

**TRABALHO DE AVALIAÇÃO**  
**Determinação de Aluguel em Shopping Popular**

Esse estudo surgiu da necessidade de estabelecer parâmetros técnicos que pudessem fundamentar a formação de valores de aluguéis em um centro comercial voltado a um público caracterizado por pessoas de menor poder aquisitivo que o dos shoppings centers tradicionais, a partir de variáveis estudadas no local.

Declaro para os devidos fins de direito que o presente trabalho é de minha autoria sendo permitida sua publicação sem limitações desde que citada a fonte.

Francisco Maia Neto  
Rua Congonhas,494  
São Pedro – Belo Horizonte, MG – Brasil  
[Tel:\(31\)3281-4030](tel:(31)3281-4030) - [fmaia@franciscomaia.com.br](mailto:fmaia@franciscomaia.com.br)

## **Sumário**

1) CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	
1.1) Objetivo .....	03
1.2) Atividades Básicas .....	03
1.3) Conceito de valor .....	03
1.4) Condições e limitações .....	05
2) METODOLOGIA E CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	
2.1) Método comparativo direto de dados de mercado .....	06
2.2) Especificação da avaliação .....	06
2.3) Aproveitamento eficiente.....	09
3) DESCRIÇÃO DO OBJETO	
3.1) Localização .....	09
3.2) Acesso .....	09
3.3) Tipo de ocupação circunvizinha .....	10
3.4) Melhoramentos públicos .....	10
3.5) Ocupação do solo urbano .....	10
3.6) Características físicas .....	11
4) DETERMINAÇÃO DO VALOR DOS ALUGUÉIS DOS BOXES	
4.1) Análise de regressão.....	12
4.2) Coleta de dados .....	13
4.3) Processamento e análise dos dados .....	14
4.4) Modelo de melhor ajuste .....	16
4.5) Tratamento estatístico da amostra .....	17
4.6) Classificação da avaliação .....	21
5) CONCLUSÃO.....	22
BIOGRAFIA.....	23

## 1) CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

### 1.1) Objetivo:

Constitui objetivo do presente trabalho, o levantamento do mercado de locação no imóvel abaixo especificado, dentro da finalidade indicada:

- ✓ Tipo: Shopping popular;
- ✓ Local: Av. Pouso Alegre, nº 76;
- ✓ Bairro: Centro;
- ✓ Município: Urucum de Fora - PX;
- ✓ Finalidade: Determinação dos aluguéis praticados nos boxes existentes no imóvel, distribuídos pelos diversos setores indicados pelo proprietário, em função da notória informalidade dos negócios.

### 1.2) Atividades Básicas:

Compreendem as etapas desenvolvidas durante a realização do presente trabalho avaliatório:

- ✓ Diagnóstico do mercado;
- ✓ Coleta de dados:

Procedida através de informações fornecidas pelo contratante e sublocatários de boxes.

- ✓ Escolha e justificativa da metodologia e critérios de avaliação;
- ✓ Cálculo do valor dos alugueis;
- ✓ Considerações finais e conclusão.

### 1.3) Conceito de valor:

Entendemos como valor de mercado, a expressão monetária do bem, à data de referência da avaliação, numa situação em que as partes, conhecedoras das possibilidades de seu uso e envolvidas em sua transação, não estejam compelidas à negociação.

O referencial adotado nesta avaliação encontra respaldo na NBR-14.653-1 da ABNT (Norma Brasileira para Avaliação de Bens – Parte 1: Procedimentos Gerais), onde, no seu item 3.44, preceitua:

*“valor de mercado: quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente.”*

Esse valor corresponde também ao preço que se definiria em um mercado de concorrência adequada, caracterizado pelas seguintes premissas:

- ✓ homogeneidade dos bens levados a mercado;
- ✓ número elevado de compradores e vendedores de tal sorte que não possam individualmente ou em grupos, alterar o mercado;
- ✓ inexistência de influências externas;
- ✓ racionalidade dos participantes e conhecimento absoluto de todos sobre o bem, o mercado e as tendências deste;
- ✓ perfeita mobilidade de fatores e de participantes, oferecendo liquidez com liberdade plena de entrada e saída do mercado.

No mesmo sentido, a DECLARAÇÃO DE FORTALEZA, elaborada pelos delegados das organizações filiadas à União Panamericana de Associações de Avaliação (UPAV), reunidos no Hotel Gran Marquise Sol Meliá de Fortaleza, Estado do Ceará, República Federativa do Brasil, por ocasião do XXII Congresso Panamericano de Avaliações, organizado pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE), resolveram adotar um novo conceito no âmbito da entidade, como segue:

**“CONSIDERANDO**

• *Que, pela Resolução N.º 20, aprovada na Primeira Convenção Panamericana de Avaliações, reunida em Lima, Perú, em Dezembro de 1949, na qual se assentaram as bases para a posterior criação da UPAV, emitiu-se a seguinte recomendação:*

*“Que o valor de um imóvel em um dado momento é único, quaisquer que sejam os fins para os quais ele é usado.”*

• *Que, no XIXº Congresso Panamericano de Avaliação, realizado em Isla Margarita, Venezuela, recomendou-se a adoção das Normas IVS pelos países filiados à UPAV.*

• *Que as Normas IVS-1, “Bases de Valor de Mercado”, e IVS-2, “Bases de Valor que não de Mercado”, estabelecem diversas definições de valor, tais como:*

- *Valor de mercado*
- *Valor em uso*
- *Valor de empresa em marcha*
- *Valor para seguro ou em risco*
- *Valor tributável*
- *Valor de resgate ou de sucata*

- *Valor de liquidação ou de venda forçada*
- *Valor especial*
- *Valor hipotecário ou para garantia real*
- *Valor sinérgico*
- *Outros*

*Cuja base conceitual é aplicável à avaliação de bens de qualquer natureza, sejam móveis ou imóveis, tangíveis ou intangíveis.*

*Que, de acordo com o artigo 4º, parágrafo e), do Estatuto da UPAV, é dever da União compilar e difundir os princípios e normas primordiais da técnica de avaliação para a sua aplicação continental.*

#### **DECLARA**

*1. O valor de um bem depende da finalidade da avaliação e da definição aplicável para o caso específico em análise, no momento estabelecido para o trabalho avaliatório.*

*2. A União Panamericana da Associações de Avaliações (UPAV) adota a definição contida na Norma IVS-1:*

**“5.2 – Valor de mercado – a quantia estimada pela qual um bem poderia ser negociado na data da avaliação, entre um comprador disposto a comprar e um vendedor disposto a vender, em uma transação livre, através de comercialização adequada, em que as partes tenham agido com informação suficiente, de maneira prudente e sem coação.”**

#### **1.4) Condições e limitações:**

Este laudo técnico segue as condições abaixo relacionadas, além de estar sujeito às seguintes limitações:

- ✓ Neste trabalho computamos como corretos os elementos documentais consultados e as informações prestadas por terceiros, de boa fé e confiáveis.
- ✓ Todas as informações fornecidas ao longo do trabalho, dentro da política de privacidade adotada, são consideradas de caráter sigiloso.
- ✓ O trabalho apresentado e os resultados finais são válidos apenas para a seqüência metodológica apresentada, restrito a finalidade indicada sendo vedada à utilização deste laudo técnico em conexão com qualquer outro, não tendo validade para outros usos ou exibição para terceiros, nos termos do item 10.3 da NBR-14.653-1.

✓ O responsável técnico não assume responsabilidade sobre matéria alheia ao exercício profissional, estabelecido em leis, códigos e regulamentos próprios.

✓ Por fugir à finalidade precípua deste trabalho, dispensamos considerações legais de mérito, concernentes a títulos, invasões, hipotecas, superposição de divisas, etc., providências estas que consideramos de caráter jurídico.

## **2) METODOLOGIA E CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO**

### **2.1) Método comparativo direto de dados de mercado:**

A metodologia básica adotada para determinação do valor foi através do método comparativo direto de dados de mercado, nos termos do item 8.2.1 da NBR-14.653-1 (Norma Brasileira para Avaliação de Bens – Parte 1: Procedimentos Gerais), onde encontramos a seguinte definição:

*"8.2.1 Método comparativo direto de dados de mercado*

*Identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra."*

Este método é aquele que define o valor através da comparação com dados de mercado assemelhados quanto às características intrínsecas e extrínsecas. As características e os atributos dos dados pesquisados que exercem influência na formação dos preços e conseqüentemente, no valor, devem ser ponderados por homogeneização ou por inferência estatística, respeitados os níveis de rigor definidos nesta Norma. É condição fundamental para aplicação deste método a existência de um conjunto de dados que possa ser tomado, estatisticamente, como amostra do mercado imobiliário.

### **2.2) Especificação da avaliação:**

A NBR-14.653-1 (Norma Brasileira para Avaliação de Bens - Parte 1: Procedimentos Gerais) em seu item 9, determina que uma avaliação será especificada em decorrência de prazos demandados, recursos despendidos, disponibilidade de dados de mercado e natureza do tratamento a ser empregado, tudo isto relativo a fundamentação e precisão, assim definidos:

*"A fundamentação será função do aprofundamento do trabalho avaliatório, com o envolvimento da seleção da metodologia em razão da confiabilidade, qualidade e quantidade dos dados amostrais disponíveis.*

*A precisão será estabelecida quando for possível medir o grau de certeza e o nível de erro tolerável numa avaliação. Depende da natureza do bem, do objetivo da*

avaliação, da conjuntura de mercado, da abrangência alcançada na coleta de dados (quantidade, qualidade e natureza), da metodologia e dos instrumentos utilizados.”

Os graus de fundamentação e precisão foram definidos na NBR-14.653-2 (Norma Brasileira para Avaliação de Bens - Parte 2: Imóveis Urbanos), a seguir reproduzidos:

“9.4.1 Graus de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

Conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Graus de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma
2	Coleta de dados de mercado	Características conferidas pelo autor do laudo	Características conferidas por profissional credenciado pelo autor do laudo	Podem ser utilizadas características fornecidas por terceiros
3	Quantidade mínima de dados de mercado, efetivamente e utilizados	6 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes	4 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes	3 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes
4	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo
5	Extrapolação	Não admitida	Admitida para apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam	Admitida, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade

			<p>superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior</p> <p>b) o valor estimado não ultrapasse 10% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável</p>	<p>do limite amostral inferior</p> <p>b) o valor estimado não ultrapasse 10% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, simultaneamente</p>
6	Nível de significância máximo (teste bicaudal)	10%	20%	30%
7	Nível de significância máximo nos demais testes	1%	5%	10%
Nota: Observar 9.1 a 9.3 desta Norma.				

9.4.1.1 Para atingir o grau III, são obrigatórias:

- a) apresentação do laudo na modalidade completa;
- b) discussão do modelo, verificadas a coerência da variação das variáveis em relação ao mercado, bem como suas elasticidades no ponto de estimação.

9.4.1.2 A utilização de códigos alocados no modelo de regressão implica a obtenção, no máximo, de Grau II de fundamentação.

9.4.1.3 A utilização de tratamento prévio por fatores de homogeneização, para a transformação de variáveis em modelos de regressão, implica a obtenção, no máximo, de Grau II de fundamentação.

9.4.1.4 Para fins de enquadramento global do laudo em graus de fundamentação, devem ser considerados os seguintes critérios:

- a) na tabela 1, identificam-se três campos (graus III, II e I) e sete itens;
- c) o atendimento a cada exigência do grau I terá um ponto; do grau II, dois pontos; e do grau III, três pontos;
- d) o enquadramento global do laudo deve considerar a soma de pontos obtidos para o conjunto de itens, atendendo à tabela 2.

Tabela 2 – Enquadramento dos laudos segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

<i>Graus</i>	<i>III</i>	<i>II</i>	<i>I</i>
<i>Pontos Mínimos</i>	18	11	7
<i>Itens obrigatórios no grau correspondente</i>	3, 5, 6 e 7, com os demais no mínimo no grau II	3, 5, 6 e 7 no mínimo no grau II	Todos, no mínimo no grau I

#### 9.4.2 Graus de precisão no caso de utilização de modelos de regressão linear

Conforme a tabela 3.

Tabela 3 - Grau de precisão da estimativa do valor no caso de utilização de modelos de regressão linear

<i>Descrição</i>	<i>Grau</i>		
	<i>III</i>	<i>II</i>	<i>I</i>
<i>Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa</i>	$\leq 30\%$	30%-50%	>50%

Nota: Observar 9.1 a 9.3 desta Norma.

9.4.2.1 A utilização de códigos alocados no modelo de regressão implica na obtenção, no máximo, de grau II de precisão.”

### 2.3) Aproveitamento eficiente:

O princípio que norteou o trabalho avaliatório é o do aproveitamento eficiente, determinado por análise do mercado imobiliário, cujo conceito encontra-se assim definido na NBR-14.653-2 da ABNT:

“Aquele recomendável e tecnicamente possível para o local, numa data de referência, observada a tendência mercadológica nas circunvizinhanças, entre os diversos usos permitidos pela legislação pertinente”.

## 3) DESCRIÇÃO DO OBJETO

### 3.1) Localização:

O posicionamento do imóvel no contexto urbano local possui as seguintes características:

- ✓ Logradouro frontal: Av. Pouso Alegre;
- ✓ Quarteirão: Rua Pirapora e Rua Montes Claros;
- ✓ Bairro: Centro;
- ✓ Referência principal: Terminal Rodoviário de Urucum de Fora;
- ✓ Distância aproximada: 200,00 metros.

### 3.2) Acesso:

Tratando-se de imóvel situado em região bem posicionada, o acesso é muito facilitado, por diversas vias de bom gabarito viário, destacando-se as seguintes:

- ✓ Avenida Itaoca;
- ✓ Avenida Itaipava.

### **3.3) Tipo de ocupação circunvizinha:**

A região é ocupada predominantemente por construções e padrões de acabamento abaixo classificados:

- ✓ Tipo de imóveis:

Imóveis Comerciais

- ✓ Padrão construtivo:

Normal.

### **3.4) Melhoramentos públicos:**

O local onde situa-se o imóvel avaliando é dotado dos seguintes melhoramentos, serviços públicos e equipamentos comunitários:

- ✓ pavimentação da via pública;
- ✓ drenagem superficial;
- ✓ passeio e meio-fio;
- ✓ rede de água potável;
- ✓ rede de esgotos;
- ✓ rede de energia elétrica;
- ✓ rede telefônica;
- ✓ iluminação pública;
- ✓ arborização;
- ✓ transporte coletivo;
- ✓ coleta de lixo;
- ✓ entrega postal;
- ✓ segurança pública.

### **3.5) Ocupação do solo urbano:**

De acordo com a Lei Municipal nº 4.444, de 27 de agosto de 1996, que "Estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no Município", o local é caracterizado como Zona Hipercentral de Urucum de Fora (ZHIP), cujas características principais, no que se refere à sua concepção, é a seguinte:

Regiões na qual é permitido maior adensamento demográfico e maior verticalização das edificações, em razão de infra-estrutura e topografia favoráveis e da configuração de centro. Possui os seguintes parâmetros urbanísticos:

- ✓ Coeficiente de aproveitamento: 3,0.
- ✓ Quota de terreno por unidade habitacional: 10 m<sup>2</sup> / un.
- ✓ Taxa de ocupação: não especificado.
- ✓ Taxa de permeabilização: 20%.
- ✓ Altura máxima na divisa: 10,8 m (para divisa de fundo).

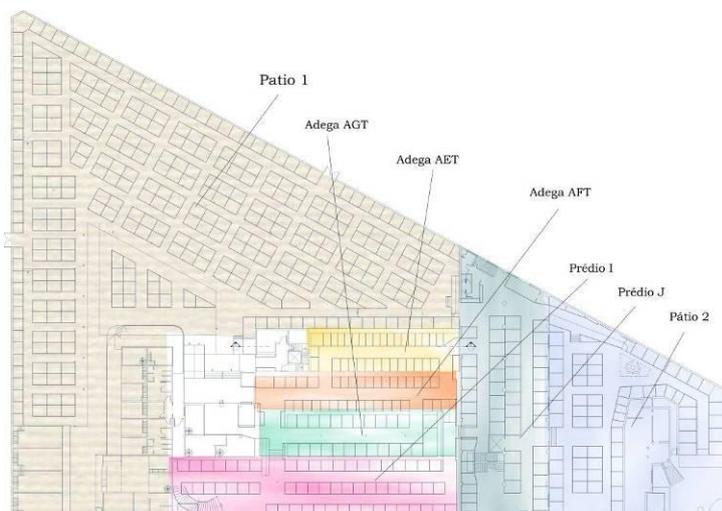
### 3.6) Características físicas:

O terreno onde encontra-se o imóvel avaliando possui as características físicas abaixo relacionadas:

- ✓ Área: 6.477,95 m<sup>2</sup>;
- ✓ Frente principal: Av. Pouso Alegre;
- ✓ Outras frentes: Rua Pirapora, Rua Montes Claros e Avenida Itaoca;
- ✓ Formato: irregular;
- ✓ Posição: quadra inteira;
- ✓ Topografia: plana;
- ✓ Solo superficial: seco.

As características construtivas do imóvel, no que se refere aos seus aspectos quantitativos e qualitativos, são as seguintes:

- ✓ Área: 12.000,00 m<sup>2</sup>;
- ✓ Número de box: 870;
- ✓ Divisão interna: Pátios 1 e 2, Adegas AFT, AGT e AET, Prédios I e J e administração.



#### 4) DETERMINAÇÃO DO VALOR DOS ALUGUÉIS DOS BOXES

##### 4.1) Análise de regressão:

A análise de regressão consiste na aplicação de métodos matemáticos e estatísticos para interpretar o comportamento das variáveis que influenciam na formação do valor, ou seja, como as variáveis independentes atuam na determinação da variável dependente.

Este estudo conduz à determinação da equação de um modelo estatístico representante de um conjunto de dados observados e que permite prever o valor possível da variável procurada, à partir do conhecimento dos valores das variáveis que explicam sua formação.

No caso avaliatório, a inferência estatística permite o estudo do comportamento de uma variável (dependente) em relação à outras (independentes), responsáveis pela sua formação, que podem ser de natureza quantitativa (área, frente, etc.) ou qualitativa (padrão, idade aparente, etc.).

Através desta análise, busca-se a orientação de como cada atributo está influenciando na formação do valor, podendo concluir se os atributos testados são ou não importantes na formação do valor, como se comportam na composição do modelo e o seu grau de confiabilidade.

Nos itens seguintes faremos uma análise de um caso de regressão simples, assim denominada por possuir apenas uma variável independente, e o método de cálculo utilizado será o dos mínimos quadrados, segundo o qual a reta a ser adotada deverá ser aquela que torna mínima a soma dos quadrados das distâncias da reta aos pontos experimentais.

Imaginemos o caso de uma avaliação de um terreno com área de 450,00 m<sup>2</sup>, onde a pesquisa efetuada encontrou 12 elementos com características perfeitamente identificáveis com o elemento avaliando, obtendo os seguintes resultados:

Item	Valor (\$)	Área (m <sup>2</sup> )	Valor/m <sup>2</sup> (\$)
1	3.000,00	300,00	10,00
2	3.500,00	350,00	10,00
3	4.200,00	400,00	10,50
4	5.200,00	480,00	10,83
5	4.800,00	520,00	9,23
6	5.500,00	600,00	9,17
7	6.700,00	870,00	7,61
8	7.800,00	880,00	8,97
9	7.500,00	1.000,00	7,50

<b>10</b>	9.000,00	1.150,00	7,83
<b>11</b>	7.500,00	1.380,00	5,43
<b>12</b>	10.500,00	1.500,00	7,00

Por se tratar de uma regressão simples, onde nossa variável independente (y) é o valor/m<sup>2</sup> a variável dependente (x) é a área, teremos a seguinte equação:

$$y = a + bx$$

Após a execução dos cálculos necessários à determinação do valor dos coeficientes a e b, teremos, então, o **modelo linear**, que representa a reta de ajuste dos pontos relativos aos elementos da amostra apresentada anteriormente, cuja expressão matemática é a seguinte:

$V/m^2 = 11,4919 - 0,0036 X$
------------------------------

Na página seguinte, apresentamos um gráfico que permite visualizar a situação descrita anteriormente, cujas linhas representam os pontos coletados e a reta de ajuste, onde podemos encontrar o valor/m<sup>2</sup> de qualquer imóvel situado entre os extremos de X (Área), compreendido, no presente exemplo, entre 300,00 m<sup>2</sup> e 1.500,00 m<sup>2</sup>.

Dessa forma, a situação imaginada, de calcular o valor de um terreno com área de 450,00 m<sup>2</sup>, nos leva ao cálculo do seguinte valor:

$$V/m^2 = 11,4919 - 0,0036 \times (450,00 \text{ m}^2)$$

$$V/m^2 = \$ 9,87 /m^2$$

O valor do terreno será então, a multiplicação do valor/m<sup>2</sup> calculado na expressão matemática ou gráfico anexo, da seguinte forma:

$$V = 450,00 \text{ m}^2 \times \$ 9,87 /m^2$$

$$V = \$ 4.441,50$$

Por tratar-se de um mero exemplo didático, objetivando a compreensão da metodologia estatística utilizada, alguns passos importantes, exigidos em Norma Brasileira, não foram apresentados, mas serão objetos de análise e demonstração nos itens seguintes.

#### **4.2) Coleta de dados:**

É o pilar de qualquer avaliação, pois compreende a etapa inicial, onde serão analisados os dados fornecidos pelo contratante e conseguidos junto aos sublocatários de boxes, devidamente individualizados pelos diversos setores que compõem o empreendimento, cujos tratamentos seguintes fornecerão estrutura técnica ao Laudo de Avaliação.

Os resultados obtidos foram devidamente tabulados em programa próprio para microcomputadores, denominado BDI - Banco de Dados Imobiliários (ANEXO Nº3), onde procuramos reunir os elementos selecionados após o trabalho de campo, quando foram adotadas técnicas de obtenção de dados, objetivando a diversidade de fontes, contemporaneidade, tipo e quantidade de informações.

#### **4.3) Processamento e análise dos dados:**

Compreende a etapa onde se extrai o maior número de informações obtidas sobre os elementos pesquisados, realizando a seleção das características a serem estudadas, num processo definido como **inferência estatística**, como segue:

*"Parte da ciência estatística que permite extrair conclusões a partir do conhecimento de amostragem técnica da população."*

O valor de um imóvel, quer para locação, quer para venda, se forma à partir da combinação de alguns fatores ou variáveis influenciantes, que concorrem de modo mais ou menos significativo na composição do valor, exigindo atenção especial quanto à sua importância.

Neste caso, depois de analisados os dados fornecidos pelo contratante, realizamos estudos das seguintes variáveis:

##### **Variável dependente:**

\* **VU:** é o elemento procurado, a incógnita da avaliação, é a variável que recebe influência das demais, razão pela qual é denominada variável dependente, sendo as outras chamadas variáveis independentes.

##### **Variáveis independentes:**

\* **AU:** variável independente, de natureza quantitativa, relativa à área útil de cada box tomado como referência.

\* **FRENTE:** variável independente, de natureza quantitativa, onde lista-se a respectiva testada de cada uma das lojas pesquisadas, procurando analisar a existência de influência deste elemento na formação do valor.

\* **PÁTIO 1:** variável de natureza dicotômica, que procura identificar a presença do elemento pesquisado no respectivo local, através da seguinte codificação:

Localizado no setor: 1

Não localizado: 0

\* **PÁTIO 2:** variável de natureza dicotômica, que procura identificar a presença do elemento pesquisado no respectivo local, através da seguinte codificação:

Localizado no setor: 1

Não localizado: 0

\* **ADEGA AET:** variável de natureza dicotômica, que procura identificar a presença do elemento pesquisado no respectivo local, através da seguinte codificação:

Localizado no setor: 1

Não localizado: 0

\* **ADEGA AFT:** variável de natureza dicotômica, que procura identificar a presença do elemento pesquisado no respectivo local, através da seguinte codificação:

Localizado no setor: 1

Não localizado: 0.

\* **ADEGA AGT:** variável de natureza dicotômica, que procura identificar a presença do elemento pesquisado no respectivo local, através da seguinte codificação:

Localizado no setor: 1

Não localizado: 0.

\* **PREDIO I:** variável de natureza dicotômica, que procura identificar a presença do elemento pesquisado no respectivo local, através da seguinte codificação:

Localizado no setor: 1

Não localizado: 0.

\* **PREDIO J:** variável de natureza dicotômica, que procura identificar a presença do elemento pesquisado no respectivo local, através da seguinte codificação:

Localizado no setor: 1

Não localizado: 0.

Estas variáveis foram então tabuladas em uma planilha, onde o valor (variável dependente) de cada um dos elementos pesquisados foi relacionado juntamente com suas variáveis independentes, anteriormente descritas.

Com auxílio indispensável do microcomputador e utilização de um programa aplicativo específico, efetuamos diversos estudos e combinações até a definição da curva de melhor ajuste e das variáveis significativas.

Após os testes efetuados sobre as variáveis descritas anteriormente, tomados os diversos elementos constantes da pesquisa efetuada, concluímos que a melhor composição de variáveis foi a seguinte:

Nº	VU	AU	TESTADA	PÁTIO1	PÁTIO2	ADEGAET	ADEGAFT	PRÉDIOI	PRÉDIOJ
1	217,77	11,48	2,80	[x]1	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
2	527,43	4,74	2,40	[x]1	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
3	403,38	4,74	2,40	[x]1	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0

4	529,96	4,74	2,40	[x]1	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
5	421,94	4,74	2,40	[x]1	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
6	683,23	4,83	3,09	[x]1	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
7	414,44	4,50	1,82	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
8	447,78	4,50	1,82	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
9	485,56	4,50	1,82	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
10	516,49	4,85	1,96	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
11	775,19	2,58	1,17	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0	[ ]0
12	775,19	2,58	1,17	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0	[ ]0
13	775,19	2,58	1,17	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0	[ ]0
14	347,49	2,59	1,37	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0
15	386,10	2,59	1,37	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0
16	308,88	2,59	1,37	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0
17	308,88	2,59	1,37	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0
18	308,88	2,59	1,37	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0
19	347,49	2,59	1,37	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0
20	347,49	2,59	1,37	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0	[ ]0
21	241,55	4,14	1,88	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
22	243,31	4,11	1,87	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
23	267,64	4,11	1,87	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
24	267,64	4,11	1,87	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
25	289,86	4,14	1,88	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
26	238,10	4,20	1,91	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
27	241,55	4,14	1,88	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0
28	262,23	3,68	1,98	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0
29	262,23	3,68	1,98	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0
30	289,40	3,68	1,98	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0
31	289,40	3,68	1,98	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0
32	300,27	3,68	1,98	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0
33	273,10	3,68	1,98	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0
34	273,10	3,68	1,98	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1	[ ]0
35	376,66	5,27	2,12	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1
36	361,48	5,27	2,12	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1
37	295,90	5,12	2,00	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1
38	270,51	5,12	2,00	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1
39	382,35	5,27	2,12	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1
40	372,87	5,27	2,12	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1
41	276,37	5,12	2,00	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[ ]0	[x]1

#### 4.4) Modelo de melhor ajuste:

Em seguida, foi realizado a operacionalização dos dados, através do programa **INFER-Estatística para Engenharia de Avaliações**, onde encontramos a curva que apresentou o melhor ajuste do modelo, ou seja, aquela que melhor representou o conjunto de pontos (ou dados) pesquisados, com a seguintes formas:

$$[V.U.] = \text{Exp}( 5,9333 - 1,1723 \times \text{Ln}([A.U.]) + 2,0157 \times \text{Ln}([TESTADA]) + 0,24868 \times [\text{PÁTIO 1}] + 0,7484 \times [\text{PÁTIO 2}] + 1,5145 \times [\text{ADEGA AET}] + 0,3631 \times [\text{ADEGA AFT}] - 0,15441 \times [\text{PRÉDIO I}] + 0,3365 \times [\text{PRÉDIO J}])$$

#### 4.5) Tratamento estatístico da amostra:

Em função da especificação da avaliação, os dados amostrais obtidos no processo avaliatório terão tratamento dispensado para serem levados à formação do valor, através da estatística inferencial.

Nesta etapa é importante registrar que a avaliação, por ser uma atividade cujo resultado é fruto de um estudo estatístico, procura-se um intervalo de valores em cujo interior pode-se garantir, com um nível de certeza compatível, esteja situado o valor do bem avaliado, conforme memória de cálculo juntada ao ANEXO Nº 3 deste trabalho.

As diversas fases do estudo realizado serão detalhadas a seguir, com o objetivo de explicar-se de forma simplificada os cálculos realizados e os resultados obtidos.

##### \* Coeficiente de correlação (r):

É uma medida estatística, que varia de -1 a +1, embora não seja obrigatória por Norma, oferece indicação sobre a escolha dos diversos modelos testados.

Nas situações em que o coeficiente de correlação (r) aproxima-se de +1 ou -1, observa-se um maior agrupamento em torno da curva testada, sendo que a bibliografia técnica sugere os seguintes parâmetros indicativos:

Valor de r	Correlação
0	nula
entre 0 e 0,30	fraca
entre 0,30 e 0,60	média
entre 0,60 e 0,90	forte
entre 0,90 e 0,99	fortíssima
1	perfeita

O cálculo do valor do coeficiente de correlação (r), nos levou ao seguinte valor para o modelo escolhido:

$$r = 0,9715 \text{ ou } 97,15 \%$$

##### \* Coeficiente de determinação (r<sup>2</sup>):

Como a própria representação indica, o coeficiente de determinação é o quadrado do coeficiente de correlação (r), por exemplo, se o valor do r calculado é igual a 0,90, então o coeficiente de correlação será igual a 0,81.

Esta medida é muito importante, pois fornece o percentual explicado do resultado das variáveis testadas, ou seja, na hipótese sugerida acima, significa que 81% do resultado é explicado pelas variáveis adotadas, enquanto os outros 19% indicam a existência de outras variáveis não testadas ou algum erro amostral.

Em nosso estudo, teremos:

$r^2 = 0,9438$  ou 94,38 %

**\* Análise de variância:**

A análise de variância indicará a significância do modelo, que deverá ter um valor tanto menor quanto maior for o grau de fundamentação (1%, 5%, ou 10%), representando uma confiabilidade mínima de 99%, 95% ou 90%, respectivamente.

Esta análise é feita com a utilização da Tabela de Snedecor, onde obtém-se o  $F_{tab}$  (abscissa tabelada), que deverá ter valor inferior que a  $F_{cal}$  (abscissa calculada no modelo de regressão) para que seja aceita a equação como representativa.

Os valores de  $F_{cal}$  e  $F_{tab}$  obtidos são os seguintes:

$F_{cal} = 67,16$

$F_{tab} = 3,127$

**\* Significância dos regressores:**

Além da significância geral do modelo, há que se analisar os regressores, verificando sua consistência e importância na inferência. Esta análise pode ser feita pela distribuição "t" de Student.

O cálculo de "t" (t observado), para regressores múltiplos resulta:

Variável	Coefficiente	t calculado	Significância
A.U	b1	-25,20	0%
TESTADA	b2	32,28	0%
PÁTIO 1	b3	6,223	$5,7 \times 10^{-5}\%$
PÁTIO 2	b4	15,72	$1,3 \times 10^{-14}\%$
ADEGA AET	b5	27,92	$5,4 \times 10^{-18}\%$
ADEGA AFT	b6	9,674	$5,1 \times 10^{-9}\%$
PRÉDIO I	b7	-4,114	$2,5 \times 10^{-2}\%$
PRÉDIO J	b8	8,965	$3,1 \times 10^{-8}\%$

A comparação dos valores de t calculado com o t (crítico), permite concluir sobre a importância das variáveis na formação do modelo.

O t (crítico) máximo é aquele cuja significância máxima será tanto menor quanto maior for o grau de fundamentação, o que nos indica que os dados escolhidos são importantes na formação do modelo.

**\* Verificação de auto-regressão:**

Teste realizado através da denominada Estatística de Durbin-Watson (DW), onde calcula-se os índices a serem analisados bem como aqueles tabelados, como segue:

Como o DU, tabelado, é inferior aos índices calculados, concluímos que não há auto-regressão.

DW = 2,1285

4-DU = 2,23

DU(tabelado)= 1,77

Como o DU, tabelado, é inferior aos índices calculados, concluímos que não há auto-regressão.

**\* Verificação de homocedasticidade:**

O gráfico de resíduos x valor estimado, que encontra-se na memória de cálculo juntada ao ANEXO Nº 3, não apresenta forma definida, o que significa ser o modelo homocedástico.

**\* Normalidade de resíduos:**

O teste de sequência, que também encontra-se na memória de cálculo juntada ao ANEXO Nº 3, indica que os resíduos encontram-se normalmente distribuídos, portanto, a aleatoriedade está comprovada, bem como não foi constatada a presença de outliers no modelo.

**\* Campo de Arbítrio:**

A NBR-14.653-1 prevê o cálculo do Campo de Arbítrio do modelo inferido, cuja definição em seu item 3.8 é a seguinte:

*“Intervalo de variação no entorno do estimador pontual adotado na avaliação, dentro do qual pode-se arbitrar o valor do bem, desde que justificado pela existência de características próprias não contempladas no modelo.”*

O cálculo do Campo de Arbítrio, através de fórmulas que expressam os seus limites, baseia-se na Distribuição "t" de Student, uma vez não serem as amostras avaliadoras distribuições normais, pois a média do universo amostral é desconhecida, devendo seguir especificação do item A.5 da NBR-14.653-2, como segue:

*“O valor final da avaliação, a ser indicado pelo Engenheiro de Avaliações em função do tratamento estatístico adotado, tem de estar contido em um intervalo de confiança fechado e máximo de 80%. O trabalho poderá ser enquadrado neste nível, se, testadas as hipóteses nulas de não haver regressão da equação e dos respectivos coeficientes, sejam elas rejeitadas ao nível de significância máxima de 5%.”*

O valor do imóvel é calculado através da aplicação dos atributos do imóvel (variáveis independentes) sobre a curva calculada, assim descritas:

Pátio 1:

VALOR UNITÁRIO MÍNIMO	VALOR UNITÁRIO MÁXIMO
R\$ 430,29/m <sup>2</sup>	R\$ 483,21/m <sup>2</sup>

Pátio 2:

VALOR UNITÁRIO MÍNIMO	VALOR UNITÁRIO MÁXIMO
R\$ 430,85/m <sup>2</sup>	R\$ 485,54/m <sup>2</sup>

Adega AET\*:

VALOR UNITÁRIO MÍNIMO	VALOR UNITÁRIO MÁXIMO
R\$ 723,99/m <sup>2</sup>	R\$ 830,01/m <sup>2</sup>

Adega AFT:

VALOR UNITÁRIO MÍNIMO	VALOR UNITÁRIO MÁXIMO
R\$ 320,72/m <sup>2</sup>	R\$ 350,74/m <sup>2</sup>

Adega AGT:

VALOR UNITÁRIO MÍNIMO	VALOR UNITÁRIO MÁXIMO
R\$ 245,67/m <sup>2</sup>	R\$ 268,67/m <sup>2</sup>

Prédio I:

VALOR UNITÁRIO MÍNIMO	VALOR UNITÁRIO MÁXIMO
R\$ 266,03/m <sup>2</sup>	R\$ 290,93/m <sup>2</sup>

Prédio J:

VALOR UNITÁRIO MÍNIMO	VALOR UNITÁRIO MÁXIMO
R\$ 328,32/m <sup>2</sup>	R\$ 362,51/m <sup>2</sup>

Após efetuados os cálculos estatísticos procederemos ao cálculo, dos aluguéis dos boxes, referentes aos diversos setores e as áreas modais (área de maior incidência em cada setor).

PÁTIO 1:

Área modal: 4,69 m<sup>2</sup>

VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
R\$ 2.018,06	R\$ 2.266,25

PÁTIO 2:

Área modal: 4,50 m<sup>2</sup>

VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
R\$ 1.938,82	R\$ 2.184,93

ADEGA AET:

Área modal: 2,58 m<sup>2</sup>

VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
R\$ 827,46	R\$ 904,91

ADEGA AFT:

Área modal: 2,82 m<sup>2</sup>

VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
R\$ 904,43	R\$ 989,09

\* Embora os valores unitários obtidos para a ADEGA AET sejam importantes na análise global dos valores locativos, sua utilização, quando não contextualizada no empreendimento, além de não ser tecnicamente recomendável, leva a uma distorção se aplicada a apenas este setor, razão pela qual serão adotados os mesmos valores unitários obtidos para ADEGA AFT.

**ADEGA AGT:**

Área modal: 4,14 m<sup>2</sup>

VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
R\$ 1.017,07	R\$ 1.112,29

**PRÉDIO I:**

Área modal: 3,71 m<sup>2</sup>

VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
R\$ 986,97	R\$ 1.079,35

**PRÉDIO J:**

Área modal: 5,12 m<sup>2</sup>

VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
R\$ 1.681,00	R\$ 1.856,05

#### 4.6) Classificação da avaliação:

**Quanto ao grau de fundamentação:**

O grau de fundamentação obtido na presente avaliação será demonstrado nos quadros a seguir.

Item	Descrição	Grau Obtido	Pontos
1	Caracterização do imóvel avaliando	III	3
2	Coleta de dados de mercado	I	1
3	Quantidade mínima de dados de mercado, efetivamente utilizados	II	2
4	Identificação dos dados de mercado	II	2
5	Extrapolação	III	3
6	Nível de significância $\alpha$ máximo (teste bicaudal)	III	3
7	Nível de significância máximo nos demais testes	III	3
<b>Pontuação atingida</b>			<b>17</b>
Graus	III	II	I
Pontos Mínimos	18	11	7
Itens obrigatórios no grau correspondente	3, 5, 6 e 7, com os demais no mínimo no grau II	3, 5, 6 e 7 no mínimo no grau II	Todos, no mínimo no grau I
Pontuação	-	17	-
Requisitos	-	Sim	-

\* Classificação quanto à fundamentação: Grau II.

**Quanto ao grau de precisão:**

O grau de precisão da estimativa de valor obtido na presente avaliação será obtido através do cálculo a seguir, cujo enquadramento seguirá o quadro respectivo.

$$Ic = \frac{V_{\text{máx.}} - V_{\text{mín.}}}{V_{\text{médio}}} = \frac{483,21 - 430,29}{455,99} = 11,61 \%$$

Graus de precisão da estimativa de valor			
Descrição	Grau		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa	≤30%	30%-50%	>50%
Amplitude atingida	Sim	-	-

\* Classificação quanto à precisão: Grau III.

## 5) CONCLUSÃO

Conforme encontra-se explicitado na própria definição do “Campo de Arbítrio”, o resultado da avaliação pode recair sobre valor interior ao intervalo calculado anteriormente, definido por processo estatístico.

Após a verificação das características da amostra obtida, os resultados do tratamento efetuado e analisando todos os fatores influenciáveis, sejam eles de natureza social, econômica, governamental, física ou natural, concluímos que os valores praticados no empreendimento, à partir das fontes de informação disponíveis, sejam os seguintes:

**Pátio 1:**

R\$ 456,75/m<sup>2</sup> e R\$ 2.150,00 (box padrão)

**Pátio 2: R\$**

R\$ 458,20/m<sup>2</sup> e R\$ 2.050,00 (box padrão)

**Adega AET:**

R\$ 335,73/m<sup>2</sup> e R\$ 870,00 (box padrão)

**Adega AFT:**

R\$ 335,73/m<sup>2</sup> e R\$ 950,00 (box padrão)

**Adega AGT:**

R\$ 257,17/m<sup>2</sup> e R\$ 1.070,00 (box padrão)

**Prédio I:**

R\$ 278,47/m<sup>2</sup> e R\$ 1.040,00 (box padrão)

**Prédio J:**

R\$ 345,42/m<sup>2</sup> e R\$ 1.770,00 (box padrão)

### **Biografia: Francisco Maia Neto**

- Graduação em Engenharia Civil e Direito na Universidade Federal de Minas Gerais;
  - Pós-graduação em Engenharia Econômica ( Fundação Dom Cabral) e Engenharia de Avaliações e Perícias (Pontifícia Universidade Católica-MG);
  - Sócio da PRECISÃO CONSULTORIA (Avaliações, Perícias, Arbitragens e Negociações);
  - Advogado militante nas áreas de direito civil, imobiliário e societário;
  - Árbitro indicado em procedimentos na CAMARB, CAMINAS, SP Arbitral e Centro de Arbitragem da Câmara de Comércio Brasil-Canadá;
  - Professor de disciplinas relacionadas à avaliações, perícias, arbitragem e mercado imobiliário em cursos universitários;
  - Palestrante em diversas oportunidades no Brasil e exterior (Argentina, Colômbia, Costa Rica e Uruguai);
  - Autor de 8 livros sobre avaliações, perícias, arbitragem e mercado imobiliário, sendo um deles traduzido para o espanhol, bem como co-autor do livro sobre perícias do IBAPE-SP;
  - Premiado 9 vezes em COBREAP'S (Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias), sendo duas delas com a Medalha Eurico Ribeiro, prêmio nacional concedido ao melhor trabalho na área de Perícias de Engenharia;
  - Presidente do IBAPE Nacional – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (2003/2004);
  - Vice-Presidente do CREA-MG - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Minas Gerais (1992/1993);
  - Presidente das Comissões de Estudo da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) das Normas Brasileiras para Avaliação de Unidades Imobiliárias Padronizadas e Perícias de Engenharia na Construção Civil (1992/1994);
  - Vice-Presidente da UPAV – Unión Panamericana de Asociaciones de Valuación (2006/2008).
  - Vice-Presidente da Comissão de Mediação e Arbitragem (2008/2012) e Conselheiro (2010/2012) da Ordem dos Advogados do Brasil - Seção MG;
- Agraciado com as Medalhas da Inconfidência, Juscelino Kubitschek, Santos Dumont, Aarão Reis, Prof. Adhemar Rodrigues, Ordem do Mérito Legislativo e Imperador Dom Pedro II.