	R\$ 3.538.974,00	R\$ 3.382.502,07	5%
121	R\$ 2.033.889,00	R\$ 2.061.664,06	1%	165	R\$ 3.506.673,00	R\$ 3.361.001,67	4%
122	R\$ 1.859.000,00	R\$ 1.890.632,26	2%	166	R\$ 3.538.974,00	R\$ 3.382.501,49	5%
123	R\$ 2.002.000,00	R\$ 2.028.764,20	1%	167	R\$ 3.538.974,00	R\$ 3.382.501,49	5%
124	R\$ 2.273.700,00	R\$ 2.291.214,89	1%	168	R\$ 3.538.974,00	R\$ 3.382.501,49	5%
125	R\$ 2.359.500,00	R\$ 2.374.094,05	1%	169	R\$ 3.524.207,00	R\$ 3.372.672,45	4%
126	R\$ 2.431.000,00	R\$ 2.443.160,02	0%	170	R\$ 3.524.207,00	R\$ 3.372.672,45	4%
127	R\$ 2.054.228,00	R\$ 2.082.647,45	1%				
128	R\$ 2.054.228,00	R\$ 2.082.647,45	1%				
					<b>MÉDIA</b>		<b>3%</b>

## APÊNDICE VI

### TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO GERAL DA ANÁLISE DE VENDAS

Vendas				Vendas				Vendas			
Obs.	Real	Previsto	Varição	Obs.	Real	Previsto	Varição	Obs.	Real	Previsto	Varição
1	69	69	0%	46	112	112	0%	91	34	34	0%
2	194	194	0%	47	63	63	0%	92	68	68	0%
3	76	76	0%	48	94	94	0%	93	46	46	0%
4	68	68	0%	49	27	27	0%	94	80	80	0%
5	138	138	0%	50	43	43	0%	95	434	434	0%
6	200	200	0%	51	150	150	0%	96	52	52	0%
7	214	214	0%	52	30	30	0%	97	54	54	0%
8	144	144	0%	53	180	180	0%	98	65	65	0%
9	191	191	0%	54	60	60	0%	99	53	53	0%
10	70	70	0%	55	119	119	0%	100	48	48	0%
11	432	432	0%	56	110	110	0%	101	40	40	0%
12	86	86	0%	57	610	610	0%	102	72	72	0%
13	71	71	0%	58	94	94	0%	103	26	26	0%
14	105	105	0%	59	73	73	0%	104	22	22	0%
15	42	42	0%	60	33	33	0%	105	69	69	0%
16	25	25	0%	61	52	52	0%	106	54	54	0%
17	49	49	0%	62	56	56	0%	107	57	57	0%
18	34	34	0%	63	38	38	0%	108	57	57	0%
19	139	139	0%	64	78	78	0%	109	49	49	0%
20	38	38	0%	65	48	48	0%	110	65	65	0%
21	63	63	0%	66	56	56	0%	111	234	234	0%
22	70	70	0%	67	31	31	0%	112	96	96	0%
23	111	111	0%	68	188	188	0%	113	79	79	0%
24	119	119	0%	69	162	162	0%	114	35	35	0%
25	62	62	0%	70	50	50	0%	115	28	28	0%
26	623	623	0%	71	52	52	0%	116	66	66	0%
27	232	232	0%	72	26	26	0%	117	30	30	0%
28	58	58	0%	73	69	69	0%	118	53	53	0%
29	49	49	0%	74	194	194	0%	119	34	34	0%
30	70	70	0%	75	78	78	0%	120	137	137	0%
31	54	54	0%	76	70	70	0%	121	48	48	0%
32	47	47	0%	77	61	61	0%	122	57	57	0%
33	55	55	0%	78	238	238	0%	123	57	57	0%
34	34	34	0%	79	154	154	0%	124	48	48	0%
35	53	53	0%	80	192	192	0%	125	114	114	0%
36	34	34	0%	81	148	148	0%	126	15	15	0%
37	71	71	0%	82	30	30	0%	127	59	59	0%
38	59	59	0%	83	113	113	0%	128	60	60	0%
39	28	28	0%	84	102	102	0%	129	136	136	0%
40	133	133	0%	85	81	81	0%	130	60	60	0%
41	117	117	0%	86	42	42	0%	131	232	232	0%
42	53	53	0%	87	73	73	0%	132	58	58	0%
43	111	111	0%	88	28	28	0%	133	108	108	0%
44	135	135	0%	89	23	23	0%	134	74	74	0%
45	80	80	0%	90	108	108	0%	135	27	27	0%

MÉDIA	0%
-------	----

## APÊNDICE VII

### TABELA COM VALORES CALCULADOS NA VALIDAÇÃO DO MODELO DA ANÁLISE DE VENDAS DE IMÓVEIS DE UM QUARTO

Vendas				Vendas			
Obs.	Real	Previsto	Varição	Obs.	Real	Previsto	Varição
1	40	40	0%	44	78	78	0%
2	150	150	0%	45	48	48	0%
3	30	30	0%	46	7	7	0%
4	179	179	0%	47	5	5	0%
5	139	139	0%	48	71	71	0%
6	112	112	0%	49	82	82	0%
7	37	37	0%	50	61	61	0%
8	22	22	0%	51	37	37	0%
9	33	33	0%	52	18	18	0%
10	195	195	0%	53	44	44	0%
11	83	83	0%	54	47	47	0%
12	72	72	0%	55	145	145	0%
13	3	3	0%	56	30	30	0%
14	150	150	0%	57	179	179	0%
15	30	30	0%	58	138	138	0%
16	208	208	0%	59	112	112	0%
17	128	128	0%	60	38	38	0%
18	34	34	0%	61	34	34	0%
19	37	37	0%	62	6	6	0%
20	113	113	0%	63	61	61	0%
21	6	6	0%	64	3	3	0%
22	132	132	0%	65	39	39	0%
23	35	35	0%	66	150	150	0%
24	33	33	0%	67	30	30	0%
25	6	6	0%	68	179	179	0%
26	69	69	0%	69	129	129	0%
27	13	13	0%	70	113	113	0%
28	223	223	0%	71	36	36	0%
29	38	38	0%	72	33	33	0%
30	79	79	0%	73	83	83	0%
31	45	45	0%	74	76	76	0%
32	4	4	0%	75	3	3	0%
33	5	5	0%	76	30	30	0%
34	65	65	0%	77	180	180	0%
35	21	21	0%	78	69	69	0%
36	31	31	0%	79	13	13	0%
37	43	43	0%	80	41	41	0%
38	150	150	0%	81	63	63	0%
39	30	30	0%	82	16	16	0%
40	180	180	0%	83	48	48	0%
41	10	10	0%				
42	139	139	0%				
43	112	112	0%				
						Média	0%







## APÊNDICE XI

### TABELA COM O PREÇO MÉDIO DO METRO QUADRADO EM CADA BAIRRO SEPARADO POR TIPOLOGIA

1 Quarto	
Bairro	R\$ médio do m <sup>2</sup>
SETOR BUENO	R\$ 6.521,90
JARDIM GOIÁS	R\$ 6.066,84
PARK LOZANDES	R\$ 6.027,56
SETOR MARISTA	R\$ 5.965,85
SETOR OESTE	R\$ 5.373,08
VILA MARIA JOSÉ	R\$ 5.263,02
SETOR UNIVERSITÁRIO	R\$ 4.747,99
CENTRO	R\$ 4.516,46
VILA MORAIS	R\$ 3.412,49
VILA ALPES	R\$ 3.325,00
SETOR DOS AFONSOS	R\$ 2.983,98
SETOR RECANTO DO CERRADO	R\$ 2.144,61

2 Quartos	
Bairro	R\$ médio do m <sup>2</sup>
JARDIM AMÉRICA	R\$ 5.665,01
SETOR MARISTA	R\$ 5.641,32
SETOR BUENO	R\$ 5.505,20
JARDIM GOIÁS	R\$ 5.260,62
SETOR OESTE	R\$ 4.960,66
CENTRO	R\$ 4.896,28
ALTO DA GLÓRIA	R\$ 4.861,68
SETOR UNIVERSITÁRIO	R\$ 4.794,55
VILA JARAGUÁ	R\$ 4.016,75
SETOR PEDRO LUDOVICO	R\$ 4.001,82
SETOR CAMPINAS	R\$ 3.917,12
PARQUE AMAZÔNIA	R\$ 3.862,09
VILA ROSA	R\$ 3.785,07
ELDORADO	R\$ 3.514,90
JARDIM ATLÂNTICO	R\$ 3.460,25
SETOR FAIÇALVILLE	R\$ 3.443,20
JARDIM IMPERIAL	R\$ 3.367,68
BALNEÁRIO MEIA PONTE	R\$ 3.357,04
VILA ALPES	R\$ 3.325,00
PARQUE OESTE INDUSTRIAL	R\$ 3.274,65
SETOR MORADA DO SOL	R\$ 3.238,03
CÂNDIDA DE MORAIS	R\$ 3.176,46
FAZENDA SANTA RITA	R\$ 3.151,82
FAZ. SANTA RITA	R\$ 3.147,67
SETOR RECANTO DO CERRADO	R\$ 3.136,93
CRUZEIRO DO SUL	R\$ 3.133,57
SETOR PARQUE FLAMBOYANT	R\$ 3.103,08
JARDIM BELO HORIZONTE	R\$ 2.896,68

3 Quartos	
Bairro	R\$ médio do m <sup>2</sup>
JARDIM GOIÁS	R\$ 5.863,97
SETOR MARISTA	R\$ 5.751,38
SETOR BUENO	R\$ 5.715,11
SETOR OESTE	R\$ 5.617,06
JARDIM AMÉRICA	R\$ 5.379,79
PARK LOZANDES	R\$ 5.366,45
SETOR COIMBRA	R\$ 5.330,08
ALTO DA GLÓRIA	R\$ 5.205,24
SETOR UNIVERSITÁRIO	R\$ 4.967,35
VILA ROSA	R\$ 4.644,74
CENTRO	R\$ 4.243,89
SETOR CAMPINAS	R\$ 4.177,56
ELDORADO	R\$ 4.171,53
JARDIM EUROPA	R\$ 4.136,52
SETOR PEDRO LUDOVICO	R\$ 4.095,49
VILA JARAGUÁ	R\$ 3.969,46
PARQUE AMAZÔNIA	R\$ 3.901,31
JARDIM ATÂNTICO	R\$ 3.869,23
SETOR FAIÇALVILLE	R\$ 3.777,57
CÂNDIDA DE MORAES	R\$ 3.583,14
PARQUE OESTE INDUSTRIAL	R\$ 3.325,59
SETOR RECANTO DO CERRADO	R\$ 3.250,81
CRUZEIRO DO SUL	R\$ 2.909,65

4 Quartos	
Bairro	R\$ médio do m <sup>2</sup>
SETOR BUENO	R\$ 7.135,75
SETOR OESTE	R\$ 7.082,40
SETOR MARISTA	R\$ 6.829,05
JARDIM GOIÁS	R\$ 6.135,33
PARK LOZANDES	R\$ 5.395,50
JARDIM AMÉRICA	R\$ 5.210,00
VILA ROSA	R\$ 4.695,04
GOIÂNIA 7	R\$ 3.875,00
GOIÂNIA 2	R\$ 3.804,99
FAZENDA SANTA RITA	R\$ 3.571,10

## APÊNDICE XII

### PERCENTUAL DE VENDAS EM 2017 SEPARADO POR TIPOLOGIA

Mês	1 Quarto			2 Quartos		
	Disponibilidade	Vendas	% de vendas	Disponibilidade	Vendas	% de vendas
Janeiro	780	21	3%	4812	224	5%
Fevereiro	761	21	3%	4712	165	4%
Março	757	25	3%	4744	253	5%
Abril	763	7	1%	4625	175	4%
Maio	746	33	4%	4590	231	5%
Junho	734	32	4%	4537	269	6%
Julho	718	26	4%	4439	162	4%
Agosto	705	54	8%	4293	243	6%
Setembro	704	11	2%	4527	279	6%
Outubro	708	6	1%	4480	273	6%
Novembro	697	20	3%	4334	302	7%
Dezembro	689	19	3%	4454	271	6%
<b>Total</b>	<b>8762</b>	<b>275</b>	<b>3%</b>	<b>54547</b>	<b>2847</b>	<b>5%</b>

Mês	3 Quartos			4 Quartos		
	Disponibilidade	Vendas	% de vendas	Disponibilidade	Vendas	% de vendas
Janeiro	2983	100	3%	542	26	5%
Fevereiro	3026	120	4%	519	27	5%
Março	2953	113	4%	486	38	8%
Abril	2921	72	2%	504	40	8%
Maio	2975	164	6%	505	60	12%
Junho	3126	151	5%	488	26	5%
Julho	3079	76	2%	469	28	6%
Agosto	3018	123	4%	432	30	7%
Setembro	3071	102	3%	439	36	8%
Outubro	3014	94	3%	402	41	10%
Novembro	3015	130	4%	391	15	4%
Dezembro	2961	86	3%	400	26	7%
<b>Total</b>	<b>36142</b>	<b>1331</b>	<b>3%</b>	<b>5577</b>	<b>393</b>	<b>7%</b>

## APÊNDICE XIII

### PERCENTUAL DE VENDAS EM 2018 SEPARADO POR TIPOLOGIA

Mês	1 Quarto			2 Quartos		
	Disponibilidade	Vendas	% de vendas	Disponibilidade	Vendas	% de vendas
Fevereiro	592	28	5%	1247	388	31%
Março	382	49	13%	3557	503	14%
Abril	359	42	12%	3487	346	10%
Maiο	347	25	7%	3501	341	10%
Junho	512	23	4%	3291	383	12%
Julho	307	25	8%	3138	262	8%
Agosto	475	20	4%	3203	211	7%
Setembro	461	18	4%	3040	229	8%
Outubro	457	22	5%	3212	252	8%
<b>Total</b>	<b>3892</b>	<b>252</b>	<b>6%</b>	<b>27676</b>	<b>2915</b>	<b>11%</b>

Mês	3 Quartos			4 Quartos		
	Disponibilidade	Vendas	% de vendas	Disponibilidade	Vendas	% de vendas
Fevereiro	824	86	10%	375	22	6%
Março	2802	321	11%	350	34	10%
Abril	2992	348	12%	330	32	10%
Maiο	3014	294	10%	397	73	18%
Junho	2915	245	8%	381	30	8%
Julho	2803	148	5%	421	13	3%
Agosto	2904	171	6%	364	29	8%
Setembro	2756	193	7%	399	29	7%
Outubro	2836	173	6%	420	22	5%
<b>Total</b>	<b>23846</b>	<b>1979</b>	<b>8%</b>	<b>3437</b>	<b>284</b>	<b>8%</b>

## ANEXO I

## MODELOS ESTIMADOS PELO MÉTODO DE SELEÇÃO DE PREVISORES *STEPWISE*

Resumo do modelo<sup>P</sup>

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				
					Alteração de R quadrado	Alteração F	df1	df2	Sig. Alteração F
1	,980 <sup>a</sup>	,959	,959	124447.0585	,959	17134,505	1	724	,000
2	,991 <sup>b</sup>	,981	,981	84,678.00459	,022	840,747	1	723	,000
3	,991 <sup>c</sup>	,983	,983	80,615.58011	,002	75,704	1	722	,000
4	,992 <sup>d</sup>	,984	,984	78,620.67095	,001	38,105	1	721	,000
5	,992 <sup>e</sup>	,985	,984	76,971.72278	,001	32,223	1	720	,000
6	,993 <sup>f</sup>	,985	,985	74,992.02838	,001	39,516	1	719	,000
7	,993 <sup>g</sup>	,986	,985	74,576.31101	,000	9,038	1	718	,003
8	,993 <sup>h</sup>	,986	,986	74,107.29086	,000	10,117	1	717	,002
9	,993 <sup>i</sup>	,986	,986	73,733.54150	,000	8,287	1	716	,004
10	,993 <sup>j</sup>	,986	,986	73,409.79744	,000	7,329	1	715	,007
11	,993 <sup>k</sup>	,986	,986	73,047.13715	,000	8,117	1	714	,005
12	,993 <sup>l</sup>	,986	,986	72,697.38246	,000	7,887	1	713	,005
13	,993 <sup>m</sup>	,986	,986	72,656.65901	,000	,200	1	713	,655
14	,993 <sup>n</sup>	,987	,986	72,133.24775	,000	11,399	1	713	,001
15	,993 <sup>o</sup>	,987	,987	71,682.71392	,000	9,991	1	712	,002

a. Preditores: (Constante), M2 Área PRV

b. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV

c. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und

d. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und, N da cidade

e. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und, N da cidade, Tipologia

f. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und, N da cidade, Tipologia, Total Unidades

g. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und, N da cidade, Tipologia, Total Unidades, Un Andar

h. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und, N da cidade, Tipologia, Total Unidades, Un Andar, M2 Área PRV Total

i. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und, N da cidade, Tipologia, Total Unidades, Un Andar, M2 Área PRV Total, % Obra

j. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und, N da cidade, Tipologia, Total Unidades, Un Andar, M2 Área PRV Total, % Obra, Total Garagem

k. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und, N da cidade, Tipologia, Total Unidades, Un Andar, M2 Área PRV Total, % Obra, Total Garagem, Blocos

l. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und, N da cidade, Tipologia, Total Unidades, Un Andar, M2 Área PRV Total, % Obra, Total Garagem, Blocos, Total Vendidos

m. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und, N da cidade, Tipologia, Un Andar, M2 Área PRV Total, % Obra, Total Garagem, Blocos, Total Vendidos

n. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und, N da cidade, Tipologia, Un Andar, M2 Área PRV Total, % Obra, Total Garagem, Blocos, Total Vendidos, (%) Venda

o. Preditores: (Constante), M2 Área PRV, R\$-M2 PRV, Garagem P/ Und, N da cidade, Tipologia, Un Andar, M2 Área PRV Total, % Obra, Total Garagem, Blocos, Total Vendidos, (%) Venda, Dispon

p. Variável Dependente: Preço de Venda