

**INSTITUTO ENSINAR BRASIL
FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA**

**KATARINE OLIVEIRA DIAS
PATRÍCIA PEREIRA MARQUES**

**CRIAÇÃO DE MODELO MATEMÁTICO PARA ANÁLISE DE VALORES DE
ALUGUÉIS NA REGIÃO CENTRAL DE CARATINGA-MG**

CARATINGA – MINAS GERAIS

2018

KATARINE OLIVEIRA DIAS
PATRÍCIA PEREIRA MARQUES

FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA

**CRIAÇÃO DE MODELO MATEMÁTICO PARA ANÁLISE DE VALORES DE
ALUGUÉIS NA REGIÃO CENTRAL DE CARATINGA-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Civil das Faculdades
DOCTUM de Caratinga, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção Civil.

Orientador: Prof.: Esp.: João Moreira de Oliveira
Junior.

CARATINGA – MINAS GERAIS

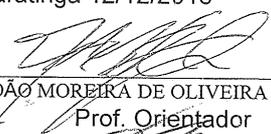
2018

TERMO DE APROVAÇÃO

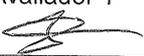
O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: CRIAÇÃO DE MODELO MATEMÁTICO PARA ANÁLISE DE VALORES DE ALUGUÉIS NA REGIÃO CENTRAL DE CARATINGA-MG, elaborado pelo(s) aluno(s) KATARINE OLIVEIRA DIAS e PATRÍCIA PEREIRA MARQUES foi aprovado por todos os membros da Banca Examinadora e aceito pelo curso de ENGENHARIA CIVIL das FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA, como requisito parcial da obtenção do título de

BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.

Caratinga 12/12/2018


JOÃO MOREIRA DE OLIVEIRA JÚNIOR
Prof. Orientador


RICARDO BOTELHO CAMPOS
Prof. Avaliador 1


JOSÉ NELSON VIEIRA DA ROCHA
Prof. Examinador 2

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus que nos deu o dom da vida e que nos proporcionou chegarmos até aqui. As nossas famílias por toda dedicação e paciência, que contribuíram diretamente para que nossa caminhada fosse possível durante esses anos.

Agradecemos aos professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado, em especial aos professores Camila Alves da Silva e João Moreira de Oliveira Jr. que fizeram toda a diferença na orientação dessa monografia. Agradecemos também à Faculdades Doctum de Caratinga por ter nos dado a chance e todas as ferramentas que nos permitiram chegar hoje, ao final desse ciclo de maneira satisfatória.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Valores do Coeficiente de Determinação R^2	29
Figura 2 Coeficientes de determinação / explicação	34
Figura 3 Gráfico da análise de resíduos.....	36
Figura 4 Localização dos objetos de Estudo	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Criação do modelo e valores dos parâmetros.....	33
Tabela 2 Valores de Coeficiente de Explicação	34
Tabela 3 Decomposição da Variância / ANOVA	35
Tabela 4 Valores dos Resíduos	36
Tabela 5 Pares Amostrais dos Objetos de Estudo	39
Tabela 6 Valores dos Resíduos dos Objetos de Estudo	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Seleção de imóveis para comparação.....	18
Quadro 2 Análise da Variância.....	29
Quadro 3 Campo de Amostragem.....	31
Quadro 4 Pares Amostrais	32

LISTA DE QUADROS

Equação 1	23
Equação 2	23
Equação 3	24
Equação 4	24
Equação 5	24
Equação 6	24
Equação 7	24
Equação 8	25
Equação 9	25
Equação 10	25
Equação 11	25
Equação 12	25
Equação 13	25
Equação 14	26
Equação 15	26
Equação 16	26
Equação 17	27
Equação 18	27
Equação 19	27
Equação 20	27
Equação 21	28
Equação 22	28
Equação 23	28
Equação 24	28
Equação 25	40
Equação 26	40
Equação 27	40
Equação 28	40

RESUMO

Questões sobre locação de imóveis estão inseridas no cotidiano da população brasileira, sendo um importante fator o valor cobrado pelo locador para que seja firmado um contrato. Para a elaboração desta monografia fez-se um breve estudo sobre Leis que regem o processo de locação, desde obrigações das partes celebrantes do contrato, como também a respeito da estimativa do valor a ser cobrado. Este trabalho buscou elaborar um modelo matemático para estimativa de valores de alugueis na região central de Caratinga-MG. Para isso se fez necessário tomar conhecimentos de modelos e métodos que regem a elaboração do mesmo. Foi realizado um breve levantamento, junto a imobiliárias, a respeito dos valores de imóveis na região central, bem como área dos mesmos, e através destes dados foi criado o modelo proposto.

Palavras-Chave: Locação; Imóveis; Imobiliárias.

ABSTRACT

Questions about lease of properties are included in the daily lives of the Brazilian population. Being an important factor, the amount to be charged by the lessor for a contract to be signed. For the development of this undergraduate thesis a brief study was made about the laws that govern the process of leasing, from the obligations to the both parties on the contract, as well as from the estimate of the amount to be charged. This undergraduate thesis aimed to elaborate a mathematical model for estimates rent values in downtown Caratinga – MG. For this, it was necessary to get knowledge of models and methods that govern the elaboration of it. A brief survey was made, with real estate agencies, regarding properties values in the downtown, as well as their area on it, and through these data the proposed model was created.

Key-Words: Location; Properties; Real estate.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Contextualização	13
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
1.3 Justificativa	15
1.4 Estrutura do Trabalho	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Análise de Valores Locativos e Métodos Aplicados	17
2.2 Considerações de Leis para Imóveis Comerciais e Residenciais	19
2.3 Considerações Sobre Estatística Aplicada e Avaliação de Alugueis	20
2.4 Interferência Estatística Aplicada Utilizando a Regressão Linear Simples e Método dos Mínimos Quadrados.	22
2.4.1 Modelo de regressão.....	22
2.4.2 Hipótese do modelo.....	23
2.4.3 Estimativa dos parâmetros	23
2.4.4 Intervalo de confiança para os parâmetros do modelo.....	25
2.4.5 Teste de hipótese para os parâmetros do modelo	26
2.4.6 Decomposição da variância amostral.....	27
2.4.7 Análise de variância	29
3 METODOLOGIA	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
5 CONCLUSÃO	42
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
7 ANEXO A – DISTRIBUIÇÃO NORMAL “T” DE SEDENT	45
8 ANEXO B – TESTE F DE SNDECOR	46
9 ANEXO C – ESPELHO DO CADASTRO IMOBILIÁRIO DO OBJETO DO ESTUDO	
1	47
10 ANEXO D – ESPELHO DO CADASTRO IMOBILIÁRIO DO OBJETO DE ESTUDO	
2	48

11 ANEXO E – ESPELHO DO CADASTRO IMOBILIÁRIO DO OBJETO DE ESTUDO 3	49
12 ANEXO F – FOLHA DO CONTRATO DE LOCAÇÃO DO IMÓVEL DO OBJETO DE ESTUDO 1	50
13 ANEXO G – FOLHA DO CONTRATO DE LOCAÇÃO DO IMÓVEL DO OBJETO DE ESTUDO 2	51
14 ANEXO H – FOLHA DO CONTRATO DE LOCAÇÃO DO IMÓVEL DO OBJETO DE ESTUDO 3	52

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Matta (2007), afirma que para o estudo das metodologias de avaliação de bens do mercado imobiliário é necessário que o entendimento do mercado imobiliário e seu funcionamento, bem como entender as diferenças em relação aos demais mercados.

O mercado imobiliário se distingue dos outros mercados, devido a alguns fatores destacando-se a vida útil elevada, a sua localização, as interferências das leis em todos os âmbitos, bem como a sua singularidade (PELLI, 2003). Em contrapartida de outros bens onde as características são similares, dois imóveis se assemelham alguma de suas características serão diferentes (MATTA, 2007).

Segundo Chavantes (2015), o mercado imobiliário brasileiro teve um aumento considerável nas vendas e aluguéis devido ao sistema de crédito facilitado, bem como o crescimento econômico pelo qual o país passou, bem como o aumento da capacidade de compras das famílias brasileiras.

Mesmo com um grande crescimento até o ano de 2015, o mercado atual passa por uma crise econômica e política, a qual afeta o Brasil nos mais variados setores da economia, desacelerando-os de forma considerável. O que afetou diretamente as tendências do mercado imobiliário, apresentando uma diminuição em seu volume de negócios (VALORE IMÓVEIS, 2017).

O mercado de locação de imóveis urbanos é impactado diretamente pelas mudanças sociais e econômicas do país, embora toda a atividade e investimento sejam da área privada as locações devem estar sob tutela Estadual, podendo sofrer maior ou menor interferência do governo, favorecendo mais os inquilinos ou os proprietários (DORNFELD, 2006).

“Segundo o art. 565 do Código Civil brasileiro na locação de coisas, uma das partes se obriga a ceder à outra, por tempo determinado ou não, o uso e gozo de coisa não fungível, mediante certa retribuição” (BRASIL, 2002).

A locação se forma de um acordo livre de vontades. Quando o proprietário do imóvel, sendo chamado também de locador, pretende ofertar o seu bem para locação ele aponta o valor desejado, a partir desse momento o valor passa a ser m objeto de negociação. O processo de negociação deve ser de acordo com o interesse dos

envolvidos, desde que o valor seja razoável e próximo ao praticado pelo mercado imobiliário (SANTOS, 2014).

O art. 17. da Lei 8.245/1991 afirma que:

É de livre a convenção do aluguel, vedada a sua estipulação em moeda estrangeira e a sua vinculação à variação cambial ou ao salário mínimo.
Parágrafo único. Nas locações residenciais serão observados os critérios de reajustes previstos na legislação específica (BRASIL, 1991)

Para Pacheco (1998), residência é a noção, com a qual se determina o local em que a pessoa tem sua moradia habitual. Fazendo-se necessário o elemento da habitualidade, em oposição à casualidade. Deve-se considerar um elemento objetivo, o fato da habitual presença e permanência da pessoa no lugar, bem como um elemento subjetivo, a intenção da pessoa de continuar estavelmente morada.

Segundo Diniz (2006), é através do contrato de locação que umas das partes, mediante a uma remuneração paga pela outra parte, se compromete a fornecer, durante um determinado período de tempo, uso e gozo de uma coisa infungível.

A classificação do contrato de locação é bilateral e comutativa, sendo aplicável o princípio da exceção de contrato não cumprido dos artigos 476 e 477. Existem responsabilidades mútuas para ambas as partes. Por se tratar de uma vantagem e sacrifício para as partes o contrato é oneroso. Trata-se de um contrato consensual, pois independe da entrega da coisa para que se tenha por perfeito. Por não transferir a propriedade é tratado como direito obrigacional. O contrato de locação é típico, pois a forma contratual é disciplinada em lei (VENOSA, 2003).

Por fim o comutativo, haja vista que não envolve risco: as prestações são certas e não aleatórias. As vantagens são conhecidas desde o início, não havendo a possibilidade de prejuízos e simultaneamente de lucro.

Sendo possível afirmar que o a locação é um contrato bilateral, comutativo, oneroso, típico e consensual.

Diniz (2003), demonstra seis elementos os quais são importantes, sendo eles: consentimento válido, cessão de posse do objeto, capacidade das partes interessadas, remuneração, período de tempo determinado ou não, e forma livre.

O consentimento é um elemento presente nos contratos, consistindo no acordo das partes interessadas, através da manifestação da vontade dos contraentes em celebrar o contrato (BAGGIO, 2006).

Diniz (2003), afirma que a capacidade das partes celebrantes do contrato é condição de validade do negócio jurídico, observando as noções de capacidade presente nos arts. 1º ao 5º do Código Civil. É preciso que o contratante tenha conhecimento da prestação que deverá receber o que deverá dispor em troca.

A remuneração é dada pelo locador ao locatário, de tempos em tempos, em troca do uso e gozo da coisa. O preço deve ser determinado, sendo também admitidos valores aleatórios caso seja estabelecido no contrato (DINIZ, 2003).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Criação de modelo matemático para estimativa de valores de alugueis na região central de Caratinga-MG.

1.2.2 Objetivos específicos

- Obtenção da equação matemática através do processo de regressão linear simples;
- Análise da correlação entre os parâmetros e das variáveis;
- Estudo da efetividade da aplicação da equação para a região central de Caratinga;

1.3 Justificativa

A cidade de Caratinga possui uma demanda bem ampla por imóveis na região central, seja por alunos universitários ou moradores que trabalham nesta área e não desejam deslocar para outros bairros. Nesta localização há existência de verticalização é muito pouca, conseqüentemente havendo uma menor área para moradia, ocorrendo pouca oferta, o que faz os preços subirem, alta demanda pouca oferta. Sendo assim faz-se necessário uma forma de definir os valores que sejam justos tanto para o locatário quanto para o locador, gerando assim um acordo satisfatório.

1.4 Estrutura do Trabalho

Capítulo 1 – Refere-se ao capítulo introdutório, o qual aborda de forma sintetizada, conteúdo também, os objetivos gerais e específicos e justificativa.

Capítulo 2 – Trata-se dos conceitos e análise de valores locativos, como também sobre os modelos estatísticos aplicados para a avaliação dos valores celebrados através dos contratos. Ainda neste capítulo é discorrido sobre a interferência estatística aplicada.

Capítulo 3 – Neste capítulo é apresentada a metodologia utilizada, como também os objetos de estudos e as ferramentas aplicadas para se obter os resultados desta monografia.

Capítulo 4 – Aborda-se as discussões sobre os resultados obtidos pelos autores do presente trabalho, apresentando também a fórmula matemática para a definição dos valores a serem cobrados pelos proprietários de imóveis que desejam locar sua propriedade no centro de Caratinga-MG.

Capítulo 5 – Neste capítulo são dispostas as conclusões e considerações finais desta monografia.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Análise de Valores Locativos e Métodos Aplicados

Há nas literaturas métodos para análise de valores de alugueis, devido à grande oferta e procura e ainda a necessidade de parte da população que arca com aluguel devido a inexistência de casas próprias, onde os métodos tentam representar o valor justo para ambos os interessados, ou seja, locador e locatário. Para (CANDELORO, 2014), os valores de alugueis representam o valor de interesse dos proprietários e o valor máximo que os interessados dispõem em pagar. Ressalta ainda que as legislações asseguram os inquilinos e proprietários, que durante o curso do contrato de aluguel, entenderem que os valores estão em desacordo com os praticados no mercado, pleitear judicialmente a revisão do aluguel desse contrato.

Ainda segundo (CANDELORO, 2014), os métodos usuais representam os o valor locativo de mercado, com o máximo valor que se consegue obter no livre mercado imobiliário.

Há alguns métodos a serem aplicado para melhor representatividade dos valores aplicados no mercado imobiliário, um deles é o “Método Comparativo”, que analisa o valor do aluguel através de comparação de valores praticados no mercado, salvando as especificidades de cada imóvel. (CANDELORO, 2014).

Outro método é o “Método da Remuneração do Capital”, que baseia no valor do imóvel para posteriormente conceituar o valor do aluguel, como expectativa de rendimento do capital empregado, em outras palavras o valor do aluguel é uma função do valor de venda do imóvel. (CANDELORO, 2014).

Há uma recomendação das normas técnicas para efetividade dos cálculos utilizando o “Método Comparativo”, visto a representatividade do comportamento imobiliário em cada região com suas particularidades. Há necessidade de conhecimento das características dos outros imóveis da região, pois o método expressa resultados extremamente confiáveis, uma vez que há muito respaldo técnico para obtenção dos valores. Ressalva-se que para o método ter uma alta relevância, há necessidade de procurar a máxima semelhança entre os imóveis a serem avaliados para o devido valor do aluguel. (CANDELORO, 2014).

Para uma análise precisa e judiciosa, é necessário conhecer alguns parâmetros entre os imóveis a serem comparativos, sendo basicamente: localização, tipo de imóvel, tamanho, padrão construtivo, idade, data da oferta do aluguel e periodicidade do reajuste do aluguel. Há, portanto, a importância de trabalhar no selecionamento, partindo da premissa que quanto mais semelhantes forem os imóveis, mais representatividade haverá nos cálculos. (CANDELORO, 2014).

Segundo Candeloro (2014), há uma sequência que serve como subsídio, para orientação em relação ao selecionamento dos imóveis a serem comparados, para obtenção de um valor representativo de aluguel, conforme o Quadro 1:

Quadro 1 Seleção de imóveis para comparação

Pontos a serem observados para a comparação entre imóveis	
1	Sejam do mesmo tipo (lojas, apartamentos, etc)
2	Tenham dimensões compatíveis
3	Dentro do possível que seja do mesmo padrão construtivo
4	Tenha idade aparente o mais próximo entre os imóveis, limitando-se a idades entre a metade e o dobro daquela do imóvel avaliando
5	Tenha localização semelhante ao imóvel avaliando e estejam obrigatoriamente, na mesma região geoeconômica
6	Possuir datas o mais próximo daquela do imóvel avaliando, não anteriores ou posteriores a seis meses da data do aluguel procurado
7	Com contratos com periodicidade de reajuste idêntica ao contrato analisado
8	Preferencialmente de imóveis provenientes de ofertas, uma vez que poderá haver omissão de situações reais que envolvem a locação

Fonte: adaptado de Candeloro (2014).

Assim deve haver ainda homogeneização dos comparativos, chamados processos indutivos e dedutivos. O processo indutivo destaca o princípio de não se racionalizar previamente qualquer parâmetro que tenha interferência no valor entre os comparativos. Neste método se destaca as aplicações das equações estatísticas que podem explicar o comportamento dos valores, como regressões lineares, dentro das

inferências estatísticas, assim as homogeneizações passam a ser grande, uma vez que o mercado informa diretamente as informações, evitando quaisquer suposições do mercado imobiliário.

Outro processo de homogeneização para os comparativos e o chamado dedutivo, que por sua vez faz racionalizações prévias e a partir delas ajustam os valores, para adequação ao imóvel avaliando. Sua deficiência se enfatiza nas fixações prévias fruto das racionalizações dos parâmetros, pressupondo que os valores de alugueis variam, sendo boa parte da aplicação deste método, se obtendo o valor de venda do imóvel. (CANDELORO, 2014).

2.2 Considerações de Leis para Imóveis Comerciais e Residenciais

De acordo com Abunahman (2008), a locação de prédios nas regiões urbanas é regulada pela Lei nº 8.245, de 18 de outubro de 1991, entende-se por prédio, qualquer área de terreno que tenha uma edificação. Por sua vez o direito predial significa o conjunto de normas jurídicas que envolvem o imóvel, portanto locação predial é pertinente às locações de imóveis. De acordo com o Código de Processo Civil, os prédios são divididos em urbanos e rurais, destacando que prédios destinados a agricultura e pecuária são prédios rurais ou rústicos e aqueles de fins não-rurais são residenciais, comercio, salas etc.

Antes da lei 6.649/79, havia a possibilidade de ordem de despejo, isto em locações após 1967, bastando apenas um desejo do locador, sem apresentação de motivos com embasamentos palpáveis, chamada também de “denúncia vazia”, ou seja, sem razões. Após a referida lei a solicitação de uso de um imóvel locado para fins residenciais passaram a ter um processo rígido para a retomada. (ABUNAHMAN, 2008).

Ainda de acordo com o autor em se tratando de imóveis residenciais, em caso de venda do imóvel locado, ressaltando o direito do de preferência do locatário, o novo proprietário não fica obrigado a conceder as cláusulas do contrato de locação e pode solicitar o imóvel locado para seu uso. Com tantas restrições houve necessidade de transformação da lei do inquilinato, pois algumas imposições não agradavam nem o locado, nem o locatário, visto assim a Lei 8.245/91 modificou várias componentes da anterior, com a possibilidade do retorno da “denúncia vazia”, com restrições a prazo

e ainda modificou o pedido de revisão do aluguel para trienal, passando a ter duplo efeito, pois o inquilino, neste prazo também poderia solicitar a redução de valor do aluguel neste mesmo período, feito em juízo. Tal alegação pode ser feita pelos inquilinos se os mesmos perceberem as adversidades do mercado imobiliário local. (ABUNAHMAN, 2008).

Para melhor contextualização o autor expressa ainda que até o ano de 1934, não havia cláusulas específicas para proteger os comerciantes que por ventura alugavam seus pontos de comércio, eram totalmente desprotegidos pelo Estado, podendo ser desalojados sem explicações, podendo ainda outro comerciante instalar uma loja semelhante a sua atividade de comércio, utilizando assim da popularidade de seu ponto, afetando diretamente seu fundo de comércio. Assim foi criado o decreto nº 24.150 de abril do ano de 1934, conhecido como “Lei de Luvas”, que atribuía deveres e direitos a locador e locatário, caracterizando mais deveres para os locadores proprietários e mais direitos para os locatários. Filtrando assim algumas regras para solicitação de retomada dos imóveis por parte dos proprietários, destacando duas situações, além claro da situação em que possa haver falta de pagamento pelo locatário, sendo elas: a) retomada do imóvel devido a ampliação do mesmo com aproveitamento físico maior de 25% e b) Retomada do imóvel devido a necessidade por parte do proprietário para montagem de seu próprio negócio, desde que não seja do mesmo ramo do negócio do atual locatário. Este decreto passou por algumas reformulações devido a publicação da Lei 8.245 de 1991. (ABUNAHMAN, 2008).

2.3 Considerações Sobre Estatística Aplicada e Avaliação de Aluguéis

Segundo Nadal (2008), para avaliarmos um imóvel, precisamos embasar nas estimativas dos valores mais prováveis do processo de transação de mercado, onde este imóvel está inserido. Para isso emprega-se o Método Comparativo de Dados de Mercado, pois com o mesmo é possível criar fórmulas matemáticas, que explicam o fenômeno dos preços praticados, isto através da estatística, especificamente com base na inferência estatística, com emprego da regressão linear.

Ainda de acordo com o autor, se faz necessário tomar os cuidados em relação a propriedades semelhantes ao bem avaliado. Destaca-se ainda a heterogeneidade

dos imóveis, fica extremamente difícil uma comparação sem uma análise prévia, por isso a importância do emprego das regressões lineares que permitem identificar os fatores principais que influenciam nos valores finais de alugueis e venda de imóveis. (NADAL, 2008).

Para Dantas (1998), a determinação de valores dos imóveis, assim como valores de alugueis, ajudam na tomada de decisão de diferentes áreas correlacionadas aos valores, como: operações de garantia no sistema financeiro, transação de compra e venda, transações de locação, decisões judiciais, tributações de imóveis urbanos e decisões de investimentos.

Para Nandal (2008), a observação é uma medida de um processo de medição que pode haver inevitáveis erros, já se denomina dados, o resultado de um tratamento de uma observação, por aplicações de técnicas matemáticas e definições de modelos, para retirada dos erros. Quanto à denominação informação, é o resultado do tratamento através da aplicação do modelo matemático e estatístico. Para exemplificar, quando obtemos o valor de aluguel de um imóvel, tem-se uma observação, ao efetuar uma vistoria no imóvel, para estudo das condições e da validação do valor obtido, temos um dado e por fim com a aplicação da inferência estatística, obtemos a informação que por sua vez é o resultado da avaliação. Interessando ao processo final, ou ao consumidor a informação e sua validação.

Como observado por Nadal (2008), toda observação é acompanhada de erro, podendo ser classificados em:

- a) Erros grosseiros quando proveniente de falhas, falta de atenção e assim sucessivamente, observamos como exemplo a oferta de aluguel com data fora da atual avaliação, se o imóvel está para alugar a mais de um ano.
- b) Os erros sistemáticos são comuns, como exemplo se extrair informações de uma única imobiliária, transmitindo assim supostos preços fora do mercado. Este tipo de erro pode ser evitado com a modelagem matemática e tratamento de dados.
- c) Os erros acidentais que por sua vez ocorrem de maneira aleatória e devem passar por um tratamento estatístico.
- d) Já o ajuste de observações representa a minimização dos erros, tratados com a utilização dos métodos dos mínimos quadrados, onde a soma dos quadrados dos resíduos são mínimos.

2.4 Interferência Estatística Aplicada Utilizando a Regressão Linear Simples e Método dos Mínimos Quadrados.

Para aplicação do método comparativo direto para avaliação de valores de alugueis, utilizando estatística, como visto anteriormente é necessário considerar os princípios da regressão linear simples, onde o objetivo é estabelecer um modelo matemático para explicar o fenômeno do preço final. Para Maranhão (2016), para perfeita aplicação do modelo e verificação de suas hipóteses, são necessários os seguintes conhecimentos:

- a) Modelo de regressão;
- b) Hipótese do Modelo;
- c) Estimativa dos Parâmetros;
- d) Intervalo de Confiança para os parâmetros;
- e) Teste de hipótese para os parâmetros;
- f) Decomposição da variância amostral;
- g) Análise da variância (ANOVA);

2.4.1 Modelo de regressão

As sequências sistemáticas dos itens anteriormente listados serão vistos com o propósito de testar se o modelo matemático é válido, devido as amostras coletadas. Há necessidade, portanto de se conhecer os princípios estatísticos de cada parte da criação do modelo, segundo MARANHÃO (2016), a regressão linear procura estabelecer uma relação matemática para determinar certo comportamento de uma variável Y em função de outras variáveis X1, X2, X3 e etc, podendo assim expressar:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

Para tanto foi estimado o valor de Y com certo intervalo de confiança. Admitindo-se que Y é uma função linear de X pode-se calcular uma regressão linear simples, com o modelo estatístico que descreve:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i \quad \text{Eq. 1}$$

Em que:

Y – Variável dependente ou explicada;

X – Variável independente ou explicativa;

α , β – Parâmetros do modelo;

ε_i – Erro aleatório;

Fazendo as considerações sobre os parâmetros do modelo α , β respectivamente, atribuímos para o parâmetro α como o coeficiente linear da reta, ou termo constante da equação, ou ainda quando o valor e Y, quando $X = 0$. Já o parâmetro β representa o coeficiente angular da reta, caracteriza-se como o parâmetro de inclinação da equação de regressão, ou seja, a mudança de Y, para uma particular mudança de X. (MARANHÃO, 2016).

2.4.2 Hipótese do modelo

Ainda segundo Maranhão (2016), ao estabelecer o modelo de regressão linear simples, precisa-se pressupor que:

- A relação entre as variáveis X e Y seja linear;
- Os valores de X sejam fixos, não podendo representar uma variável aleatória;
- Os erros ε_i devem seguir uma distribuição normal;

2.4.3 Estimativa dos parâmetros

Para determinação da estimativa dos parâmetros Maranhão (2016), analisa a consideração do Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), e ainda que os valores das estimativas da Equação 1, serão obtidos a partir de uma amostra de “n” pares com valores X_i , Y_i ($i=1,2,3,\dots,n$). Então seja \hat{Y}_i , o estimador de Y_i para um dado valor de X_i e sejam os parâmetros “a” e “b” os estimadores de α e β , pode-se expressar:

$$\hat{Y} = a + bX_i \quad \text{Eq. 2}$$

Sendo a diferença do valor real, representado pela Equação 1, é simplesmente o erro da regressão, ausente na Equação 2. Portanto pode-se aplicar o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários que consiste em minimizar a soma dos quadrados dos erros, como segue:

$$\text{Min } Q = \sum_{i=1}^n e^2_i = \sum_{i=1}^n [Y_i - (a + bX_i)]^2 \quad \text{Eq. 3}$$

Sendo possível assim com a derivada desta Equação 3, foi obtido a expressão do par crítico que minimiza o valor de Q. Chegando assim também na representação de “a” e “b”, respectivamente, sendo calculado como:

$$a = \frac{\sum y_i}{n} - \frac{\beta \sum x_i}{n} \quad \text{Eq. 4}$$

Observando que na Equação 4, os pares da média de y e a média de x, foram resumidos a expressão como:

$$a = \bar{y} - b\bar{X} \quad \text{Eq. 5}$$

Também com a derivada da Equação 3, em função de “b”, obtém-se os valores deste parâmetro expresso como:

$$b = \frac{\sum y_i \cdot x_i - \frac{\sum y_i \cdot \sum x_i}{n}}{\sum x_i^2 - \left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2} \quad \text{Eq. 6}$$

É necessário ainda determinar os estimadores para as variâncias amostrais, visto que será tratado para avaliar os valores de alugueis, pois os que são obtidos nas pesquisas de campo são dados amostrais, sendo possível estabelecer assim os valores dos estimadores (S^2, S_a^2, S_b^2), para as variâncias, como:

$$S^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2 - b \sum (X_i - \bar{X})^2}{n-2} \quad \text{Eq. 7}$$

$$S_a^2 = S^2 \left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{\sum(x_i - \bar{x})^2} \right) \quad \text{Eq. 8}$$

$$S_b^2 = \left(\frac{s^2}{\sum(x_i - \bar{x})^2} \right) \quad \text{Eq. 9}$$

2.4.4 Intervalo de confiança para os parâmetros do modelo

Visto a estimativa com variância amostral, será utilizado, portanto uma distribuição normal “t” de Student, com n-2 graus de liberdade. Foi expressado as diferenças dos estimadores pelo desvio padrão amostral:

$$\frac{a - \alpha}{S_a} \sim \text{t de Student com } n - 2 \text{ graus de liberdade} \quad \text{Eq. 10}$$

$$\frac{b - \beta}{S_b} \sim \text{t de Student com } n - 2 \text{ graus de liberdade} \quad \text{Eq. 11}$$

Assim, considerando uma probabilidade e com um nível de significância e considerando uma distribuição normal “t” de Student, A expressão do intervalo de confiança para os parâmetros do modelo, como:

$$P \left(a - t_{n-2, \frac{\lambda}{2}} S_a \leq \alpha \leq a + t_{n-2, \frac{\lambda}{2}} S_a \right) = (1 - \lambda)\% \quad \text{Eq. 12}$$

$$P \left(b - t_{n-2, \frac{\lambda}{2}} S_b \leq \beta \leq b + t_{n-2, \frac{\lambda}{2}} S_b \right) = (1 - \lambda)\% \quad \text{Eq. 13}$$

Em que λ , representa o nível de significância para o modelo.

2.4.5 Teste de hipótese para os parâmetros do modelo

Com o teste de hipótese pode-se verificar se os valores de “a” e “b” são importantes para o modelo, verificando assim se $b \neq 0$, pois caso $b = 0$, fica claro que não haverá regressão linear, visto que este parâmetro representa o coeficiente angular da reta. Deve ser verificado ainda se $a = 0$, significando que o coeficiente linear para o modelo, não é significativo e pode ser descartado, caso contrário se $a \neq 0$, significa que poderá constar no modelo. Basicamente os testes se resumem como se segue:

- Teste de hipótese para a.

$$\begin{cases} H_0: a = 0 \\ H_1: a \neq 0 \end{cases}, \text{ Estatística do teste;}$$

$$\frac{a - \alpha}{S_a} \sim t, \text{ com } n - 2 \quad \text{Eq. 14}$$

Mas como na hipótese temos $a = 0$, calculamos:

$$\frac{a}{S_a} \sim t, \text{ com } n - 2 \quad \text{Eq. 15}$$

Assim podemos encontrar as áreas de aceitação ou rejeição do teste. Bastando calcular o valor da estatística do teste com o valor de “t” calculado, através da equação e tabela de distribuição normal, denominada Tabela 1, como segue:

$$t_{\text{calc}} = \frac{a}{S_a} \quad \text{Eq. 16}$$

O procedimento para o teste de hipótese do parâmetro “b” segue a mesma sequência lógica, sendo:

$$\begin{cases} H_0: b = 0 \\ H_1: b \neq 0 \end{cases}, \text{ Estatística do teste;}$$

$$\frac{b-\beta}{S_b} \sim t, \text{ com } n - 2 \quad \text{Eq. 17}$$

Mas como na hipótese temos $b = 0$, calculamos:

$$\frac{b}{S_b} \sim t, \text{ com } n - 2 \quad \text{Eq. 18}$$

$$t_{\text{calc}} = \frac{b}{S_b} \quad \text{Eq. 19}$$

No ANEXO B deste trabalho encontra-se a Tabela 1 que corresponde a Distribuição Normal “*t*” de *Student*.

2.4.6 Decomposição da variância amostral

O estudo da variância amostral é importante, pois as variações dos valores de Y , os quais são parcialmente explicados pelas variações de valores de X e devido ao efeito de perturbações aleatórias. Portanto o estudo da decomposição da variância amostral permite verificar quanto às variações de Y e explicadas pelas variações de X (Coeficiente de explicação ou determinação) e ainda nos permite construir a análise da variância da regressão. (MARANHÃO, 2016).

Ainda segundo o autor a forma mais tradicional de medir as variações de uma variável é medir a distancia de seus pontos em relação ao ponto central, desta forma temos:

$$SQT = \sum(Y_i - \bar{y})^2 \quad \text{Eq. 20}$$

Em que SQT = Soma dos quadrados totais.

Analogamente, pode-se calcular:

$SQT = SQR + SQE$, Onde:

SQT = Soma dos Quadrados totais;

SQR = Soma dos Quadrados da regressão;

SQE = Soma dos Quadrados dos erros.

Sendo SQR, calculado como:

$$\mathbf{SQR} = \sum(\hat{Y}_i - \bar{y}) = \sum(\mathbf{a} + \mathbf{bX}_i - \bar{y})^2 \quad \mathbf{Eq. 21}$$

Mas como $\mathbf{a} = \bar{y} - \mathbf{b} \sum \mathbf{X}_i$, temos:

$$\mathbf{SQR} = \mathbf{b}^2 \sum (\mathbf{X}_i - \bar{\mathbf{X}})^2 \quad \mathbf{Eq. 22}$$

Finalmente, isolando o valor de SQE, obtemos a equação também para a soma dos quadrados dos erros, como:

$\mathbf{SQE} = \mathbf{SQT} - \mathbf{SQR}$, em outros termos:

$$\mathbf{SQE} = \left[\sum \mathbf{Y}_i^2 - \frac{(\sum \mathbf{Y}_i)^2}{\mathbf{n}} \right] - \mathbf{b}^2 \left[\sum \mathbf{X}_i^2 - \frac{(\sum \mathbf{X}_i)^2}{\mathbf{n}} \right] \quad \mathbf{Eq. 23}$$

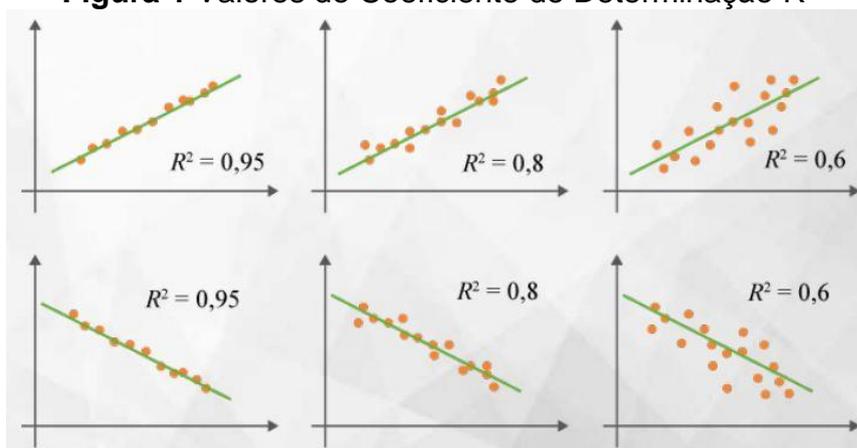
Finalmente, com a soma dos quadrados da regressão e com a soma dos quadrados totais, pode-se expressar o valor do coeficiente de determinação ou explicação (\mathbf{R}^2) que indica a proporção da variação de Y que é explicada pela regressão.

$$\mathbf{R}^2 = \frac{\mathbf{SQR}}{\mathbf{SQT}} = \frac{\mathbf{b}^2 \sum (\mathbf{X}_i - \bar{\mathbf{X}})^2}{\sum (\mathbf{Y}_i - \bar{\mathbf{y}})^2} \quad \mathbf{Eq. 24}$$

Com a observação que quanto mais próximo \mathbf{R}^2 , estiver de 1, melhor a variação em Y será explicada pelo modelo e se $\mathbf{R}^2 = 1$, significa que todos os dados amostrais estarão sobre a reta ajustada de mínimos quadrados, que é situação atípica. Portanto podemos destacar:

$$0 \leq \mathbf{R}^2 \leq 1$$

Com efeito de ilustração, tem-se os gráficos abaixo que demonstram o comportamento de \mathbf{R}^2 com seus respectivos valores, de acordo com a Figura 1:

Figura 1 Valores do Coeficiente de Determinação R^2 

Fonte: LTC – Probabilidade e Estatística, 2018

2.4.7 Análise de variância

De acordo com Maranhão (2016), a análise da variância se trata de um teste global, da significância da regressão estimada, ou seja, testa a hipótese de que os parâmetros (a e b)

São simultaneamente iguais a zero. Para o desenvolvimento, é utilizado o teste F de Snedecor, de acordo com o quadro da Análise da Variância (ANOVA). Resumidamente representa-se o quadro da análise da variância ANOVA, como segue na Quadro 2.

Quadro 2 Análise da Variância

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrados Médios	Teste F
Regressão	SQR	1	$QMR = \frac{SQR}{1}$	$F_{cal} = \frac{QMR}{QME}$
Resíduo	SQE	n - 2	$QME = \frac{SQE}{n - 2}$	
Total	SQT	n - 1		

Fonte: LTC – Probabilidade e Estatística, 2018

Portanto a análise da variância demonstra se o modelo de regressão estimado é adequado, para isto basta analisar o teste F de Snedecor, conforme Tabela 3, em

ANEXO, onde obtemos o valor tabelado com $(n-2)$ graus de liberdade. Assim o teste se resume em considerar se $F_{\text{calc}} \geq F_{\alpha;1,n-2}$, rejeita-se H_0 ao nível α de significância e, portanto, o modelo de regressão estimado é considerado adequado. Caso contrário, o modelo não pode ser empregado.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho é uma pesquisa quantitativa, por se tratar de um levantamento de valores para alugueis de imóveis na região central, de caráter exploratório, tendo como finalidade aplicada.

Para a elaboração da monografia foi realizada análise bibliográfica em fontes didáticas, como livros, teses, periódicos, normas técnicas e working papers para que fossem elaborados os cálculos propostos pelos autores.

Houve a coleta de 15 amostras de imóveis, junto a imobiliárias que atuam na cidade de Caratinga-MG e que possui ofertas de imóveis localizados na região central da cidade em questão. Tais amostras representam valores de alugueis de casas e apartamentos na região central de Caratinga – MG. Na pesquisa em campo, foram selecionados imóveis com as mesmas características construtivas e todos na região central, com intuito de obter uma homogeneização preliminar das amostras. Os endereços dos imóveis estão representados na Quadro 3, como segue:

Quadro 3 Campo de Amostragem

Endereço	Amostragem
Rua Miguel de Castrp	Amostra 1
Rua Coronel Pedro Martins	Amostra 2
Avenida Moacir de Matos	Amostra 3
Rua Raul Soares	Amostra 4
Avenida Olegário Maciel	Amostra 5
Rua Nestor Leite de Matos	Amostra 6
Rua Dr. José de Paula Maciel	Amostra 7
Praça Monsenhor Rocha	Amostra 8
Avenida Catarina Cimini	Amostra 9
Travessa Eduardo Boy	Amostra 10
Rua João Pinheiro	Amostra 11
Rua Coronel Pedro Martins	Amostra 12
Rua Dr. Maninho	Amostra 13

Continuação

Conclusão

Travessa Coronel Santos Mestre	Amostra 14
Rua João da Silva Aragão	Amostra 15

Fonte: Autoras, 2018

A partir das amostras representadas na Quadro 3, foram analisados os respectivos valores de alugueis e os respectivos metros quadrados, dos imóveis. Os dados foram disponibilizados pelo Cadastro Imobiliário do município, vale ressaltar que este setor é responsável pela a identificação dos imóveis e suas características.

O estudo de caso para a avaliação do valor do aluguel de imóveis, por meio da análise de regressão, foi realizado utilizando dados que estão disponíveis a todos os contribuintes. O Cadastro imobiliário é responsável por realizar a atualização e manutenção do banco de dados de imóveis do município. Pode-se afirmar que tal departamento é constituído por um conjunto de arquivos físicos com informações das áreas que estão dentro do limite municipal, bem como propriedades que se localizam nos distritos. E para que o modelo matemático proposto seja real é necessário que os dados dos imóveis estejam atualizados no sistema da prefeitura do município.

O Quadro 4 representa os pares amostrais, com os valores de “Y”, com valores dos alugueis dos imóveis na região central de Caratinga e “X”, representando as áreas construídas dos apartamentos e casas, para uma sequência de cálculo utilizando a regressão linear simples.

Quadro 4 Pares Amostrais

Amostragem	Valor dos Alugueis (R\$)	Área Locada (m²) (X)
Amostra 1	550,00	49,00
Amostra 2	710,00	70,56
Amostra 3	600,00	62,40
Amostra 4	690,00	68,00
Amostra 5	800,00	74,62
Amostra 6	700,00	68,00
Amostra 7	680,00	80,00

Continuação

Conclusão

Amostra 8	650,00	63,43
Amostra 9	580,00	52,78
Amostra 10	550,00	56,78
Amostra 11	600,00	63,52
Amostra 12	730,00	78,41
Amostra 13	830,00	79,12
Amostra 14	750,00	88,00
Amostra 15	680,00	106,00

Fonte: Autoras, 2018

Em seguida os estudos sucederam uma sequência de obtenção do modelo, de acordo com a planilha abaixo, onde o modelo representou os seguintes parâmetros e conforme Tabela 1:

$$Y_i = 406.80 + 3,77X_i$$

Tabela 1 Criação do modelo e valores dos parâmetros.

	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	406,803	90,596	4,490	0,001	211,082	602,525	211,082	602,525
Área (m ²)(X)	3,769	1,257	2,999	0,010	1,054	6,485	1,054	6,485

Fonte: Autoras, 2018

A expressão representa os valores de “a” e “b”, respectivamente obtidos através dos cálculos dos pares amostrais, ainda representado na tabela 06 como coeficientes. Já o valor de “Xi” representa o suposto metro quadrado de um imóvel da região central de Caratinga, permitindo ilustrar um valor de aluguel de acordo com o modelo.

Os cálculos seguiram com a verificação se os parâmetros dos modelos são significativos ao nível de 5% de significância, ou seja, se os valores de “a” e “b”, são importantes para o modelo. Admitindo ainda que a estatística do teste como uma distribuição normal *t* de *student* com n-2 graus de liberdade, assim foram obtidos os valores.

Ainda conforme a estatística do teste o valor de “b” está em 2,99 conforme Tabela 2, portanto seu valor é $\neq 0$. Portanto, pode-se afirmar que existe regressão.

Houve a análise ainda do grau de qualidade de ajuste, onde se obteve o valor de 0,40 para R-quadrado, o que significa que a variável “X” correspondente à área explica 40% dos valores do alugueis dos imóveis. Este valor foi considerado baixo para a análise, visto, portanto, que para explicar o preço do aluguel dos imóveis da região central da cidade de Caratinga, há necessidade de consideração de outras variáveis. Tais valores estão representados na Tabela 2:

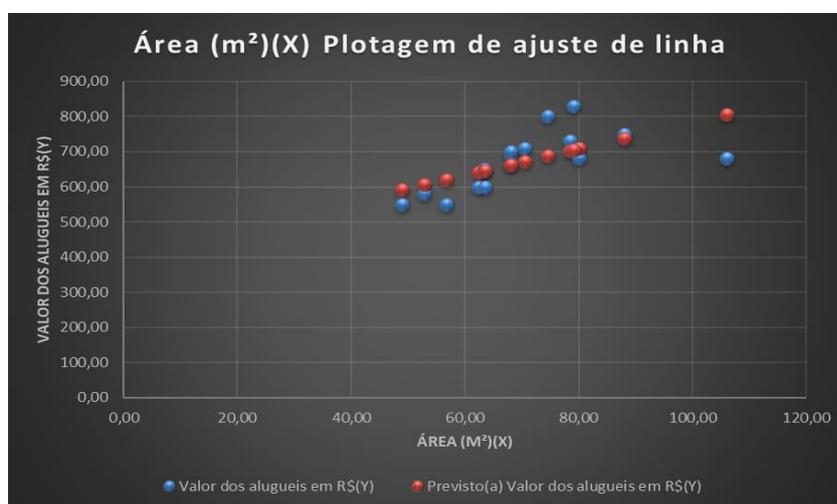
Tabela 2 Valores de Coeficiente de Explicação

Estatística de Regressão	
R - Múltiplo	0,640
R – Quadrado	0,409
R – Quadrado Ajustado	0,364
Erro Padrão	68,275
Observações	15

Fonte: Autoras, 2018

A Figura 2 representa ainda como se comportou o coeficiente de determinação, ou explicação, visto que a porcentagem explicativa foi baixa, pois houve dispersão em relação aos valores previstos pelo modelo, representado com bolas vermelhas.

Figura 2 Coeficientes de determinação / explicação



Fonte: Autoras, 2018

Ainda houve verificação se o “Modelo” é adequado, onde houve tal verificação considerando o nível de significância de 5%. Para isso foi executado a decomposição da variância para o modelo, ou chamado também de ANOVA, assim foram obtidos os valores, conforme Tabela 3:

Tabela 3 Decomposição da Variância / ANOVA

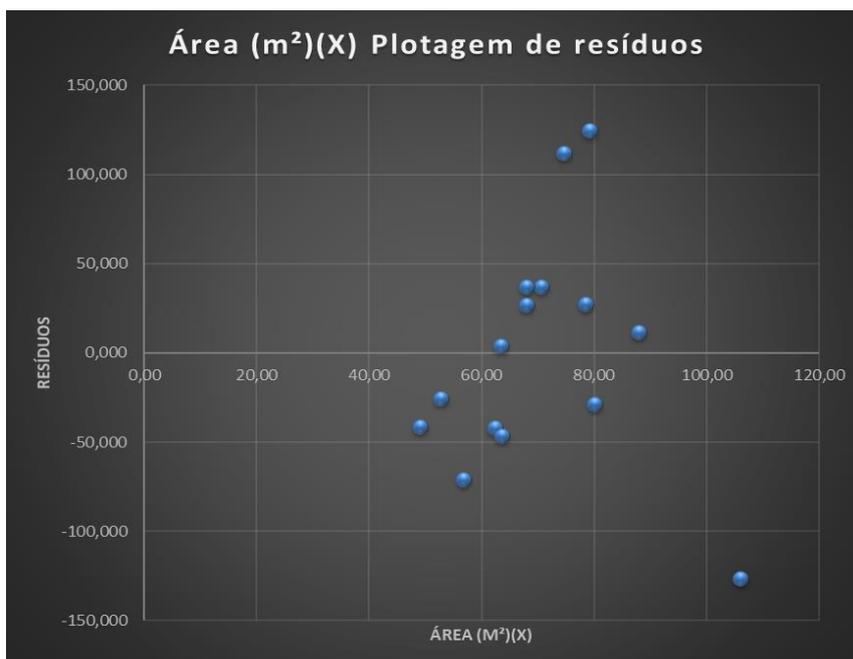
	gl	SQ	MQ	F	F de Significação
Regressão	1	41933,612	41933,612	8,996	0,010
Resíduo	13	60599,721	4661,517		
Total	14	102533,333			

Fonte: Autoras, 2018

Para determinação se o modelo é significativo para a análise global dos parâmetros, chamada ANOVA, foi comparado o valor calculado de $f = 8,99$, conforme tabela 08 com o valor de “ f ”, tabelado, recomendado por *Sndecor*. Sendo possível assim obter o valor de “ f ” tabelado conforme tabela de *Sndecor*, em ANEXO B.

Admitindo o valor de 1 grau no numerador e 13 graus no denominador, visto tabela da ANOVA (tabela 08), pode-se obter o valor tabelado de $f = 4,67$. Como o “ f ” calculado é maior que o “ f ” tabelado, ou seja $f_{calc} = 8,99 > f_{tabelado} = 4,67$, pode-se afirmar com o nível de confiança de 95% que o modelo é adequado.

Pode-se ainda apresentar o gráfico de erros ou resíduos, que representa valores que não são explicados apenas pelo metro quadrado de área construída, percebe-se os grandes valores de erros, conforme Figura 3:

Figura 3 Gráfico da análise de resíduos.

Fonte: Autoras, 2018

Em observação a Figura 3, ainda há apresentação dos valores dos resíduos de acordo com a figura 10, em relação aos valores previstos de alugueis, destacando-se os dados de nº 5, 13 e 15, onde há os maiores valores de resíduos e com valores extrapolados em concordância com a Figura 3 (Tabela 4).

Tabela 4 Valores dos Resíduos

Observação	Valores Previstos dos Alugueis	Resíduos
1	591,506	-41,506
2	672,775	37,225
3	642,017	-42,017
4	663,126	26,874
5	688,079	111,921
6	663,126	36,874
7	708,359	-28,359
8	645,899	4,101

Continuação

		Conclusão
9	605,755	-25,755
10	620,832	-70,832
11	645,239	-46,239
12	702,366	27,634
13	705,042	124,958
14	738,515	11,485
15	806,365	-126,365

Fonte: Autoras, 2018

Por fim, para que se fosse demonstrado à eficácia do modelo matemático proposto, foi selecionado três objetos de estudos, imóveis que se encontram alugados na região central. Através do modelo foi calculado o valor proposto pelo mesmo e após comparou-se com o valor celebrado por meio do contrato. Os dados foram recolhidos diretamente com os locatários e os locadores de cada um dos imóveis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a análise do modelo matemático, elaborado, foi aplicado em três imóveis presentes no limite da região central do município de Caratinga, os quais se encontram alugados.

O primeiro objeto de estudo é uma casa residencial localizada na Av. Olegário Maciel, nº287, próximo a diversas casas que por sua vez são utilizadas para fins comerciais. O imóvel possui três quartos, sendo um deles suíte, uma sala de estar, uma sala de tv, banheiro social, cozinha e uma garagem com capacidade para dois automóveis de pequeno porte, sua área de serviço está anexada junto a garagem. O valor celebrado em contrato para a locação deste imóvel é de R\$898,00, como se pode observar no ANEXO F.

O segundo imóvel é um apartamento residencial localizado na Rua Cel. Antônio da Silva, 225, apto 401. Este, por sua vez, está inserido em um condomínio, diferente do primeiro objeto de estudo, sua localização está entre os imóveis destinados a residências bem como imóveis para fins comerciais. Possui três quartos, uma sala de estar, banheiro social, cozinha, banheiro de dependência e área de serviço. O imóvel não conta com vaga de garagem. O valor do aluguel é de R\$480,00, soma-se a este valor o condomínio do local, sendo de R\$110,00 totalizando R\$590,00.

Por fim o terceiro objeto é um apartamento residencial situado a Rua Professor Olinto, nº35, Centro. Próximo a diversos prédios residenciais, e também se assemelhando ao imóvel anterior este está inserido em um condomínio. O imóvel possui três quartos, sendo um quarto para empregada doméstica, uma sala de estar, copa, dois banheiros social, cozinha e uma área de serviço. Possui ainda um terraço com utilização compartilhada com os demais apartamentos do prédio, não possui vaga de garagem. O valor pago referente ao aluguel é de R\$550,00, acrescido o valor do condomínio de R\$65,00 o valor total é de R\$615,00.

Na Figura 4 a seguir é possível observar que os três imóveis se encontram dentro da delimitação da região central, segundo ao mapa obtido pelo GOOGLE MAPS.

Figura 4 Localização dos objetos de Estudo

Fonte: Google Maps, 2018

Por meio dos espelhos de cadastro de cada um dos imóveis, em ANEXO, fornecido pelo Cadastro Imobiliário da cidade de Caratinga foi possível obter a metragem quadrada de cada um dos objetos, bem como se os objetos são de fato utilizados para fins residenciais.

A Tabela 5 a seguir mostra os pares amostrais dos imóveis utilizados para a conferência do modelo matemático.

Tabela 5 Pares Amostrais dos Objetos de Estudo

Amostragem	Valor dos Aluguéis (R\$)	Área (m²)
Objeto 1	898,00	221,13
Objeto 2	710,00	120,00
Objeto 3	600,00	84,00

Fonte: Autoras, 2018

Utilizando o modelo proposto é possível verificar se os valores celebrados pelos contratos de locação dos objetos de estudo, em ANEXO, estão de acordo com os valores encontrados pelo modelo matemático proposto.

$$Y_i = 406.80 + 3,77X_i \quad \text{Eq. 25}$$

Objeto 1 – $Y_i = 406.80 + 3,77(221,13)$

$$Y_i = 1240,46 \quad \text{Eq. 26}$$

Objeto 2 – $Y_i = 406.80 + 3,77(120)$

$$Y_i = 859,2 \quad \text{Eq. 27}$$

Objeto 3 – $Y_i = 406.80 + 3,77(84)$

$$Y_i = 723,48 \quad \text{Eq. 28}$$

Com os valores obtidos pelo modelo matemático, é possível verificar se os valores estão de acordo com os celebrados em contrato (Tabela 6)

Tabela 6 Valores dos Resíduos dos Objetos de Estudo

Amostragem	Valores Previstos dos Aluguéis (R\$)	Valor Celebrado por Contrato (R\$)	Resíduos
Objeto 1	1240,46	898,00	-342,46
Objeto 2	859,20	590,00	-269,20
Objeto 3	723,48	615,00	-108,48

Fonte: Autoras, 2018

Por meio dos valores obtidos se faz notório que o objeto 1 está locado por um valor que se encontra aproximadamente 28% abaixo do valor proposto pelo modelo elaborado, o objeto 2 aproximadamente 31% a menos e por fim o valor acordado referente ao objeto 3 ficou aproximadamente 15% mais baixo em relação ao modelo.

Nos três casos estudados os valores dos imóveis estão abaixo do valor estimado, tais valores foram acordados entre os interessados de forma que atendesse os desejos de ambos, pois como foi dito anteriormente os valores são estipulados de livre e espontânea vontade pelo locador e sobre este valor cabe a ele decidir se poderá oferecer algum desconto para o inquilino. Por muitas vezes este desconto é oferecido, pois se trata de 3 imóveis mais antigo ou que possui algumas deficiências em relação a outros.

Segundo os proprietários, o primeiro objeto de estudo foi celebrado o contrato com o valor relativamente baixo, pois o imóvel estava a mais de cinco anos sem moradores, neste período os donos do imóvel tiveram que arcar com impostos e taxas da prefeitura, acarretando em uma “perda” financeira, pois deixavam de ganhar dinheiro e ainda tinham por obrigação pagar tributos, considerados pelos mesmos caros devido ao imóvel se encontrar na região central.

O segundo imóvel foi alugado por um conhecido e devido à amizade o valor proposto foi abaixo do valor de mercado.

O apartamento situado a Rua Professor Olinto foi locado com valor a baixo do esperado, pois se trata de um imóvel antigo, com acabamentos mais simples e por não estar tão próximo aos comércios da região central.

Durante o desenvolvimento do modelo matemático foi analisado o grau de qualidade de ajuste, notou-se nesta análise que área do apartamento representa apenas 40% do valor do imóvel, sendo assim é necessário que sejam analisadas mais variáveis além de sua metragem. Para que um novo modelo seja elaborado é preciso levar em consideração variável como acabamento, vaga de garagem, localização, facilidades que o condomínio oferece para o locador entre outros diversos fatores.

Os dados utilizados para a elaboração do modelo matemático, do presente trabalho, foram recolhidos com embasamento nos dados cadastrais dos imóveis junto a prefeitura. É perceptível que o cadastro deixa a desejar quando se trata de informações mais complexas dos imóveis, e por isso é necessário que seja feita uma atualização do sistema do Cadastro Imobiliário, para que seja uma informação real e atualizada é preciso que os donos dos imóveis documentem a infraestrutura de seu bem.

5 CONCLUSÃO

A análise científica do mercado de locação de imóveis a partir da observação das amostras colhidas, teve como objetivo a interferência de valores prováveis para qualquer imóvel localizado na região central de Caratinga, para isso a regressão linear foi desenvolvida através de uma abordagem tradicional, com a finalidade de confirmar as hipóteses do modelo proposto, às quais demonstraram valores diferentes ao celebrados pelos locatários, no entanto não é possível definir um modelo matemático que atenda em sua total plenitude utilizando apenas a metragem do imóvel ofertado.

O método científico proposto nesta monografia mostrou-se não viável, pois existem variáveis as quais não são conhecidas pelo setor de cadastro imobiliário ou até mesmo pelas empresas responsáveis de ofertarem ao mercado os imóveis, as quais foram responsáveis por disponibilizar os dados para a elaboração da presente monografia.

O setor de cadastro imobiliário depende diretamente do proprietário para que seja feita as atualizações em seu sistema. Por muitas das vezes o dono do imóvel não deseja realizar a atualização, pois teme que o valor de impostos, taxas tenha um aumento significativo. Em contrapartida as imobiliárias não dispõem de mão de obra para que seja feito esse levantamento preciso, e por isso eles informam dados repassados por seus clientes.

Para trabalhos futuros é necessário adicionar variáveis específicas de cada amostragem e se utilizar de outro método, o de regressão múltipla. A inclusão de novas variáveis como infraestrutura do logradouro, localização, entre outros dados que ainda não estão disponíveis para o cadastro imobiliário da cidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUNAHMAN, S. A. **Curso Básico de Engenharia Legal e de Avaliação**. 4. ed. rev.e ampl. – São Paulo: Pini, 2008.

BAGGIO, A. **Locação de Bens Imóveis Urbanos na Atualidade**. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/30911/679.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 16/11/2018.

Brasil. **Lei 10.406 de janeiro de 2002**. Institui o Código Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/L10406.htm>. Acesso em: 19/11/2018.

Brasil. **Lei 8.245 de outubro de 1991**. Dispõe Sobre as Locações dos Imóveis Urbanos e os Procedimentos a elas Pertinentes. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8245.htm>. Acesso em: 16/11/2018.

BRUMATTI, D. O. **Uso de pré-moldados - estudo e viabilidade**. 2008. UFMG, Belo Horizonte (MG), 2008.

CANDELORO, M. **Engenharia de Avaliações, Uma Introdução à Metodologia Científica**. São Paulo: Universitária de Direito, 2014.

CARVALHO, R. C.; FILHO, J. R. F. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado: segundo NBR 6118:2003**. 3a edição ed.São Carlos (SP): Edufscar, 2009. p. 376.

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

DINIZ, M. H. **Curso de Direito Civil Brasileiro: Teoria das Obrigações Contratuais Extracontratuais**. 19 ed. 3 vol. São Paulo: Saraiva, 2003.

DORNFELD, L. A. **Locação Urbana Aspectos da Contratação e das Garantias Locatícias**. Disponível em: <<http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2013/05/LOCACAO-URBANA-ASPECTOS-DA-CONTRATACAO-E-DAS-GARANTIAS-LOCATICIAS.pdf>>. Acesso em: 18/11/2018.

MARANHÃO, P. H. **Probabilidade e Estatística**. São Paulo: Grupo Editora Nacional, 2006.

MATTA, T. A. **Avaliação do Valor de Imóveis por Análise de Regressão: Um Estudo de Caso Para a Cidade de Juiz de Fora**. 2007.

NADAL, C. **Avaliação de Imóveis Pelo Método dos Mínimos Quadrados**. Curitiba: Departamento de Geomática – UFPR, 2008.

PACHECO, J. S. **Tratado da Locações, Ações de Despejo e outras**. 10. Ed. São Paulo: Revistas dos tribunais. 1998.

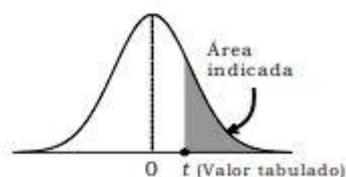
PELLI, N. A. **Curso de Engenharia de Avaliação Imobiliária – Fundamentos e Aplicação da Estatística Inferencial**, Belo Horizonte/MG, 2003.

SANTOS, A. B. E. **O Aluguel nas Locações Residencial e Não Residencial**. Disponível em: <http://ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=15517>. Acesso em: 18/11/2018.

VALORE IMÓVEIS. **Projeções para o Mercado Imobiliário de Belo Horizonte em 2018**. Disponível em: <<https://blog.valoreimoveis.com.br/projecoes-para-o-mercado-imobiliario-de-belo-horizonte-em-2018/>>. Acesso em: 16/11/2018.

VENOSA, S. S. **Direito Civil: Teoria Geral das Obrigações e Teoria Geral dos Contrato**. 2003.

ANEXO A – DISTRIBUIÇÃO NORMAL “T” DE SEDENT



gl	Área na cauda superior								
	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,0005
1	1,000	3,078	6,314	12,71	31,82	63,66	127,3	318,3	636,6
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	14,09	22,33	31,60
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	7,453	10,21	12,92
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	5,598	7,173	8,610
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	4,773	5,894	6,869
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	4,317	5,208	5,959
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,029	4,785	5,408
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	3,833	4,501	5,041
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	3,690	4,297	4,781
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	3,581	4,144	4,587
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	3,497	4,025	4,437
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,428	3,930	4,318
13	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,372	3,852	4,221
14	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,326	3,787	4,140
15	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,286	3,733	4,073
16	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,252	3,686	4,015
17	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,222	3,646	3,965
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,197	3,610	3,922
19	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,174	3,579	3,883
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,153	3,552	3,850
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,135	3,527	3,819
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,119	3,505	3,792
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,104	3,485	3,768
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,091	3,467	3,745
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,078	3,450	3,725
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,067	3,435	3,707
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,057	3,421	3,689
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,047	3,408	3,674
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,038	3,396	3,660
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,030	3,385	3,646
35	0,682	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724	2,996	3,340	3,591
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	2,971	3,307	3,551
45	0,680	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690	2,952	3,281	3,520
50	0,679	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	2,937	3,261	3,496
z	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	2,807	3,090	3,291

Fonte: LTC – Probabilidade e Estatística, 2018

ANEXO B – TESTE F DE SNDECOR

Distribuição F de Snedecor com $\alpha = 0,05$										
GL denominador	GL numerador									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161,45	199,50	215,71	224,58	230,16	233,99	236,77	238,88	240,54	241,88
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24

Fonte: LTC – Probabilidade e Estatística, 2018.

ANEXO C – ESPELHO DO CADASTRO IMOBILIÁRIO DO OBJETO DO ESTUDO 1

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARATINGA PAG. 1
Espelho do Cadastro - Imobiliario

Cadastro.....: 1030450057003-0 ESPOLIO DE WADSON ROCHA COELHO E OUTRA
Inscricao.....: 03.01.045.0057.003

001 - Cod. Logradouro.....: 1032 AV OLEGARIO MACIEL
002 - Secao.....: 328
003 - Numero do Imovel.....: 287
004 - Complemento Endereco:
005 - Codigo do Bairro.....: 6 CENTRO
006 - Nome do Bairro.....: CENTRO
007 - Loteamento.....: 0
008 - Numero da Quadra.....:
009 - Numero do Lote.....:
010 - Proprietario.....: ESPOLIO DE WADSON ROCHA COELHO E OUTRA
011 - Logradouro Corr.....: 1032 AV OLEGARIO MACIEL
012 - Nro Imovel Corr.....: 287
013 - Compl.End.Corr.....:
014 - Cod. Bairro Corr.....: 6 CENTRO
015 - Desc. Bairro Corr.....: CENTRO
016 - Ender. Corr.....: AVENIDA OLEGARIO MACIEL
017 - Cidade Corr.....: CARATINGA
018 - Sigla UF Corr.....: MG Minas Gerais
019 - CEP Corr.....: 35300365
020 - Ocupacao Lote.....: 74 Construido
021 - Patrimonio.....: 20 Particular
022 - Utilizacao.....: 25 Residencial
023 - Limite (Cerca/Muro): 18 Nao
024 - Uso Proprio.....: 23 Sim
025 - Imune/Isento IPTU...: 14 Nao
026 - Isento TSU.....: 11 Nao
027 - Situacao Terreno.....: 24 Esquina + 1 Frente
028 - Topografia.....: 13 Plano
029 - Pedologia.....: 86 Normal
030 - Testada Principal...: 21,80
031 - Testada 2.....: 26,75
032 - Cod.Log.Testada 2...: 9340
033 - Secao Log. Testada 2: 104
034 - Testada 3.....: 0,00
035 - Cod.Log.Testada 3...: 0
036 - Secao Log. Testada 3: 0
037 - Testada 4.....: 0,00
038 - Cod. Log. Testada 4.: 0
039 - Secao Log. Testada 4: 0
040 - Area do Lote.....: 199,84
041 - Area Const. Unidade.: 221,130
042 - Area Total Const.....: 641,03
043 - Numero Pavimentos...: 2
044 - Tipo de Edificacao...: 15 Casa
045 - Alinhamento.....: 12 Alinhada
046 - Situacao Edificacao.: 28 Conjugada
047 - Situacao Unid. Const.: 17 Frente
048 - Ocupacao.....: 14 Ocupado
049 - Estrutura.....: 46 Concreto
050 - Cobertura.....: 43 Laje
051 - Paredes.....: 36 Alvenaria
052 - Forro.....: 41 Laje
053 - Revest.Fachada Princ.: 86 Oleo
054 - Instalacao Sanitaria.: 46 Mais de Uma Interna
055 - Instalacao Eletrica.: 43 Embutida
056 - Piso.....: 32 Ceramica Mosaico
057 - Estado Conservacao...: 21 Bom
059 - Lado.....: E Esquerdo
060 - Rede.....:
061 - Codigo do CNPJ/CPF...: 0
062 - Boleta.....: S
063 - Protocolo.....:
064 - Data Protocolo.....:
065 - Valor Protocolo.....: 0,00
066 - Tipo de Imposto.....: 1 Imposto Predial
067 - Contribuinte Global.: 0
068 - Fator Localizacao...: 900
069 - Distrito.....: 03
070 - Setor.....: 01
071 - Quadra.....: 045
072 - Lote.....: 0057
073 - Unidade.....: 003
074 - Codigo de Isencao...: 14 Nao
075 - Nr. Alvara Construc.:
076 - Data Alvara Construc.: 2827
077 - Numero do Habite-se.: 2004
078 - Ano do Habite-se.....:
079 - Engenheiro.....:
080 - Numero CREA.....:
081 - Nome Aprov. e Habite:
082 - Restricoes 1.....:
083 - Liberado p/Calculo...: 2 Sim
084 - Atingido Chuva.....: N Nao
085 - Situacao Imovel.....: 0 Normal
086 - Situacao Cadastro...: 1 Ativo
087 - UTILIZACAO.....:
090 - Area Alvara e Habite: 0,000
092 - HABITE-SE DA UNIDADE:
093 - TELEFONE.....: 0
094 - Averbacoes.....:
095 - Restricoes2.....:
096 - Restricoes3.....:
097 - No de PAVIMENTOS...:
098 - No de UNIDADES.....:
099 - Possuidor.....:
100 - Frac Ideal Calculada: 68,94
101 - Vlr M2 Ter Calculado: 281,18
102 - Vlr M2 Con Calculado: 405,38

Fonte: Prefeitura de Caratinga, 2018

ANEXO E – ESPELHO DO CADASTRO IMOBILIÁRIO DO OBJETO DE ESTUDO 3

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARATINGA		PAG. 1
Espelho do Cadastro - Imobiliario		
Cadastro.....	1050560204007-0	HELIO LOPES DE CARVALHO
Inscricao.....	05.01.056.0204.007	
001 - Cod. Logradouro.....	1125	RUA PROFESSOR OLINTO
002 - Secao.....	52	
003 - Numero do Imovel.....	35	
004 - Complemento Endereco:	APTO 401	
005 - Codigo do Bairro.....	6	CENTRO
006 - Nome do Bairro.....	CENTRO	
007 - Loteamento.....	0	
008 - Numero da Quadra.....	056	
009 - Numero do Lote.....	0204	
010 - Proprietario.....	HELIO LOPES DE CARVALHO	
011 - Logradouro Corr.....	1125	RUA PROFESSOR OLINTO
012 - Nro Imovel Corr.....	35	
013 - Compl.End.Corr.....	APTO 401	
014 - Desc. Bairro Corr.....	6	CENTRO
015 - Ender. Corr.....	RUA PROFESSOR OLINTO	
016 - Cidade Corr.....	CARATINGA	
017 - Sigla UF Corr.....	MG	Minas Gerais
018 - CEP Corr.....	35300000	
019 - Ocupacao Lote.....	74	Construido
020 - Patrimonio.....	20	Particular
021 - Utilizacao.....	25	Residencial
022 - Limite (Cerca/Muro).....	26	Sim
023 - Uso Proprio.....	15	Nao
024 - Imune/Isento IPTU.....	14	Nao
025 - Isento TSU.....	11	Nao
026 - Situacao Terreno.....	16	Meio de Quadra
027 - Topografia.....	13	Plano
028 - Pedologia.....	86	Normal
029 - Testada Principal.....	6,00	
030 - Testada 2.....	0,00	
031 - Cod.Log.Testada 2.....	0	
032 - Secao Log. Testada 2.....	0	
033 - Testada 3.....	0,00	
034 - Cod.Log.Testada 3.....	0 0	
035 - Secao Log. Testada 3.....	0	
036 - Testada 4.....	0,00	
037 - Cod. Log. Testada 4.....	0 0	
038 - Area do Lote.....	321,00	
039 - Area Const. Unidade.....	84,000	
040 - Area Total Const.....	525,00	
041 - Numero Pavimentos.....	4	
042 - Tipo de Edificacao.....	31	Apartamento
043 - Alinhamento.....	20	Recuada
044 - Situacao Edificacao.....	28	Conjugada
045 - Situacao Unid. Const.....	25	Fundos
046 - Ocupacao.....	14	Ocupado
047 - Estrutura.....	46	Concreto
048 - Cobertura.....	43	Laje
049 - Paredes.....	36	Alvenaria
050 - Forro.....	41	Laje
051 - Revest.Fachada Princ.....	86	Oleo
052 - Instalacao Sanitaria.....	87	Interna Completa
053 - Instalacao Eletrica.....	43	Embutida
054 - Piso.....	32	Ceramica Mosaico
055 - Estado Conservacao.....	13	Nova/Otima
056 - Lado.....	5	Esquerdo
057 - Rede.....	S	
058 - Codigo do CNPJ/CPF.....	034.357.927-87	
059 - Boleta.....	S	
060 - Protocolo.....	S	
061 - Data Protocolo.....	0,00	
062 - Valor Protocolo.....	0,00	
063 - Tipo de Imposto.....	1	Imposto Predial
064 - Contribuinte Global.....	3435792787	HELIO LOPES DE CARVALHO
065 - Fator Localizacao.....	500	
066 - Distrito.....	05	
067 - Setor.....	01	
068 - Quadra.....	056	
069 - Lote.....	0204	
070 - Unidade.....	007	
071 - Codigo de Isencao.....	14	NOO
072 - Nr. Alvara Construc.....		
073 - Data Alvara Construc.....		
074 - Numero do Habite-se.....		
075 - Ano do Habite-se.....		
076 - Engenheiro.....		
077 - Numero CREA.....		
078 - Nome Aprov. e Habite.....		
079 - Restricoes 1.....		
080 - Liberado p/Calculo.....		
081 - Atingido Chuva.....	N	Nao
082 - Situacao Imovel.....	0	Normal
083 - Situacao Cadastro.....	1	Ativo
084 - UTILIZACAO.....		
085 - Area Alvara e Habite.....	0,000	
086 - HABITE-SE DA UNIDADE.....		
087 - TELEFONE.....	0	
088 - Averbacoes.....		
089 - Restricoes2.....		
090 - Restricoes3.....		
091 - No de PAVIMENTOS.....		
092 - No de UNIDADES.....		
093 - Possuidor.....		
094 - Frac Ideal Calculada.....	51,36	
095 - Vlr M2 Ter Calculado.....	142,01	
096 - Vlr M2 Con Calculado.....	316,86	

Fonte: Prefeitura de Caratinga, 2018

ANEXO F – FOLHA DO CONTRATO DE LOCAÇÃO DO IMÓVEL DO OBJETO DE ESTUDO 1

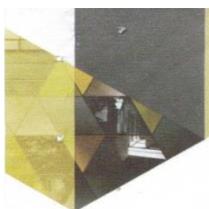
CONTRATO DE LOCAÇÃO RESIDENCIAL

LOCADOR:

LOCATÁRIO, celebram o presente contrato de locação residencial, com as cláusulas e condições seguintes:

- 1) O LOCADOR cede para locação residencial ao LOCATÁRIO, o imóvel situado **Av. Olegário Maciel, nº 287, Centro, Caratinga**.
- 2) A locação destina-se ao uso exclusivo como residência e domicílio do LOCATÁRIO.
- 3) O prazo de locação é de três anos, iniciando-se em 20/01/2018 e terminando em 20/01/2021, limite de tempo em que o imóvel objeto do presente deverá ser restituído independentemente de qualquer notificação ou interpelação sob pena de caracterizar infração contratual.
- 4) O aluguel mensal será de **R\$898,00 (oitocentos e noventa e oito reais)** e deverá ser pago até a data de seu vencimento, todo dia **05** do mês seguinte ao vencido, no local do endereço do **LOCADOR** ou outro que o mesma venha a designar.
 - 4.1) A impontualidade acarretará juros moratórios na base de 1% (um por cento) ao mês calculado sobre o valor do aluguel. O atraso superior a 30 (trinta) dias implicará em correção monetária do valor do aluguel e encargos de cobrança correspondentes a 10% (dez por cento) do valor assim corrigido.
 - 4.2) O pagamento de qualquer dos aluguéis não implica em renúncia do direito de cobrança de eventuais diferenças de aluguéis, de encargos ou impostos que oportunamente não tiverem sido lançados nos respectivos recibos.
- 5) O aluguel será reajustado anualmente pela variação do (**ÍNDICE**, *exemplo: IGP-M, INPC-IBGE, etc.*). Entretanto, se em virtude de lei subsequente vier a ser admitida a correção e periodicidade inferior a prevista na legislação vigente à época de sua celebração, que é anual, concordam as partes desde já e em caráter irrevogável que a correção do aluguel e o seu indexador passará automaticamente a ser feito no menor prazo que for permitido pela lei posterior e pelo maior índice vigente dentre os permitidos pelo Governo Federal e que venha a refletir a variação do período.
- 6) Havendo prorrogação tácita ou expressa do presente contrato o mesmo será reajustado a preço de mercado sem qualquer relação com o patamar aqui pactuado a ser estabelecido pelo LOCADOR, que poderá ainda estipular, de comum acordo com o LOCATÁRIO, o índice de reajuste e periodicidade.
- 7) Nas cobranças judiciais e extrajudiciais de alugueis em atraso os mesmos serão acrescidos de juros de mora, atualização monetária e honorários advocatícios, na base de 20% (vinte por cento) sendo que qualquer recebimento feitos pela LOCADOR fora dos prazos e condições convencionais neste contrato, será havido como mera tolerância e não induzirá novação bem como resgate de recibos posteriores não significará quitação de aluguéis e outras obrigações contratuais deixadas de quitar nas épocas certas.
- 8) O imóvel da presente locação destina-se ao uso exclusivo como residência e domicílio do LOCATÁRIO, conforme cláusula 2, não sendo permitida a transferência, sublocação, cessão ou empréstimo no todo ou em parte, sem a prévia e expressa autorização do LOCADOR.

ANEXO G – FOLHA DO CONTRATO DE LOCAÇÃO DO IMÓVEL DO OBJETO DE ESTUDO 2



CONTRATO DE LOCAÇÃO

Por este instrumento e na melhor forma de direito celebram este **CONTRATO DE LOCAÇÃO**, de um lado, como **LOCADOR(A)** Osvaldo Martins Pires e doravante assim designado(a), a pessoa abaixo qualificada, neste ato, legal e devidamente representado(a) pela **IMOBILIÁRIA LIDERANÇA LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ-MF sob o nº 23.156.201/0001-88, com sede na Avenida Olegário Maciel, nº 95 – 1º andar – Centro, em Caratinga/MG, CEP: 35.300-365 e, de outro lado, como **LOCATÁRIO(A)** Carla Mara de Souza e doravante assim designado(a), a pessoa abaixo qualificada, em acordo com a Lei nº 8.245/1991 e mediante as seguintes cláusulas e condições.

QUADRO RESUMO-

01. **Locador(a):** [REDACTED]

02. **Locatário(a):** [REDACTED]

03. **Imóvel:** Rua Coronel Antonio da Silva, 225/401- Centro- Caratinga/MG e CEP:35300032.

04. **Destinação:** Residencial.

05. **Dependências:**

06. **Aluguel Mensal:** R\$480,00 (Quatrocentos e oitenta reais).

07. **Periodicidade de Reajuste:** Anual, nos termos da legislação vigente à época do reajuste.

08. **Vigência:** O prazo da locação é de 30 meses, a iniciar-se em 01/10/2017 e findar-se em 31/03/2020.

09. **Prazos Para Pagamento do Aluguel:** O vencimento da locação ora contratada se dará no último dia de cada mês, tendo o locatário até o 5º dia útil do mês seguinte ao vencido para efetuar o pagamento sem que haja cobrança de juros e/ou multa.

10. **Garantia: Fiador**

Fiador 1: Maria de Lourdes Sousa, Brasileira, Viúva, portadora da C.I. N°MG-19.558.917, inscrita no CPF-MF sob N° 027.742.476-32, residente no CGO Juca Antonio 99999 FZ –Area Rural- Santa Rita de Minas/MG e CEP:35326000.

x Carla Souza
+ Maria de Lourdes
Maria de Lourdes Souza



ANEXO H – FOLHA DO CONTRATO DE LOCAÇÃO DO IMÓVEL DO OBJETO DE ESTUDO 3

Contrato n° 034-08

CONTRATO DE LOCAÇÃO

A Sr.ª [REDACTED] brasileira, divorciada, pedagoga, residente em Juiz de Fora, portadora do C [REDACTED] ora denominada **LOCADORA**; aqui representado por seu bastante procurador, (a) [REDACTED] portadora do C [REDACTED] do CRECI/MG, nº 10.810 e o Sr. [REDACTED] MASCIMENTO, brasileiro, casado, Autônomo (vendedor), portador do CPF nº [REDACTED] ora denominado **LOCATÁRIO**. Tem entre si, ajustado a locação do imóvel residencial situado nesta cidade à **RUA PROFESSOR OLINDO Nº 35 AP. 401** mediante as seguintes cláusulas e condições:

(CLÁUSULA 1ª) **DA DESTINAÇÃO:** O presente imóvel destina-se exclusivamente ao uso residencial do **LOCATÁRIO**, ficando expressamente proibida a: cessão, empréstimo, transferência e ou sublocação, de parte ou de todo, sem o prévio consentimento por escrito do **LOCADOR**.

(CLÁUSULA 2ª) **DO PRAZO DA LOCAÇÃO:** O prazo da presente locação é determinado em 30 (trinta) meses, a começar no dia 01 de Abril de 2017 e terminando em 30 de Setembro, de 2019. Obrigando-se o **LOCATÁRIO**, a entregar o imóvel locado, completamente desocupado, no dia em que findar o prazo contratual, independente de qualquer aviso ou notificação judicial ou extrajudicial, Podendo ser revogado, desde que haja interesse das partes contratantes.

(CLÁUSULA 3ª) **DO VALOR:** O aluguel mensal pactuado é de **R\$ 550,00 (Quinhentos e cinquenta reais)** renjustáveis anualmente, em 01.04.2018 e 01.04.2019, pela TR ou, qualquer outro índice oficial determinado pelo governo federal.

(CLÁUSULA 4ª) **DOS TRIBUTOS E DEMAIS ENCARGOS:** Obriga-se o **LOCATÁRIO**, durante a vigência deste contrato, além do pagamento de aluguel a satisfazer: ao pagamento, por sua conta exclusiva do consumo de água e esgoto, luz, Telefone, imposto predial e territorial urbano (**IPTU**), bem como, ao pagamento, por sua conta exclusiva de todas as despesas de condomínio e que sejam devidas pelo condômino, ora **LOCADOR**, de acordo com a convenção do condomínio.

(CLÁUSULA 5ª) **DO PRAZO PARA OS PAGAMENTOS:** Fica convencionado que o **LOCATÁRIO** deverá fazer o pagamento mensal do aluguel, vencido no último dia de cada mês, até o dia 5 (cinco) subsequente no mês vencido, no escritório do procurador do **LOCADOR**, situado a **Av. Benedito Valadares, 23 – sala 103, Centro, Caratinga**, ficando esclarecido que, passado este prazo estará em mora sujeito às penas impostas neste contrato. Após o dia 5 do mês seguinte ao vencido, o **LOCADOR** poderá enviar o(s) recibo(s) de alugueis e encargos da locação para cobrança através de advogado de sua confiança, respondendo o **LOCATÁRIO** também pelos honorários de advogados mesmo que a cobrança seja realizada extrajudicialmente; no caso de cobrança judicial, pagará o **LOCATÁRIO** também as custos decorrentes:

a) Em caso de mora no pagamento dos alugueis e encargos previstos no presente contrato, ficará o **LOCATÁRIO** obrigado, ao pagamento do principal, acrescido de multa de 10% (dez per centos), até o 10º (décimo) dia, e 20% (vinte per centos) a partir do 11º (décimo primeiro) dia, juros de mora de 1% ao mês e correção monetária, na forma da lei, sem prejuízo dos demais acréscimos e penalidades previstas neste contrato.

João Antônio Oliveira Dias