

AValiação DE APARTAMENTOS POR INFERÊNCIA ESTATÍSTICA - ESTUDO DE CASO: BALNEÁRIO DE CANASVIEIRAS, FLORIANÓPOLIS - SC

PERUZZO TRIVELLONI, Carlos A.¹; LIMA JUNIOR, Cezario O.¹;
RECH, Jânio V.¹; MARISCO, Nelson¹

¹Mestrandos em Engenharia Civil - Cadastro Técnico Multifinalitário
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
Cx. Postal 476 - Fone (048) 231 9598
88040-900 - Campus Universitário - Florianópolis - SC

e-mails: ecv3cpe@ecv.ufsc.br; ecv3clj@ecv.ufsc.br;
jrech@mbox1.ufsc.br; ecv3nem@ecv.ufsc.br

ABSTRACT

This paper presents an application of Valuation Engineering to urban real states value study using inferential statistic, according to the requirements of the urban real states valuation norm, the NBR 5676/89 of the ABNT. This study was made for the Balneário Canasvieiras, Florianópolis - SC, apartments case, as part of the discipline Special Topics: Valuation Engineering, at the Civil Engineering post-graduate course of the UFSC.

Keywords: *real states valuation, inferential statistic, NBR 5676/89 norm.*

RESUMO

Este trabalho apresenta uma aplicação ao estudo do valor de imóveis urbanos na Engenharia de Avaliações utilizando-se estatística inferencial, conforme os requisitos da norma para Avaliações de Imóveis Urbanos - NBR-5676/89 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT. O estudo foi realizado para o caso dos apartamentos do Balneário de Canasvieiras, Florianópolis - SC, como parte da disciplina Tópicos Especiais - Engenharia de Avaliações do curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFSC.

Palavras chave: avaliação de imóveis, inferência, norma NBR 5676/89.

1.INTRODUÇÃO

Segundo MOREIRA FILHO et al (1993), " uma avaliação pode ser definida como o conjunto de operações que leva à formação de juízo sobre o "valor" de um imóvel, ou de um direito sobre o imóvel."

O mesmo autor coloca que o "valor" de um bem decorre sempre da sua utilidade, entendida esta como a sua capacidade de atender a uma necessidade, a um desejo, e até mesmo a um capricho.

De acordo com a NBR - 5676/89 - Norma Brasileira para Avaliações de Imóveis Urbanos, revisada e aprovada em 1990, em avaliações de imóveis, o "Valor" a ser determinado corresponde sempre aquele que, num dado instante é único, qualquer que seja a finalidade da avaliação, bem como aquele que se definiria em um mercado de concorrência perfeita, caracterizado pelas seguintes exigências:

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

O valor não deve ser confundido com "preço", pois este representa a quantidade de dinheiro pela qual se efetua uma operação imobiliária. Nessa operação, logicamente, devem ser considerados outros fatores, que podem aumentar ou reduzir o preço, como por exemplo, uma necessidade urgente de parte do vendedor ou do comprador, a inexistência de um mercado livre e outras de natureza semelhante. Assim, o preço pode ser superior ou inferior ao valor.

2. NORMATIZAÇÃO

A avaliação de imóveis urbanos é normatizada no Brasil, pela NBR - 5676/89, aprovada em 1989 e registrada em abril de 1990, enfatizando a utilização de Regressões Múltiplas e Inferência Estatística em avaliações.

Deve-se ressaltar, que há a necessidade de se utilizar em trabalhos de avaliações outras normas complementares, Leis e Resoluções Federais, Estaduais e Municipais.

3. MÉTODOS AVALIATÓRIOS

Segundo a NBR - 5676/89, "a metodologia avaliatória a ser utilizada deve alicerçar-se em pesquisa de mercado, envolvendo, além dos preços comercializados e/ou ofertados, as demais características e atributos que exerçam influência no valor".

Ainda a mesma norma coloca que "os métodos classificam-se em diretos e indiretos podendo ser, em determinadas circunstâncias, conjugados". Subdividindo-se em:

- a) Diretos,
 - comparativo de dados de mercado;
 - comparativo de custo de reprodução de benfeitorias;
- b) Indiretos,
 - da renda;
 - involutivo;
 - residual.

Para este trabalho utilizou-se o método comparativo de dados de mercado, que é um método direto.

A NBR - 5676/89, coloca que tal método "define o valor através da comparação com dados de mercado assemelhados quanto as 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, respeitando os níveis de rigor definidos pela norma".

MOREIRA FILHO et al (1993), comenta que "o método comparativo de dados de mercado é o mais utilizado e o mais recomendado na avaliação de imóveis, pois o mesmo permite a determinação do valor levando em consideração as diferentes tendências e flutuações do mercado imobiliário".

4. ÁREA DE ESTUDO

A região escolhida para o levantamento de dados de mercado e conseqüente realização da pesquisa, foi o Balneário de Canasvieiras, o qual tornou-se um grande polo turístico da costa norte da Ilha, com fácil acesso, inclusive com a duplicação da SC-401.

Recentemente, os imóveis estão sofrendo um processo de transformação, onde se procura priorizar construções com características residenciais permanentes.

5. PESQUISA DE MERCADO

Segundo MOREIRA FILHO (1993), a pesquisa de mercado é a tarefa fundamental do método comparativo, pois é através dela que será formada a amostra e, também, serão coletadas as informações, que irão permitir a identificação e seleção das variáveis a serem consideradas na avaliação.

A pesquisa realizada para este trabalho, foi efetivada na Imobiliária Seriettate Praias, localizada A Rua Madre Maria Villac, em Canasvieiras, em setembro de 1995.

Foram pesquisados 20 imóveis, preenchendo as fichas com as características previamente definidas, considerando-se os seguintes fatores:

- a) localização do imóvel na região pesquisada;
- b) diferentes construtoras responsáveis pelos diversos empreendimentos;
- c) tipos de empreendimentos;
- d) imóveis em ofertas e ou já negociados, após janeiro de 1995;
- e) os valores dos imóveis foram obtidos todos pelo preço a vista com desconto de 10%.

6. METODOLOGIA

No processamento das informações para avaliação de imóveis por estatística inferencial, utilizou-se o software "STATISTICA", procurando encontrar a curva que melhor represente estes dados e permita determinar a equação matemática que expresse numericamente a relação existente.

Adotou-se como elementos formadores do valor do imóvel as seguintes variáveis:

variável dependente:

- a) valor do imóvel;

variáveis independentes

- a) distância para o mar;
- b) número de elevadores por blocos;
- c) números de apartamentos por andar ;
- d) equipamentos comunitários;

- e) fachada;
- f) área total;
- g) área privativa;
- h) número de dormitórios;
- i) vagas de garagem;
- j) vista para o mar;
- k) sacadas e churrasqueiras;
- l) padrão de acabamento;
- m) insolação;
- n) segurança.

Os dados correspondentes aos valores encontrados para estas variáveis e para os vinte apartamentos que compõem a amostra, são apresentados na tabela do Anexo 1.

Com a seleção de 14 variáveis independentes, consideradas significativas na determinação do valor do imóvel passou-se a agrupá-las em variáveis afins, de tal forma que as autocorrelações fossem mínimas ou a menor possível.

O melhor resultado na regressão múltipla foi obtido para o seguinte agrupamento de variáveis:

- **D_V_mar** = distância para o mar + vista para o mar.
- **Pad_Acab** = padrão de acabamento + elevador + equipamentos comunitários + garagem.
- **Ar_Priv** = área privativa (excluída a área de garagem).

onde:

⇒ na variável independente **D_V_mar**, a pontuação foi distribuída da seguinte forma, à 2 (duas) variáveis:

Distância para o mar:

- dist < 50 m = 50 pontos
- 50 m < dist < 150 m = 40 pontos
- 150 m < dist < 300 m = 30 pontos
- 300 m < dist < 450 m = 20 pontos
- dist > 450 m = 10 pontos.

Vista para o mar:

- vista total permanente = 50 pontos
- vista parcial permanente = 40 pontos
- vista total temporária = 30 pontos
- vista parcial temporária = 20 pontos
- sem vista = 10 pontos.

⇒ na variável independente **Pad_Acab**, atribuiu-se notas de 10 a 50 pontos à 4 (quatro) variáveis originais, da seguinte forma:

Padrão acabamento:

- luxo = 50 pontos
- normal = 30 pontos
- inferior = 10 pontos.

Elevador:

- sim = 50 pontos
- não = 10 pontos.

Garagem:

sim = 50 pontos

não = 10 pontos

Equipamentos comunitários:

5 itens ou mais = 50 pontos

4 itens = 40 pontos

3 itens = 30 pontos

2 itens = 20 pontos

1 item = 10 pontos.

⇒ na variável independente **Área Privativa**, considerou-se aquela área obtida no projeto arquitetônico, excluindo-se a área de garagem, a qual foi fornecida pela construtora.

A tabela de dados correspondente às novas variáveis assim formadas e a serem consideradas na regressão múltipla, é apresentada no Anexo 2.

6.1. Equação de regressão

A equação do modelo de regressão múltipla para a região estudada, é dada por:

$$\text{LN}(y) = 7,79 + 0.000032 \cdot (\text{Pad_Acab})^2 + 0.57 \cdot \text{LN}(\text{Ar_Priv.}) + 0.000043 \cdot (\text{D_V_Mar})^2$$

7. ANÁLISE DOS RESULTADOS

7.1. Intervalos e testes de confiança para “b_i”

O parâmetro “b_i” é de fundamental importância numa regressão, merecendo por essa razão, um estudo especial. No caso de ser b_i = 0, o valor de y será dado pelo valor do interceptor. Isso significa que a variável conhecida X_i não é importante na formação do valor. Costuma-se dizer nestes casos que não existe regressão. Diante deste fato, impõe-se a necessidade de que b_i ≠ 0, o que deve estar assegurado através de testes, dentro de limites de confiança estabelecidos em normas, considerando o nível de rigor desejado.

7.1.1. Análise de variância

É uma forma de testar a hipótese da não existência de regressão, onde “F observado” tem que ser maior do que o “F tabelado”, para que se possa rejeitar a hipótese de não haver regressão.

Busca-se na tabela da distribuição F de “Snedecor”, o valor tabelado, considerando F(3,16) para 0.05 graus de liberdade conforme exigidas pela NBR - 5676/89, para Avaliações Rigorosas, tem-se:

$$F_{\text{obs}} = 31.91 > F_{\text{tab}} = 3.24$$

7.1.2. Significância dos “b_i”

Recorrendo-se à tabela de Student, na coluna correspondente à significância de 0.025 e com n-k-1 = 16 graus de liberdade, encontra-se:

$$\text{D_V_Mar} \Rightarrow tb_1 = 2.59 > 2.12 \text{ tab}$$

$$\text{Pad_Acab} \Rightarrow tb_2 = 3.28 > 2.12 \text{ tab}$$

$$\text{Ar_Priv} \Rightarrow tb_3 = 3.76 > 2.12 \text{ tab.}$$

Isso equivale a dizer que todas as três variáveis independentes, isoladamente, são importantes na formação do valor de y .

7.2. Coeficientes de determinação e de correlação

O coeficiente de determinação é dado por $R^2 = 0.86$, o que significa que 86% do valor é explicado pela equação de regressão, restando portanto, a diferença de 14% atribuídos a erros ocasionais e algumas variáveis não consideradas.

O coeficiente de correlação é dado por $R = 0.93$, o que representa uma correlação muito forte entre a variável dependente e as variáveis conhecidas ou independentes, as quais atuam conjuntamente.

7.3 Número mínimo de dados

A teoria de regressões exige que o número de dados amostrais efetivamente utilizados na regressão seja superior ao número de regressores, k .

A NBR - 5676/89, por sua vez, exige para o caso de Avaliação Rigorosa, um número de dados amostrais definidos pela expressão: $n \geq 5 + k + 1$, em que:

k = número de regressores (variáveis independentes);

n = número de dados amostrais efetivamente utilizados na regressão. Tendo-se neste caso, $n = 20 > 9 (5 + 3 + 1)$, fica atendida a condição para uma Avaliação Rigorosa.

7.4 Homocedasticidade

A verificação da homocedasticidade do modelo, pode ser feita através de um *gráfico de resíduos x valores ajustados pela regressão y*.

Caso os resíduos apresentem-se distribuídos aleatoriamente não indicando nenhuma tendência, pode-se considerar a variância constante, havendo portanto homocedasticidade.

A segunda parte desta condição, referente a normalidade dos resíduos, pode ser verificada comparando-se o resíduos padronizados com as percentagens notáveis da distribuição normal.

Verifica-se no caso que a proporção de e_i / s , 100 % da faixa de frequência localizam-se entre -2 e +2 desvios padrão, é superior ao da curva normal (80 %) e que as demais proporções se enquadram perfeitamente em uma distribuição normal. Diante destes fatos, pode-se considerar a distribuição de resíduos aproximadamente normal.

7.5. Autocorrelação

A existência de autocorrelação é verificada através da estatística de Durbin-Watson. Considera-se para um nível de significância de 5%, $k = 3$ e $n = 20$, onde $DL = 1.00$ e $DU = 1.68$, efetuando-se a comparação prevista tem-se :

$DW_{obs} (1.94) > DU (1.68)$ logo, é rejeitada a hipótese de autocorrelação.

7.6. Outliers

Servem para verificar a existência de pontos atípicos, tornando-se os desvios padronizados e verificando se existe algum superior a 2.00 . Como nenhum deles é superior a 2.00, conclui-se pela inexistência de pontos atípicos.

8. CONCLUSÃO

Após os cálculos e testes realizados, conclui-se que a equação obtida por regressão múltipla utilizando-se três regressores ou variáveis independentes (D_V_Mar / Pad -Acab / Ar _Priv) apresentada anteriormente, estima em forma adequada o valor dos apartamentos na área pesquisada, podendo o resultado ser enquadrado, conforme a NBR - 5676/89, como Avaliação Rigorosa.

Assim, com levantamento de 7 (sete) dados para cada apartamento, tais como:

- Distância para o mar;
- Vista para o mar;
- Padrão de acabamento;
- Elevador;
- Garagem;
- Equipamentos comunitários; e,
- Área privativa; pode-se estimar o valor do imóvel avaliando.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Avaliação de Imóveis Urbanos, NBR-5676/89. Rio de Janeiro: ABNT, 1990.

MOREIRA FILHO, I. I. et al. Avaliações de Bens por Estatística Inferencial e Regressões Múltiplas, Teoria e Aplicações, 2a Edição, Vol. 1, 1993.

MOREIRA, A. L - In "Curso de Especialização em Engenharia de Avaliações - Instituto de Engenharia Legal - Rio de Janeiro, 1979.

BERRINI, L. C. - Avaliações de Imóveis - São Paulo, 1949.

GUERRERO, Dante - 1º. Curso Avançado de Engenharia de Avaliações - Instituto de Engenharia Legal - Rio de Janeiro, 1979.

PARVIN, Robert G. - Market approach to value - In "Encyclopedia of Real State Appraisal" - Prentice Hall, INC. Englewood Cliffs, NJ - 1978.

ANEXO 1

	1 D_MAR (m)	2 ELEV	3 EQ_COM	4 N_AP_AN	5 AR_TOTAL (m²)	6 AR_PRIV (m²)	7 N_QUART	8 GAR
1	400	0	30	5	138	100	2	1
2	20	1	50	8	110	68	2	1
3	20	1	30	3	136	96	2	1
4	20	1	50	8	163	101	2	1
5	20	1	30	12	142	105	2	1
6	20	1	30	12	155	115	2	1
7	45	1	40	9	80	60	2	0
8	100	0	40	4	109	90	2	1
9	100	0	20	4	120	90	2	1
10	300	0	10	6	89	69	2	1
11	500	1	30	9	101	75	2	0
12	30	1	20	4	95	70	2	0
13	200	0	30	4	70	55	1	1
14	500	1	20	9	60	50	1	0
15	70	1	30	12	78	45	1	0
16	400	1	20	6	68	50	1	0
17	180	1	20	4	60	40	1	0
18	200	0	20	6	62	50	1	1
19	40	1	20	10	60	42	1	0
20	400	0	30	5	145	110	3	1

	9 INSOLA	10 VAL_IMOV (m²)	11 V_MAR	12 SAC_CHR	13 PADR_ACAB	14 SEGUR
1	50	60.000,00	10	50	50	50
2	40	58.000,00	20	10	50	50
3	50	86.000,00	50	40	50	50
4	40	115.000,00	30	50	50	50
5	50	81.000,00	30	50	50	50
6	30	93.000,00	30	50	50	50
7	50	104.000,00	50	30	50	50
8	30	54.000,00	10	10	30	40
9	30	48.000,00	10	30	30	50
10	40	40.000,00	10	10	30	40
11	40	63.000,00	10	10	30	40
12	50	48.000,00	50	30	30	40
13	20	25.000,00	10	10	30	40
14	30	30.000,00	10	10	30	40
15	40	46.000,00	30	10	30	40
16	10	25.000,00	10	10	30	50
17	40	28.000,00	10	10	30	50
18	50	30.000,00	10	10	30	40
19	20	38.000,00	10	10	30	50
20	50	60.000,00	30	10	50	50

ANEXO 2

	1	2	3	4
	D_V_MAR	PAD_ACAB	AR_PRIV (m ²)	VAL_IMOV (R\$)
1	30	130	100	60.000,00
2	70	160	68	58.000,00
3	100	140	96	86.000,00
4	80	160	101	115.000,00
5	80	140	105	81.000,00
6	80	140	115	93.000,00
7	100	150	60	104.000,00
8	50	110	90	54.000,00
9	50	90	90	48.000,00
10	40	70	69	40.000,00
11	20	110	75	63.000,00
12	100	100	70	48.000,00
13	40	90	55	25.000,00
14	20	100	50	30.000,00
15	70	110	45	46.000,00
16	30	100	50	25.000,00
17	40	90	40	28.000,00
18	40	90	50	30.000,00
19	60	100	42	38.000,00
20	50	130	110	60.000,00