



**IBAPE NACIONAL**  
Instituto Brasileiro de Avaliações  
e Perícias de Engenharia



**IBAPE BAHIA**  
Instituto Brasileiro de  
Avaliações e Perícias de  
Engenharia da Bahia

# **Diagnóstico dos Fatores de Homogeneização Aplicados aos Imóveis Comerciais do Tipo Loja no Município de Belo Horizonte**

**Darlan Ulhôa Leite; Adriano de Paula e  
Silva; Gustavo Henrique Fernandes Diniz**



O conteúdo dos trabalhos técnicos apresentados no COBREAP é de inteira responsabilidade de seus autores.

# **DIAGNÓSTICO DOS FATORES DE HOMOGENEIZAÇÃO APLICADOS AOS IMÓVEIS COMERCIAIS DO TIPO LOJA NO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE**

## **RESUMO**

Na avaliação de lojas (imóvel urbano), é comum a prática de transformar as áreas de sobreloja, subsolo, ou depósito, em “áreas equivalentes de loja”, para a determinação do valor de mercado do imóvel. Essa transformação normalmente é feita a partir da aplicação de fatores de homogeneização apresentados em alguns livros de Engenharia de Avaliações, publicados há mais de 18 anos. Tendo em vista que desde a publicação destes livros o mercado imobiliário passou por mudanças, este estudo busca utilizar uma metodologia científica para identificar a influência das áreas de sobreloja nos preços de venda de lojas. A metodologia utilizada foi embasada em uma pesquisa de mercado e um modelo estatístico elaborado de acordo com as prescrições da NBR 14.653. Foram obtidos fatores de homogeneização atualizados e que foram capazes de representar o comportamento do mercado imobiliário na região estudada (Regional Centro Sul de Belo Horizonte/MG).

***Palavras-chave: Engenharia de avaliações; Fatores de homogeneização; NBR 14.653.***

## **1 Introdução**

Avaliações de lojas, para fins de venda ou locação, são solicitadas em diversas situações, tais como ações renovatórias e revisionais de locação, análise de viabilidade, previsão orçamentária, negociações extrajudiciais, dentre outras. Portanto, é de extrema relevância a adequada avaliação dos imóveis, devido à importância do valor correto da avaliação tanto para locadores, quanto para locatários.

Maia Neto (2000) sugere que, no caso das lojas, é necessária uma análise muito importante tanto para o imóvel avaliando, quanto para os imóveis pesquisados. O autor esclarece que esta análise trata-se da transformação das áreas de sobreloja, subsolo, ou depósito, em áreas equivalentes de loja. A justificativa do autor é de que estas áreas possuem valores unitários diferentes entre si e quando comparadas às áreas de loja.

Autores como Maia Neto (2000), Abunahman (2000) e Mendonça et al. (1998) apresentam sugestões de fatores que podem ser utilizados para a transformação das diversas áreas encontradas em área equivalente de loja, chamados de fatores de homogeneização. Entretanto, tratam-se de proposições com mais de 18 anos que, em função das mudanças naturais que acontecem no mercado imobiliário, podem não mais representar o comportamento atual do mercado.

Desta forma, este estudo foi realizado, para analisar os fatores de homogeneização por uma metodologia científica. Foi realizada uma pesquisa de

mercado e elaborado um modelo estatístico de acordo com a NBR 14.653, visando comparar os resultados com as literaturas técnicas existentes sobre o assunto.

## 2 Metodologia

A norma ABNT NBR 14.653:2 permite, no Método comparativo direto de dados de mercado, o tratamento prévio dos preços observados, limitado a um único fator de homogeneização, conforme subitem 9.2.1.3. Entretanto, informa que os fatores devem ser calculados por metodologia científica, justificados do ponto de vista teórico e prático. Devem ainda caracterizar claramente a sua validade temporal e abrangência regional e ser revisado no prazo máximo de quatro anos.

Neste trabalho, foi utilizado o Método comparativo direto de dados de mercado, com auxílio da regressão linear e da inferência estatística, para a obtenção de um modelo representativo do mercado imobiliário da região central de Belo Horizonte/MG, para uma determinada data de referência (novembro de 2018), conforme determina a norma ABNT NBR 14.653:2. Com base no modelo representativo do mercado, foram avaliados imóveis hipotéticos, conforme sequência abaixo.

- a) Elaboração de pesquisa de mercado e obtenção de modelo estatístico, considerando como variáveis: “Localização”, “Idade”, “Área Total e Área de loja / Área total”;
- b) Passo 1 - Avaliação de imóveis hipotéticos, com base no modelo estatístico obtido em “a)” considerando sua área total, ou seja, área de loja somada à área de sobreloja;
- c) Passo 2 - Avaliação das áreas de lojas dos imóveis hipotéticos do item anterior, com base no modelo estatístico obtido em “a)”, considerando apenas sua área de loja (sem considerar a área de sobreloja);
- d) Cálculo do valor somente da área de sobreloja, conforme a seguinte equação:

$$Valor (sobreloja) = Valor (loja + sobreloja)_{Passo\ 1} - Valor (loja)_{Passo\ 2}$$

- e) Cálculo do valor unitário por metro quadrado de sobreloja, conforme a seguinte equação:

$$Valor\ unitário\ (sobreloja) = \frac{Valor\ (sobreloja)}{Área\ (sobreloja)}$$

- f) Cálculo dos fatores de homogeneização por meio da seguinte equação:

$$Fator\ de\ homogeneização = \frac{Valor\ unitário\ (sobreloja)}{Valor\ unitário\ (loja)}$$

### 3 Resultados

Com base na pesquisa de mercado, foram realizadas as análises dos dados obtidos. A Tabela 1 apresenta os valores máximos e mínimos que podem ser atribuídos às variáveis sem que ocorram extrapolações.

**Tabela 1 – Valores máximos e mínimos que podem ser atribuídos às variáveis do modelo.**

| Variável                | Valor mínimo       | Valor máximo      |
|-------------------------|--------------------|-------------------|
| Localização             | 1                  | 3                 |
| Idade                   | 0                  | 1                 |
| Área total              | 53,7m <sup>2</sup> | 974m <sup>2</sup> |
| Área de loja/Área total | 0,41               | 1,0               |

Fonte: Elaborado pelos autores

As variáveis Área total e Área de loja/Área total podem assumir infinitos valores dentro do intervalo apresentado na Tabela 1. Entretanto, para facilitar a compreensão dos dados obtidos foram considerados os seguintes valores para estas variáveis:

- ✓ Área de loja: 100m<sup>2</sup> a 950m<sup>2</sup> em incrementos de 50m<sup>2</sup>;
- ✓ Área de loja/Área total: 0,41 e 0,45 a 1,0 em incrementos de 0,05.

#### 3.1 Fatores de homogeneização de imóveis hipotéticos e pesquisados

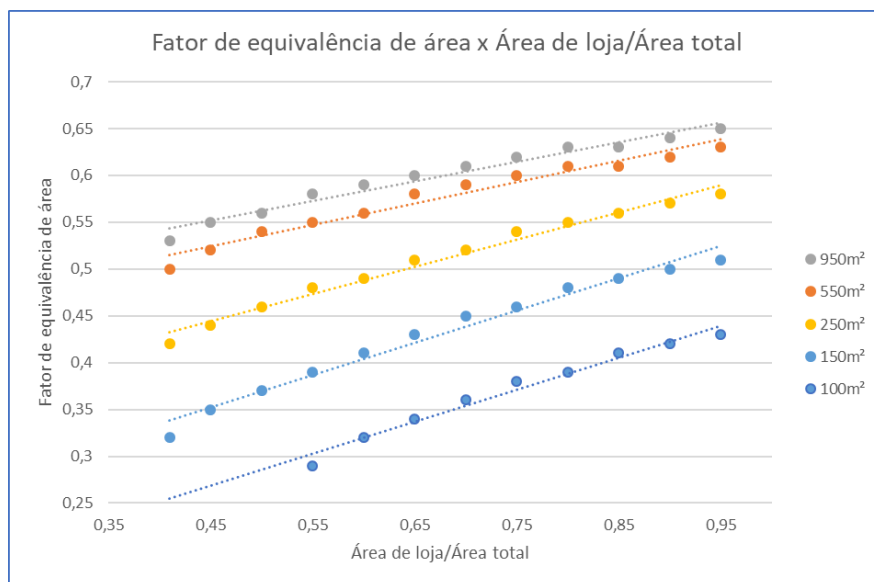
A Tabela 2 apresenta os fatores calculados para os imóveis hipotéticos, considerando todas as combinações das variáveis “Idade” e “Localização”. Ressalta-se que, os coeficientes foram equivalentes para todas as combinações.

**Tabela 2 – Fatores de homogeneização entre a área de loja e a área de sobreloja para os imóveis hipotéticos.**

| Área Total<br>(m <sup>2</sup> ) | Área loja/Área total |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 0,41                 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,95 |
| 100                             |                      |      |      | 0,29 | 0,32 | 0,34 | 0,36 | 0,38 | 0,39 | 0,41 | 0,42 | 0,43 |
| 150                             | 0,32                 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,43 | 0,45 | 0,46 | 0,48 | 0,49 | 0,50 | 0,51 |
| 200                             | 0,38                 | 0,40 | 0,43 | 0,45 | 0,46 | 0,48 | 0,50 | 0,51 | 0,52 | 0,53 | 0,54 | 0,55 |
| 250                             | 0,42                 | 0,44 | 0,46 | 0,48 | 0,49 | 0,51 | 0,52 | 0,54 | 0,55 | 0,56 | 0,57 | 0,58 |
| 300                             | 0,44                 | 0,46 | 0,48 | 0,50 | 0,52 | 0,53 | 0,54 | 0,55 | 0,57 | 0,58 | 0,59 | 0,59 |
| 350                             | 0,46                 | 0,48 | 0,50 | 0,52 | 0,53 | 0,54 | 0,56 | 0,57 | 0,58 | 0,59 | 0,60 | 0,61 |
| 400                             | 0,48                 | 0,49 | 0,51 | 0,53 | 0,54 | 0,56 | 0,57 | 0,58 | 0,59 | 0,60 | 0,61 | 0,61 |
| 450                             | 0,49                 | 0,50 | 0,52 | 0,54 | 0,55 | 0,56 | 0,57 | 0,59 | 0,60 | 0,60 | 0,61 | 0,62 |
| 500                             | 0,50                 | 0,51 | 0,53 | 0,54 | 0,56 | 0,57 | 0,58 | 0,59 | 0,60 | 0,61 | 0,62 | 0,63 |
| 550                             | 0,50                 | 0,52 | 0,54 | 0,55 | 0,56 | 0,58 | 0,59 | 0,60 | 0,61 | 0,61 | 0,62 | 0,63 |
| 600                             | 0,51                 | 0,52 | 0,54 | 0,56 | 0,57 | 0,58 | 0,59 | 0,60 | 0,61 | 0,62 | 0,63 | 0,63 |
| 650                             | 0,51                 | 0,53 | 0,55 | 0,56 | 0,57 | 0,58 | 0,59 | 0,60 | 0,61 | 0,62 | 0,63 | 0,64 |
| 700                             | 0,52                 | 0,53 | 0,55 | 0,56 | 0,58 | 0,59 | 0,60 | 0,61 | 0,62 | 0,62 | 0,63 | 0,64 |
| 750                             | 0,52                 | 0,54 | 0,55 | 0,57 | 0,58 | 0,59 | 0,60 | 0,61 | 0,62 | 0,63 | 0,63 | 0,64 |
| 800                             | 0,53                 | 0,54 | 0,56 | 0,57 | 0,58 | 0,59 | 0,60 | 0,61 | 0,62 | 0,63 | 0,64 | 0,64 |
| 850                             | 0,53                 | 0,54 | 0,56 | 0,57 | 0,58 | 0,60 | 0,61 | 0,61 | 0,62 | 0,63 | 0,64 | 0,65 |
| 900                             | 0,53                 | 0,55 | 0,56 | 0,57 | 0,59 | 0,60 | 0,61 | 0,62 | 0,63 | 0,63 | 0,64 | 0,65 |
| 950                             | 0,53                 | 0,55 | 0,56 | 0,58 | 0,59 | 0,60 | 0,61 | 0,62 | 0,63 | 0,63 | 0,64 | 0,65 |

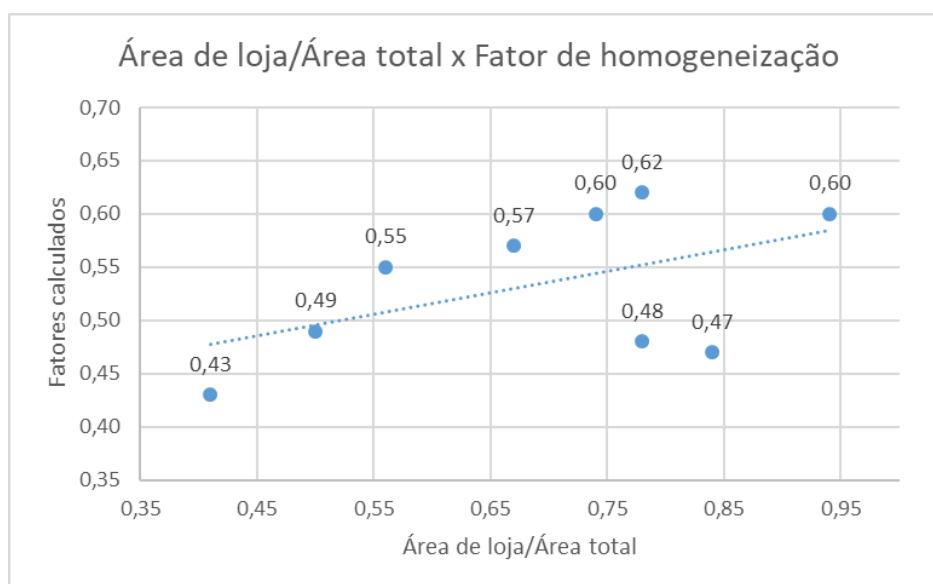
Fonte: Elaborado pelos autores

A análise da Tabela 2 indica que o fator de homogeneização cresce à medida que a área de loja e a área total aumentam, variando entre 0,29 e 0,65. O gráfico apresentado na Figura 1 ilustra essa tendência para alguns valores de Área total.



**Figura 1 – Gráfico da variação dos fatores de homogeneização para área.**  
**Fonte: Elaborado pelos autores**

Além dos imóveis hipotéticos, foram calculados os fatores de homogeneização para os imóveis pesquisados que possuem sobreloja. O gráfico da Figura 2 indica uma tendência de crescimento do fator à medida que a área de loja do imóvel aumenta, o que é condizente com o comportamento apresentado na Tabela 2 e na Figura 1.



**Figura 2 – Gráfico de Área de loja/Área total versus Fator de homogeneização, para os imóveis pesquisados que possuem sobreloja**  
**Fonte: Elaborado pelos autores**

Os gráficos apresentados permitem informar que, quanto maior a relação entre a área de loja e a área total do imóvel, maior é o Fator de equivalência de área. Isto significa que, para uma mesma área total, quanto maior a área de loja, menor será a área de sobreloja, e pela premissa básica de mercado, quanto menor a área, maior o seu valor unitário. Portanto, os Fatores de equivalência identificados encontram-se condizentes com a premissa básica do mercado.

Acrescenta-se que, quanto maior a área total do imóvel, ou seja, quanto maior o porte do imóvel, maiores são os Fatores de equivalência. Isto pode ser explicado pela própria atividade que pode ser exercida no imóvel. Como exemplo, uma loja de calçados que necessita de uma sobreloja para escritório ou depósito. Desta forma, as sobrelojas, em áreas maiores, passam a ser mais valorizadas do que em área menores.

Acrescenta-se que, ao comparar os fatores calculados neste trabalho com os fatores apresentados por Maia Neto (2000) e Mendonça et al. (1998), verifica-se que o limite inferior do intervalo calculado está de acordo com a literatura técnica. Entretanto, no caso do limite superior, os fatores encontrados estão acima dos valores apresentados pela bibliografia consultada.

A Tabela 3 apresenta uma comparação entre os fatores calculados neste trabalho e os fatores apresentados na literatura técnica.

**Tabela 3 – Comparação entre os fatores da literatura e os fatores calculados neste trabalho.**

| <b>Fonte</b>          | <b>Percentual</b> |
|-----------------------|-------------------|
| Fatores calculados    | 29% a 65%         |
| Maia Neto (2000)      | 30% a 50%         |
| Mendonça et al (1998) | 25% a 50%         |

**Fonte: Elaborado pelos autores**

### 3.2 Avaliação dos imóveis hipotéticos, pela utilização dos fatores calculados

Para verificar se os fatores de homogeneização representam o mercado imobiliário da região em estudo, os imóveis hipotéticos foram avaliados considerando sua área equivalente de loja. Para isso, as áreas de sobreloja desses imóveis foram transformadas em área de loja por meio da aplicação dos fatores de homogeneização (FH) calculados. Dessa forma, a variável Área total assumiu os valores obtidos pela seguinte equação:

$$\text{Área total} = \text{Área de loja} + (\text{Área de sobreloja} \times FH)$$

Portanto, foram comparados dois valores, para os dados amostrais pesquisados, ambos obtidos pelo mesmo modelo estatístico. O primeiro valor, refere-se ao próprio modelo estatístico (valores estimados dos dados da amostra). O segundo valor, foi calculado, para cada um dos dados amostrais. Foi substituído o valor da área total, pela área equivalente, e para a variável “Área de loja/Área total”, foi atribuído um valor igual a 1, de modo que a área de sobreloja não fosse considerada duas vezes na avaliação. A Tabela 4, apresenta a diferença percentual entre estes dois valores.

O resultado indica que existem diferenças percentuais que variam de 0,07% a 11,6%. Importante ressaltar que a maior diferença percentual foi de 11,60%. Entretanto, considerando o campo de arbítrio de 15% para mais ou para menos, é

possível afirmar que os fatores de homogeneização obtidos neste trabalho são representativos do mercado imobiliário da região em estudo, para uma determinada data de referência (novembro/2018).

**Tabela 4 – Diferença percentual entre os valores obtidos pelas avaliações por Área total e Área equivalente.**

| Área Total<br>(m <sup>2</sup> ) | Área loja/Área total |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                 | 0,41                 | 0,45  | 0,50  | 0,55  | 0,60  | 0,65  | 0,70  | 0,75  | 0,80  | 0,85  | 0,90  | 0,95  |
| 100                             |                      |       |       | 8,08% | 6,47% | 5,33% | 4,27% | 3,30% | 2,60% | 1,79% | 1,16% | 0,56% |
| 150                             | 11,60%               | 9,55% | 8,15% | 6,83% | 5,60% | 4,48% | 3,48% | 2,83% | 2,01% | 1,46% | 0,93% | 0,45% |
| 200                             | 9,76%                | 8,37% | 6,49% | 5,31% | 4,66% | 3,63% | 2,74% | 2,20% | 1,70% | 1,22% | 0,77% | 0,36% |
| 250                             | 8,14%                | 6,85% | 5,66% | 4,56% | 3,99% | 3,04% | 2,53% | 1,78% | 1,35% | 0,96% | 0,60% | 0,28% |
| 300                             | 7,43%                | 6,19% | 5,05% | 4,01% | 3,07% | 2,61% | 2,16% | 1,72% | 1,11% | 0,78% | 0,48% | 0,27% |
| 350                             | 6,47%                | 5,30% | 4,26% | 3,30% | 2,88% | 2,45% | 1,71% | 1,35% | 1,01% | 0,70% | 0,43% | 0,19% |
| 400                             | 5,36%                | 4,95% | 3,93% | 3,01% | 2,62% | 1,85% | 1,51% | 1,19% | 0,88% | 0,61% | 0,37% | 0,21% |
| 450                             | 4,89%                | 4,51% | 3,54% | 2,66% | 2,32% | 1,96% | 1,61% | 1,00% | 0,74% | 0,65% | 0,39% | 0,17% |
| 500                             | 4,35%                | 4,03% | 3,11% | 2,79% | 1,98% | 1,67% | 1,36% | 1,06% | 0,78% | 0,53% | 0,31% | 0,14% |
| 550                             | 4,52%                | 3,49% | 2,63% | 2,37% | 2,07% | 1,36% | 1,10% | 0,85% | 0,61% | 0,56% | 0,33% | 0,14% |
| 600                             | 3,91%                | 3,62% | 2,74% | 1,94% | 1,69% | 1,42% | 1,15% | 0,89% | 0,64% | 0,43% | 0,25% | 0,15% |
| 650                             | 4,02%                | 3,04% | 2,22% | 2,01% | 1,75% | 1,47% | 1,19% | 0,92% | 0,67% | 0,45% | 0,26% | 0,11% |
| 700                             | 3,37%                | 3,12% | 2,29% | 2,07% | 1,35% | 1,13% | 0,90% | 0,68% | 0,48% | 0,46% | 0,27% | 0,11% |
| 750                             | 3,45%                | 2,51% | 2,36% | 1,60% | 1,39% | 1,16% | 0,93% | 0,71% | 0,50% | 0,32% | 0,28% | 0,12% |
| 800                             | 2,76%                | 2,57% | 1,81% | 1,64% | 1,43% | 1,20% | 0,96% | 0,73% | 0,52% | 0,33% | 0,18% | 0,12% |
| 850                             | 2,83%                | 2,63% | 1,85% | 1,68% | 1,47% | 0,83% | 0,65% | 0,75% | 0,53% | 0,34% | 0,19% | 0,07% |
| 900                             | 2,88%                | 1,99% | 1,90% | 1,72% | 1,04% | 0,86% | 0,67% | 0,49% | 0,33% | 0,35% | 0,19% | 0,08% |
| 950                             | 2,93%                | 2,03% | 1,93% | 1,22% | 1,06% | 0,88% | 0,69% | 0,51% | 0,34% | 0,36% | 0,20% | 0,08% |

**Fonte: Elaborado pelos autores**

## 4 Conclusões

Foi realizada pesquisa de mercado de lojas à venda, com ou sem área de sobreloja, nos bairros Savassi, Lourdes, Santo Agostinho, Barro Preto, Centro, Boa Viagem e Santa Efigênia, dentro dos limites da Avenida do Contorno. A partir dos dados coletados e da utilização do software SisDea, obteve-se um modelo estatístico capaz de representar o mercado imobiliário da região e que explica a relação entre o preço das áreas de loja e sobreloja.

Neste estudo, foram obtidos fatores de homogeneização que variam entre 29% e 65%, sendo que imóveis com Área total mais próximas a 100m<sup>2</sup> e Área de loja/Área total mais próximas a 0,41 apresentam fatores menores.

Destaca-se que os fatores calculados neste trabalho se aproximam dos fatores apresentados por Maia Neto (2000) e Mendonça et al. (1998). Entretanto, nos casos de imóveis com área total superior a 500m<sup>2</sup> e/ou imóveis com Área de loja/Área total mais próximos de 1, os fatores de homogeneização podem ultrapassar o limite de 50% estipulado pelos dois autores.

Destaca-se ainda a importância de utilizar o Método comparativo direto de dados de mercado para reduzir a subjetividade do estudo e evitar a incorporação de premissas equivocadas sobre o comportamento do mercado. No caso deste estudo, por exemplo, fica claro a ocorrência de mudanças significativas no mercado imobiliário no que diz respeito à relação entre os preços das áreas de loja e sobreloja.

Por fim, é importante ressaltar que este estudo é específico para o mês de novembro de 2018 e para alguns bairros de Belo Horizonte/MG, de modo que a aplicação dos fatores calculados neste trabalho deve ser criteriosamente avaliada, a fim de se evitar a ocorrência de erros.

## REFERÊNCIAS

ABUHNAHMAN, S. A., *Curso Básico de Engenharia Legal e de Avaliações*, 2ª ed., São Paulo/SP, Editora: Pini, 2000. 318p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14.653-1:Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos Gerais*, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14.653-2:Avaliação de bens – Parte 2: Imóveis urbanos*, 2011.

MAIA NETO, F., *Roteiro de Avaliações e Perícias Judiciais*, 5ª ed., Belo Horizonte/MG, Editora: Del Rey, 2000. 324p.

MENDONÇA, M. C. et al. *Fundamentos de Avaliações Patrimoniais e Perícias de Engenharia – Curso Básico do IMAPE*, São Paulo, Editora: Pini, 1998. 316p.

## Anexo 1 – Pesquisa de mercado

| Amostra | Endereço                      | Bairro          | Área de Loja (m²) | Área de Sobreloja (m²) | Área Total (m²) | Área de Loja/Área Total | Vagas de Garagem | Via     | Idade | Valor Anúncio (R\$) | Valor Unitário (R\$/m²) |
|---------|-------------------------------|-----------------|-------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|------------------|---------|-------|---------------------|-------------------------|
| 1       | Rua Ulhôa Cintra, 50          | Santa Efigênia  | 641,49            | 0,00                   | 641,49          | 1,00                    | 0                | Rua     | Nova  | R\$ 6.500.000,00    | R\$ 10.132,66           |
| 2       | Rua Matias Cardoso, 271       | Santo Agostinho | 405,00            | 0,00                   | 405,00          | 1,00                    | 5                | Rua     | Nova  | R\$ 5.670.000,00    | R\$ 14.000,00           |
| 3       | Rua Rio de Janeiro, 1270      | Lourdes         | 406,53            | 0,00                   | 406,53          | 1,00                    | 0                | Rua     | Nova  | R\$ 5.500.000,00    | R\$ 13.529,14           |
| 4       | Rua Paraíba, 1041             | Savassi         | 256,67            | 0,00                   | 256,67          | 1,00                    | 0                | Rua     | Nova  | R\$ 3.562.000,00    | R\$ 13.877,74           |
| 5       | Rua Paracatu, 2267            | Santo Agostinho | 400,00            | 0,00                   | 400,00          | 1,00                    | 9                | Rua     | Nova  | R\$ 4.700.000,00    | R\$ 11.750,00           |
| 6       | Avenida Brasil, 1491          | Savassi         | 460,00            | 0,00                   | 460,00          | 1,00                    | 0                | Avenida | Usada | R\$ 4.500.000,00    | R\$ 9.782,61            |
| 7       | Rua Sergipe, 77               | Boa Viagem      | 280,00            | 220,00                 | 500,00          | 0,56                    | 0                | Rua     | Usada | R\$ 4.000.000,00    | R\$ 8.000,00            |
| 8       | Rua dos Inconfidentes, 587    | Savassi         | 330,00            | 20,00                  | 350,00          | 0,94                    | 0                | Rua     | Usada | R\$ 3.800.000,00    | R\$ 10.857,14           |
| 9       | Rua dos Inconfidentes, 615    | Savassi         | 270,00            | 0,00                   | 270,00          | 1,00                    | 6                | Rua     | Nova  | R\$ 3.600.000,00    | R\$ 13.333,33           |
| 10      | Rua Ouro Preto, 595           | Barro Preto     | 322,00            | 0,00                   | 322,00          | 1,00                    | 2                | Rua     | Nova  | R\$ 3.222.000,00    | R\$ 10.006,21           |
| 11      | Rua dos Timbiras, 2213        | Lourdes         | 526,00            | 0,00                   | 526,00          | 1,00                    | 0                | Rua     | Nova  | R\$ 6.400.000,00    | R\$ 12.167,30           |
| 12      | Rua Rio Grande do Sul, 307    | Centro          | 300,00            | 150,00                 | 450,00          | 0,67                    | 0                | Rua     | Usada | R\$ 3.000.000,00    | R\$ 6.666,67            |
| 13      | Avenida Getúlio Vargas, 872   | Savassi         | 422,00            | 149,00                 | 571,00          | 0,74                    | 4                | Avenida | Usada | R\$ 5.000.000,00    | R\$ 8.756,57            |
| 14      | Avenida Afonso Pena, 2772     | Savassi         | 113,00            | 22,00                  | 135,00          | 0,84                    | 2                | Avenida | Usada | R\$ 1.600.000,00    | R\$ 11.851,85           |
| 15      | Rua da Bahia, 1765            | Lourdes         | 160,00            | 160,00                 | 320,00          | 0,50                    | 3                | Rua     | Usada | R\$ 2.000.000,00    | R\$ 6.250,00            |
| 16      | Rua dos Timbiras, 2788        | Barro Preto     | 122,00            | 0,00                   | 122,00          | 1,00                    | 2                | Rua     | Nova  | R\$ 1.200.000,00    | R\$ 9.836,07            |
| 17      | Avenida Olegário Maciel, 2180 | Santo Agostinho | 760,00            | 214,00                 | 974,00          | 0,78                    | 10               | Avenida | Usada | R\$ 8.000.000,00    | R\$ 8.213,55            |
| 18      | Rua Juiz de Fora, 1406        | Santo Agostinho | 260,00            | 0,00                   | 260,00          | 1,00                    | 0                | Rua     | Nova  | R\$ 3.200.000,00    | R\$ 12.307,69           |
| 19      | Rua Rodrigues Caldas, 491     | Santo Agostinho | 110,00            | 158,00                 | 268,00          | 0,41                    | 6                | Rua     | Nova  | R\$ 2.700.000,00    | R\$ 10.074,63           |
| 20      | Rua Alvarenga Peixoto, 1581   | Barro Preto     | 200,00            | 0,00                   | 200,00          | 1,00                    | 3                | Rua     | Nova  | R\$ 2.200.000,00    | R\$ 11.000,00           |
| 21      | Rua Rio Grande do Norte, 169  | Santa Efigênia  | 22,10             | 31,60                  | 53,70           | 0,41                    | 0                | Rua     | Usada | R\$ 480.000,00      | R\$ 8.938,55            |
| 22      | Rua Rio Grande do Norte, 1436 | Savassi         | 142,61            | 0,00                   | 142,61          | 1,00                    | 0                | Rua     | Nova  | R\$ 2.281.760,00    | R\$ 16.000,00           |
| 23      | Avenida Santos Dumont, 591    | Centro          | 120,00            | 40,00                  | 160,00          | 0,75                    | 0                | Avenida | Usada | R\$ 1.600.000,00    | R\$ 10.000,00           |
| 24      | Avenida Alvares Cabral, 990   | Lourdes         | 330,00            | 0,00                   | 330,00          | 1,00                    | 20               | Avenida | Nova  | R\$ 4.590.000,00    | R\$ 13.909,09           |

## Anexo 2 – Relatório Estatístico - Regressão Linear

### 1) Informações Complementares:

| Variáveis e dados do modelo     | Quant. |
|---------------------------------|--------|
| Total de variáveis:             | 7      |
| Variáveis utilizadas no modelo: | 5      |
| Total de dados:                 | 24     |
| Dados utilizados no modelo:     | 24     |

### 2) Estatísticas:

| Estatísticas do modelo       | Valor                 |
|------------------------------|-----------------------|
| Coeficiente de correlação:   | 0,9045616 / 0,9143563 |
| Coeficiente de determinação: | 0,8182317             |
| Fisher - Snedecor:           | 21,38                 |
| Significância do modelo (%): | 0,01                  |

### 3) Normalidade dos resíduos:

| Distribuição dos resíduos                             | Curva Normal | Modelo |
|-------------------------------------------------------|--------------|--------|
| Resíduos situados entre $-1\sigma$ e $+1\sigma$       | 68%          | 79%    |
| Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$ | 90%          | 87%    |
| Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$ | 95%          | 95%    |

### 4) Outliers do modelo de regressão:

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

### 5 ) Análise da variância:

| Fonte de variação | Soma dos Quadrados | Graus de Liberdade | Quadrado Médio | F      |
|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------|
| Explicada         | 1,063              | 4                  | 0,266          | 21,382 |
| Não Explicada     | 0,236              | 19                 | 0,012          |        |
| Total             | 1,299              | 23                 |                |        |

### 6 ) Equação de regressão:

$\ln(\text{Valor unitário}) = +9,206392805 + 0,2259452404 * \ln(\text{Localização}) + 23,25966536 / \text{Área total} + 0,3203242467 * \ln(\text{Área de loja} / \text{Área total}) - 0,2514734035 * \text{Idade}$

### 9 ) Testes de Hipóteses:

| Variáveis                 | Transf.  | t Obs. | Sig.(%) |
|---------------------------|----------|--------|---------|
| Localização               | $\ln(x)$ | 4,14   | 0,06    |
| Área total                | $1/x$    | 3,30   | 0,37    |
| Área de loja / Área total | $\ln(x)$ | 3,15   | 0,53    |
| Idade                     | $x$      | -4,61  | 0,02    |
| Valor unitário            | $\ln(y)$ | 170,93 | 0,01    |

### 10 ) Correlações Parciais:

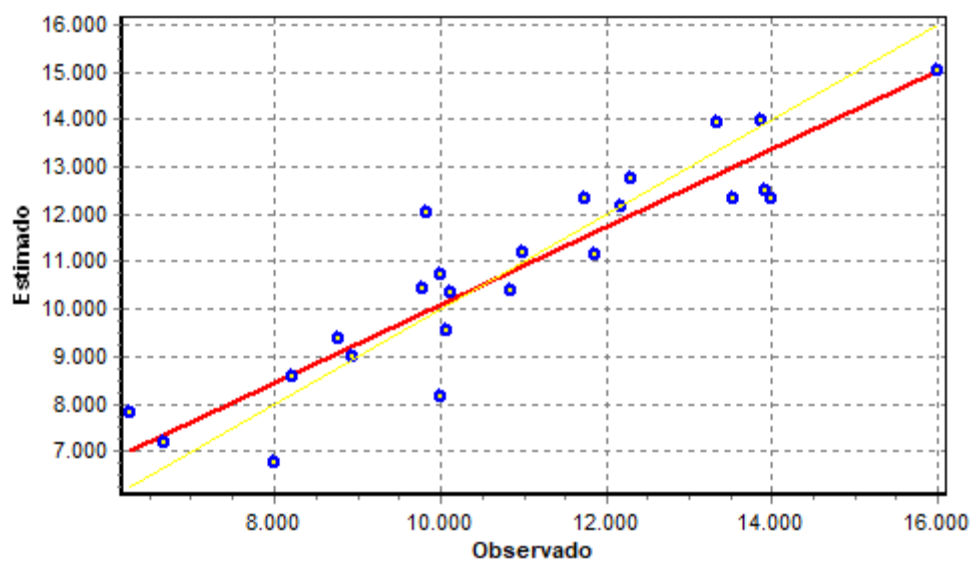
| Correlações parciais para Localização | Isoladas | Influência |
|---------------------------------------|----------|------------|
| Área total                            | -0,25    | 0,51       |
| Área de loja / Área total             | 0,25     | 0,27       |
| Idade                                 | -0,00    | 0,57       |
| Valor unitário                        | 0,44     | 0,69       |

| Correlações parciais para Área total | Isoladas | Influência |
|--------------------------------------|----------|------------|
| Área de loja / Área total            | -0,38    | 0,56       |
| Idade                                | 0,14     | 0,41       |
| Valor unitário                       | 0,02     | 0,60       |

| Correlações parciais para Área de loja / Área total | Isoladas | Influência |
|-----------------------------------------------------|----------|------------|
| Idade                                               | -0,52    | 0,14       |
| Valor unitário                                      | 0,64     | 0,59       |

| Correlações parciais para Idade | Isoladas | Influência |
|---------------------------------|----------|------------|
| Valor unitário                  | -0,69    | 0,73       |

### Gráfico de Aderência - Regressão Linear



### Gráfico de resíduos - Regressão Linear

