

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS XI COBREAP

BUSCA DA ELIMINAÇÃO OU ISENÇÃO DA SUBJETIVIDADE NA MODELAGEM DE MERCADOS IMOBILIÁRIOS

Montenegro Duarte, André
Engenheiro Civil. Prof. M Sc
Universidade Federal do Pará - UFPA
CREA PA 6164-D
IAPEP/PARÁ n° 107
E mails: gmd@amazon.com.br ou amonte@ufpa.br

Gabbay, Albert
Engenheiro Civil. Prof. M Sc
Banco da Amazônia - BASA
CREA PA 2464-D
E mail: albertgabbay@aol.com

RESUMO

Este trabalho aborda o Mercado Imobiliário na Cidade de Belém, Capital do Estado do Pará (Brasil), concentrando-se no segmento de venda de apartamentos, objetivando a elaboração de um modelo geral de valores, isento de subjetividade, pautando-se no Método Comparativo de Dados de Mercado, mais precisamente na Análise de Regressão, utilizando-se o software EXCEL®, da Microsoft, por ser um aplicativo de uso quase universal.

ABSTRACT

This work approaches the Real State Market in the City of Belém, Capital of Pará (Brazil), concentrating on the segment of sale of apartments, objectifying the elaboration of a general model of values, exempt of subjectivity, based in the Method Comparative of Market, in fact in the Analysis of Regression, being used the software EXCEL®, by Microsoft, for being an application of almost universal use.

1. INTRODUÇÃO

Uma das atividades mais freqüentes e difíceis que o ser humano tem exercitado desde os tempos mais remotos é a de “avaliar algo”, ou seja, estabelecer, fixar, estimar ou arbitrar valores para os bens, produtos, serviços, etc.

Porém, o que é o valor? Só existe um único valor para um mesmo bem?

Dentre os diversos conceitos de valor, pode-se elencar dois:

- “ É a quantificação da apreciação ou desejo por um determinado bem. Reflete as características de utilidade, beleza, dimensão, situação, estado, etc..

O valor de um bem, assim definido, é o resultado da medida, em termos monetários, de todos os conceitos inerentes a dito bem.”[RODRÍGUEZ, 1997]

- “ 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 a negociação, ...” .

O valor a ser determinado corresponde sempre àquele que, num dado instante, é único, qualquer que seja a finalidade da avaliação, bem como àquele que se definiria em um mercado de concorrência perfeita....” [ABNT, 1990].

Constata-se que, embora as duas conceituações acima apresentem diferenças, inquestionavelmente convergem no que **“o valor é a expressão monetária”** de utilidade e das demais características de algo (um bem).

Pode-se ainda estender o conceito de valor, inclusive alterando sua unicidade (o fato de ser único), como, por exemplo, “valor de mercado”, “valor de liquidação forçada”, “valor em marcha”, “valor econômico”, entre outros, o que, realmente, pode ocorrer, devido principalmente ao fato dos mercados em geral, e o imobiliário em especial, não serem de concorrência perfeita, pois não há transparência ou clareza nos preços nem tampouco homogeneidade nos produtos ou bens [BALLESTERO e RODRÍGUEZ, 1997].

Definido e conceituado o valor, como conhecê-lo? Como avaliar?

Quando a necessidade de fixação do valor ocorre à nível particular, o problema se reduz a que as partes interessadas (a que oferta o bem - vendedora(s) - e a que demanda o bem – compradora -) estejam de acordo com a quantidade necessária (expressa em unidades monetárias) naquele momento [MOLINA, 1999].

Porém, de uma maneira mais ampla e freqüente, quando necessita-se estimar um valor além do nível particular, isto é, quando os interesses, que podem ser de ordem privada ou pública, são extensivos à outras pessoas além daquelas que estão diretamente envolvidas, eleva-se a uma perspectiva técnica, surgindo a “Ciência da Avaliação” ou ainda a “Engenharia de Avaliações”, que conclui sobre o valor de um bem de forma fundamentada e motivada, ou seja, realiza a medição da utilidade de um bem, expressando esta medida em unidades monetárias (a unidade do valor é a moeda), pautada em um ou mais métodos dentro da literatura e do conhecimento existentes.

A “Avaliação”, como uma ciência de medição ou mensuração do valor, não é exata, porém, pode ser extremamente precisa. Se trata, basicamente, do juízo de valor sobre um algo e, se realizada de forma correta, ou seja, baseando-se em teorias e métodos adequados, utilizando-se do instrumental tecnológico pertinente e primando sempre pela forma objetiva e nunca pela subjetiva, os resultados das medições (os valores obtidos) realizados por diferentes pessoas ou grupos serão consideravelmente próximos um dos outros.

Logo, uma “Avaliação” deve primar por ser objetiva e clara, identificando-se o bem a ser avaliado e o(s) método(s) a ser(em) utilizado(s), buscando-se minimizar toda e qualquer parcela de subjetividade, inerente a todas as atividades humanas.

O objetivo do presente trabalho é propor uma forma eminentemente objetiva, isenta de subjetividade, pautando-se no Método Comparativo de Dados de Mercado, utilizando-se a Análise de Regressão, adotando-se, para processamento dos dados, o software EXCEL ®, da Microsoft, por ser um aplicativo de uso quase universal, diferentemente de aplicativos específicos para as áreas de estatísticas ou de engenharia de avaliações, sendo o estudo de caso o mercado imobiliário na cidade de Belém, mais precisamente o segmento de apartamentos.

2. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

A ABNT [1990] divide os métodos em dois grandes grupos:

- Métodos Diretos:

- Comparativo de dados de mercado - o valor é definido através da comparação com dados de mercado assemelhados ao imóvel avaliando quanto as características e atributos que exerçam influência na formação dos preços, e, conseqüentemente, no valor. Estas variáveis (características e atributos) devem ser objeto de tratamento estatístico, ponderados por homogeneização ou inferência, respeitados os níveis de rigor do trabalho;
- Comparativo de custo de reprodução de benfeitorias - o valor das benfeitorias é definido através dos custos de seus componentes e quantificação, fundamentada, dos desgastes físico e/ou funcional. A composição dos custos é feita baseada em orçamento detalhado ou sumário, dependendo do rigor do trabalho.

- Métodos Indiretos:

- da renda - o valor é definido baseado na capitalização presente de sua renda líquida, real ou prevista;
- involutivo - o valor do bem (em geral terreno) é definido através de estudo de viabilidade técnico-econômica de hipotético empreendimento imobiliário para seu aproveitamento, compatível com as características do imóvel e o mercado, considerando-se a provável receita auferida com o empreendimento com base em pesquisa (método comparativo), todos os custos necessários para realizá-lo, prazos e taxas financeiras reais;

- Residual - o valor do terreno é definido pela diferença entre o valor total do imóvel e o das benfeitorias, ou o contrário. Neste método deve ser considerado, quando aplicável, o "fator de comercialização", "Going Value" ou "vantagem da coisa feita"

Além dos Métodos citados, a literatura técnico/científica apresenta outros, que carecem de uma definição clara, porém podem ser definidos como aqueles que utilizam modelos sofisticados com o objetivo de encontrar soluções, já havendo um propósito previamente estabelecido. Têm duas vertentes:

- Finalista - se estabelece uma relação entre o objetivo e o procedimento de cálculo. Por exemplo: se o objetivo de uma avaliação é a fixação de uma indenização devido a atos de desapropriação, pode ser utilizada uma técnica de tal modo que não o valor de mercado, mas sim uma indenização satisfatória para as partes envolvidas.

- Multicritério - é reservada àqueles casos onde o objetivo deve observar diferentes pontos de vista (critérios), com condicionantes técnicos, econômicos, sociais e culturais. Utilizada em casos de projetos complexos, como: avaliação de impactos ambientais, de edifícios histórico-culturais, zonas de proteção ambiental, etc.

Em muitos casos (na maioria deles) os trabalhos de avaliação se baseiam ou se utilizam de dois ou mais métodos simultaneamente, utilizados de forma conjunta ou combinada ou mesmo isoladamente uns dos outros.

3. A ANÁLISE DE REGRESSÃO E SUA APLICAÇÃO À AVALIAÇÃO

O princípio da Análise de Regressão é se estimar ou calcular o valor de uma variável a partir do conhecimento de outra(s) e da relação entre elas.

Variável desconhecida: variável endógena ou dependente ou ainda explicada

Variáveis conhecidas: variáveis exógenas ou independentes ou ainda explicativas

Se número de variável conhecida = 1 ⇒ Regressão Simples

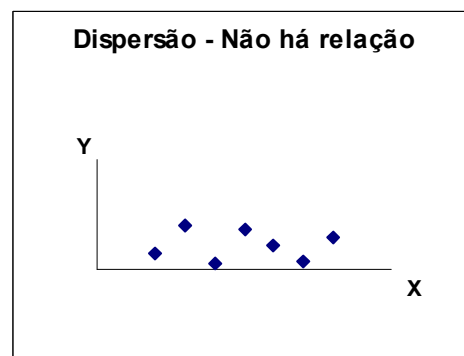
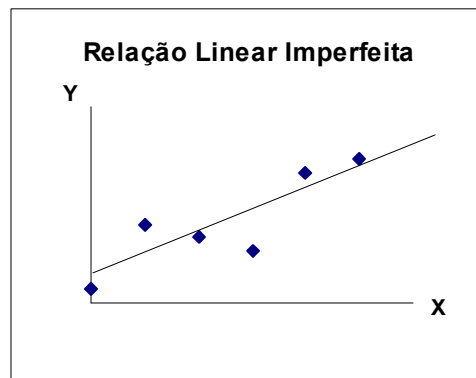
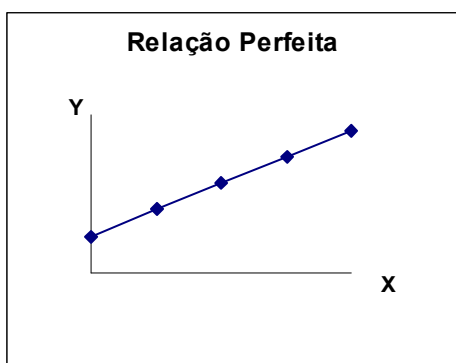
Se número de variáveis conhecidas > 1 ⇒ Regressão Múltipla

A Estatística Indutiva, à qual se funde à análise de regressão, é aquela que trata das condições e limites sob os quais são confiáveis as análises e conclusões obtidas de tratamento da amostra (dados) bem como da representatividade da mesma em relação ao Universo. É também chamada "**Inferência Estatística**", pois, através da amostra, infere no Universo para estimar seus "Parâmetros", que são características numéricas tais como média e variância).

Pode ser, de forma simplificada, concebida como, tratamento da amostra (dados) com o intuito de determinar ou escolher um modelo (equação) matemático que melhor represente, atendendo determinados requisitos, testes de hipóteses e limites, o comportamento e variabilidade de uma população ou universo.

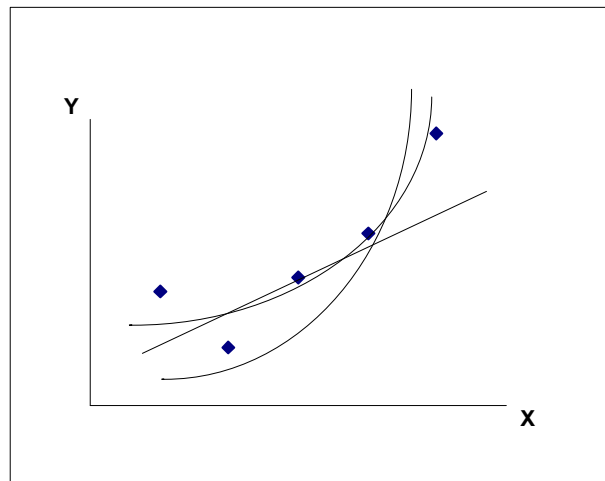
O tratamento consiste em se verificar a relação entre duas ou mais variáveis, sendo uma dependente (no caso de avaliação o valor) e outra(s) independente(s) (no caso de avaliação: área do terreno, área construída, idade do bem, localização, entre outras), de tal forma de que possa ser traçada uma curva (ou reta) representada matematicamente por uma equação (modelo) que acomode ou ajuste o conjunto de dados. Este **ajustamento** pode ser realizado por vários **métodos**, sendo o mais utilizado o "**dos mínimos quadrados**". A curva ou reta que ajusta os dados amostrais, possibilitando estimar o valor de uma variável dependente (Y) correspondente à uma ou mais variáveis independentes (Xn) conhecidas é denominada **Regressão** de Y para X.

Relação entre variáveis (Regressão Simples)



Ajustamento de Curvas:

Escolher entre diversas equações matemáticas que relacionam as variáveis aquela que melhor expressa este relacionamento



Indubitavelmente, a aplicação da análise de regressão a ciência de avaliação é enorme, visto que o valor, seja este global ou unitário, é uma grandeza variável que está relacionada a outras variáveis (área, localização, padrão construtivo, etc.), sendo, portanto, muito importante encontrar, através dos dados amostrais, as formas e as quantidades que relacionam estas variáveis, pois, ao se definir o modelo de regressão que melhor expresse a relação, pode-se conceber um universo, inferir e estimar o valor (avaliar) de um bem, verificar como se comporta esta variação do valor e, principalmente, conhecer com que grau de confiabilidade ou incerteza se realiza a avaliação.

4. ESTUDO DAS VARIÁVEIS

As variáveis utilizadas em avaliações podem ser de dois tipos:

- **Quantitativas:** são aquelas medidas diretamente das grandezas em estudo. Geralmente são contínuas (embora algumas sejam discretas). Como exemplos deste tipo: área do terreno, área construída, mês (data), número de dormitórios ou de suítes, entre outros.

- **Qualitativas:** são aquelas que identificam características, atributos, condições que não são medidas diretamente ou ainda se resumem a existência ou não de atributos. Como exemplos deste tipo: localização, estado de conservação, padrão construtivo, padrão econômico, entre outros, existência ou não de garagem, entre outros.

GONZALEZ [1997] descreve, detalha e exemplifica cada um dos tipos de variáveis que podem ser usadas em Avaliações.

Conhecendo-se os dois tipos de variáveis existentes, resta estabelecer quais variáveis independentes (ou explicativas ou exógenas) influenciam na variação da variável dependente (ou explicada ou endógena).

A variável explicada (via de regra o valor) é do tipo quantitativa, pois é expressa por uma grandeza (expressão monetária) que pode ser diretamente medida. Já as variáveis explicativas, que influenciam e formam a quantidade do valor, podem ser dos dois tipos (quantitativas ou qualitativas).

As variáveis explicativas quantitativas terão suas grandezas medidas e, com maior ou menor grau de precisão nestas medidas (tanto das amostras quanto no(s) bem(s) avaliando(s)), não serão sujeitas à opinião, vontade ou a uma interferência voluntária ou involuntária das pessoas envolvidas no trabalho.

Já as variáveis explicativas qualitativas, exatamente por identificarem qualidades e não quantidades, não poderão ser diretamente medidas, sendo suas expressões sujeitas a opinião e vontade e, desta forma sujeitas, em alto grau, a influência das pessoas.

Isto é prejudicial à qualidade, precisão e confiabilidade nos trabalhos de avaliação, pois, à medida em que há uma opinião ou uma vontade humana, ou seja, que uma conotação subjetiva interfere e determina o valor, o trabalho perde um de seus pilares, que vem a ser o caráter objetivo.

Porém, como suplantam este problema se, de fato, algumas variáveis que influenciam o valor não são quantitativas mas sim qualitativas? Se um lugar é “melhor” do que outro, se um estado de conservação é “pior” do que outro, se um padrão construtivo é “mais fino” do que outro, e, realmente, algumas coisas são melhores, ou piores, ou mais finas, ou seja, têm

qualidades, estágios e condições diferentes, como fazer com que estas condições, que não podem ser diretamente medidas, não sejam tão sujeitas à subjetividade humana ao serem expressas?

A subjetividade na expressão da variável qualitativa é “perigosa” e mesmo “danosa” à engenharia de avaliações, que visa ou busca medir o valor de forma objetiva, sendo difícil de expressar ou definir as grandezas da(s) variável(eis) qualitativa(s) das amostras. Mais grave ainda quando expressando ou definindo a(s) grandeza(s) desta(s) mesma(s) variável(eis) do(s) imóvel(eis) avaliando(s), pois como defini-las com confiança ou imparcialidade se elas são subjetivas.

É pois, de suma importância ao se realizar trabalhos na área de engenharia de avaliações, quando se estabelecer a hipótese inicial de que certas variáveis sejam importantes na formação do valor, ou seja, expliquem o valor, possa-se minimizar a quantidade de variáveis qualitativas e maximizar a quantidade das quantitativas.

Porém, mesmo se utilizando ao máximo variáveis quantitativas, a existência de “qualidades” ou condições que interferem no valor é óbvia (exemplos: localização, padrão, estado de conservação, etc.) e, certamente, deve também ser contemplada no estudo e conseqüente formação do modelo.

Resta, pois, então a presença indesejada da subjetividade que, propõe-se, no presente trabalho, que seja eliminada pela “medição” da(s) qualidade(s) ou condição(s), através de elementos numéricos não sujeitos a “vontade” ou “opinião” das pessoas envolvidas no processo, ou, quando não se encontrar uma forma de medir a “qualidade” desta variável propriamente dita, substitui-la por uma outra denominada variável “proxy” (ZANCAN, 1995).

5. ESTUDO DE CASO

Como experimento do proposto, efetuou-se estudo no mercado imobiliário da Cidade de Belém, Capital do Estado do Pará, restringindo-se ao segmento de apartamentos residenciais, cujo objetivo será modelar este mercado através da análise de regressão e estimar ou calcular o valor de venda de apartamentos de forma absolutamente objetiva, sem qualquer “opinião” originária da subjetividade, intrínseca do ser humano.

As variáveis utilizadas no trabalho foram:

- INDEPENDENTES OU EXÓGENAS OU EXPLICATIVAS:

- Localização (X1):

Sendo este atributo eminentemente qualitativo, ou seja, naturalmente um local é “melhor” ou “pior” do que um outro em função de diversas características, entre as quais: infra estrutura urbana (pavimentação, passeios, serviços como transportes, equipamentos comunitários como escolas, mercados, etc. e a existência de pólos de valorização (praças, vistas panorâmicas (exemplo: orla, shoppings center, etc.).

Estas características são de difícil mensuração, pois é grande a dificuldade para se medir uma qualidade. Diante do fato, quantificou-se este atributo através do valor da **renda "per capita" do bairro** em que o dado (imóvel) está localizado. Os valores da renda foram os do censo de 1991 realizado pelo IBGE. O quadro a seguir contém os bairros e suas respectivas rendas "per capita".

Bairro	Renda Per Capita (em CR\$)
Batista Campos	494.681,57
Canudos	137.021,96
Cidade Velha	260.291,01
Condor	91.724,39
Cremação	192.930,59
Guamá	106.313,81
Jurunas	121.653,20
Marambaia	149.643,61
Marco	202.401,21
Fátima (antigo Matinha)	119.857,64
Nazaré	576.235,65
Pedreira	136.939,62
Reduto	490.217,42
Sacramenta	100.650,43
São Braz	332.925,01
Souza	151.746,98
Telégrafo sem Fio	105.200,80
Terra Firme	75.959,04
Comércio	442.882,64
Umarizal	345.270,95

Como os valores acima estão expressos em Cruzeiros, padrão monetário da época, para utilização no presente estudo, serão divididos por 1.000 quando utilizados como grandeza da variável.

Nesta variável foram encontrados dois problemas básicos:

- 1) Considerou-se, no presente trabalho, a situação existente no censo (1991). Tal situação se alterou a partir de 1996, com a Lei Municipal nº 7.806 (DOM de 07/08/1996), que sub dividiu alguns dos bairros, ou seja, aumentou o número destes.
- 2) Os bens localizados próximo ou mesmo nos limites entre os bairros, com influências desfavoráveis sobre o modelo. Como exemplo podemos citar o Ed. Saturno no Residencial Olimpus (dados de nºs 78 a 81) que foi classificado como sendo localizado no bairro do Umarizal (renda per capita de 345.270,95) mas que para negociação é muito influenciado pelo bairro do Telégrafo sem Fio (renda per capita de 105.200,80), por se encontrar no limite entre os dois.

- Idade (X2):

Correspondente a idade cronológica da edificação (prédio) onde se encontra o apartamento (dado) pesquisado. Reflete, de forma direta ou indireta, o estágio tecnológico do edifício e, conseqüentemente, obsolescência física – funcional correspondente.

É uma variável discreta, que neste modelo varia de 01 a 48 anos, sendo que o início da contagem é feito a partir da habitação da edificação pelo seu primeiro condômino, não sendo considerada a idade de “zero” (prédio com menos de 1 ano), conforme ILHA MOREIRA [1993], devido aos cálculos logarítmicos que possam ocorrer ensejar uma indeterminação matemática.

É provável que tenham ocorrido alguns erros na contagem da idade em função da pouca precisão da mesma, ou seja, da data em que o prédio começou a ser habitado bem como quando em um mesmo prédio dois ou mais apartamentos foram ofertados ou vendidos em datas diferentes no modelo foi adotada a mesma idade (a que tem atualmente). Pressupõem-se, porém, que estes erros não sejam maiores do que 3 anos (para mais ou para menos), o que, certamente, não ensejará variações muito sensíveis nos resultados.

- Padrão (X3):

Análogo a variável Localização, o Padrão, entendendo-se este como econômico, é um atributo qualitativo.

Objetivando a não subjetividade na medida deste atributo, adotou-se o valor da taxa condominial cobrada para o apartamento (dado), expresso em Reais (R\$).

É, em verdade, uma variável “proxy” (ZANCAN, 1995], ou seja, utiliza-se o valor da taxa para mensurar o padrão econômico dos moradores e conseqüentemente do próprio bem.

É importante ressaltar que, em alguns prédios, existem valores distintos da taxa condominial, variando esta em função de características das unidades, em especial, quando da existência no mesmo edifício de apartamentos com áreas diferentes. Como o atributo é o padrão econômico do prédio, adotou-se o valor pago pela maioria dos condôminos quando se enquadrar na situação exposta.

- Área Privativa (X4):

Correspondente a superfície ou área do apartamento expressa em metros quadrados.

Pode-se considerar a área privativa como aquela utilizada para fins residenciais, ou seja, aquela localizada no pavimento em se localiza o apartamento, de uso exclusivo ou privativo do condômino, não sendo considerada, desta forma, a área destinada a garagem (embora privativa,

- Data (X7):

Variável discreta que assume os valores de 1 até 39, onde os intervalos entre cada valor correspondem a 1 mês. Esta variável nos fornece a data em que o imóvel foi ofertado ou efetivamente negociado, de acordo com a fonte pesquisada.

Assume o valor 1 quando em Novembro de 1995 até 39 quando em Janeiro de 1999.

- Tipo (X8):

Variável Qualitativa dicotômica que assume os valores 1 ou 2. Quando o dado for simplesmente “oferta” atribui-se o valor 1 (um) e quando for uma venda efetivada atribui-se o valor 2 (dois).

As observações constantes na explicação da variável garagem são igualmente válidas para este atributo, ressaltando apenas que a situação, neste caso, não é de existência ou não, mas sim de efetivação de um negócio (valor = 2) ou não efetivação (oferta – valor = 1).

Este atributo mede o deságio, que caracteriza-se pela redução entre o valor de oferta ou pretendido pelo ofertante de um imóvel e o seu valor efetivo de venda.

- DEPENDENTE OU ENDÓGENA OU EXPLICADA:

É a variável a ser inferida pelo “Modelo”, que ao ser formada pelas outras variáveis (as independentes), fornece o valor de mercado do imóvel avaliando.

Foi definida e estudada na sua condição global, ou seja, o valor total do apartamento.

O valor utilizado na modelagem e, conseqüentemente, no modelo, é expresso e indexado a UFIR (Unidade Fiscal de Referência).

Tal fato se deve a ocorrência no período entre os dados pesquisados (Novembro de 1995 a Janeiro de 1999 – total de 39 meses) de inflação de cerca de 25% bem como mudanças no comportamento do mercado imobiliário, tendo ocorrido, segundo divulgações na imprensa local uma retração do mesmo, que, ainda segundo alguns corretores, chegou a cerca de 30% de redução nos valores dos imóveis.

A indexação do valor a UFIR possibilita a visão do valor real, ou seja, do valor não corroído pela inflação, ensejando a real medida das mudanças decorrentes do movimento de mercado, se, por ventura, existentes.

ZENI [1990] recomenda que ao se analisar fenômenos econômicos incluindo-se a variável tempo, como no presente trabalho, utilize-se "moeda indexada".

Período	Valor da UFIR (em R\$)
Novembro e Dezembro/1995	0,7952
Janeiro a Junho/1996	0,8287
Julho a Dezembro/1996	0,8847
Janeiro a Dezembro/1997	0,9108
Janeiro a Dezembro/1998	0,9611
Janeiro/1999	0,9770

Fonte: Gazeta Mercantil

Utilizou-se um banco de dados composto por 129 elementos ou amostras, ou seja, foram levantados e posteriormente tratados 129 dados, cada um com nove variáveis (8 exógenas e 1 endógena), os quais encontram-se em anexo.

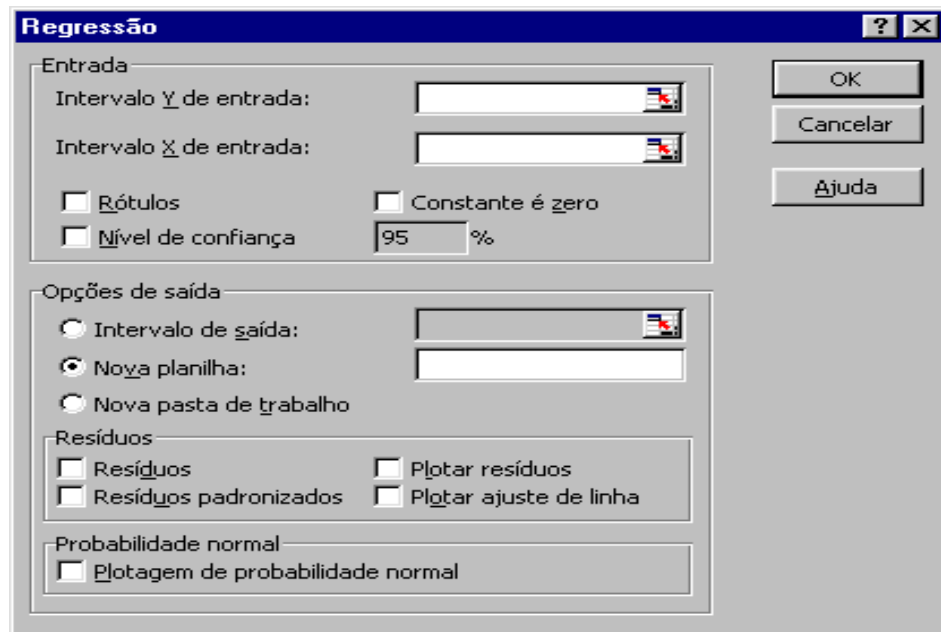
6. RESULTADOS

Os dados levantados e preliminarmente filtrados com intuito de se evitar equívocos tais como repetições foram inseridos em planilha eletrônica do software "EXCEL" (em anexo).

Foram os dados processados através de recursos do próprio software através da seguinte seqüência de funções:

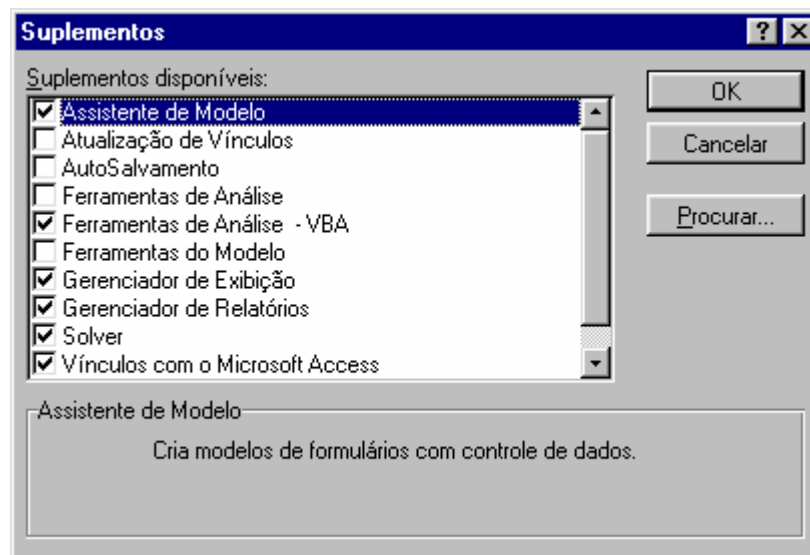
Ferramentas >> Análise de Dados >> Regressão.

Ao ser ativado o comando "Regressão", apresenta-se o quadro a seguir, que deve ser preenchido para que o programa execute o comando.



Sugere-se que a saída seja uma nova planilha, a qual deverá ser nomeada.

Observação: Geralmente a opção “Análise de Dados” não está presente no menu “Ferramentas”. Para incorporá-la, é necessário o seguinte procedimento: Ferramentas >> Suplementos >> Selecionar a opção Ferramentas de Análise – VBA e clicar “OK”, como na figura a seguir.



Processamento - Modelo Linear:

Os dados são tratados pelo software em sua forma direta, ou seja, como realmente são, sem qualquer transformação matemática. Este primeiro tratamento busca uma explicação para a formação do valor de apartamentos em Belém de forma linear, ou seja, pressupõe uma influência constante das variáveis exógenas ou explicativas sobre a endógena ou dependente [SEGURA, 1998].

O Modelo Geral obtido corresponde a seguinte Equação:

$$Y_1 = -21230,3571 + 30,93220062 X_1 - 812,2811004 X_2 + 65,2991906 X_3 + 499,3264544 X_4 + 12025,38019 X_5 + 20869,76893 X_6 - 354,4277417 X_7 - 10648,05283 X_8$$

Sendo: Y = Valor Global do Bem (em UFIR)

X₁ = Localização (em CR\$/1000 - Renda Per Capita do bairro)

X₂ = Idade (em anos)

X₃ = Padrão (em R\$ - taxa condominial do prédio)

X₄ = Área Privativa (em m²)

X₅ = Número de Suítes (em unidades - n° de WC's privativos +1)

X₆ = Garagem (se não existente = 1 se existente = 2)

X₇ = Data (em unidade - 1 = Novembro/95, 39 = Janeiro/99)

X₈ = Tipo (se oferta = 1 se venda = 2)

Os resultados obtidos são os seguintes:

RESUMO DOS RESULTADOS

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,950022333
R-Quadrado	0,902542434
R-Quadrado ajustado	0,896045263
Erro padrão	16170,52182
Observações	129

ANOVA

	Gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	8	2,9059E+11	3,63E+10	138,9131	6,25973E-57
Resíduo	120	31378293109	2,61E+08		
Total	128	3,21969E+11			

	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	-21230,3571	16458,78422	-1,28991	0,199562	-53817,58192	11356,87	-53817,58	11356,87
LOCALIZAÇÃO (X 1)	30,93220062	11,75175418	2,632135	0,0096	7,664561262	54,19984	7,664561	54,19984
IDADE (X 2)	-812,2811004	196,6376493	-4,130852	6,72E-05	-1201,609692	-422,9525	-1201,61	-422,9525
PADRÃO (X 3)	65,2991906	24,81649516	2,631282	0,009623	16,1642912	114,4341	16,16429	114,4341
ÁREA PRIVATIVA (X 4)	499,3264544	37,80784362	13,20695	3,85E-25	424,4696069	574,1833	424,4696	574,1833
Nº DE SUÍTES (X 5)	12025,38019	2317,434658	5,189091	8,71E-07	7437,024016	16613,74	7437,024	16613,74
GARAGEM (X 6)	20869,76893	7443,967497	2,803581	0,005896	6131,241524	35608,3	6131,242	35608,3
DATA (X 7)	-354,4277417	112,2325045	-3,157978	0,00201	-576,6401363	-132,2153	-576,6401	-132,2153
TIPO (X 8)	-10648,05283	3175,12754	-3,353583	0,001068	-16934,58005	-4361,526	-16934,58	-4361,526

Em termos gerais, os resultados mostram-se satisfatórios, em especial a coerência do crescimento de cada variável explicativa isoladamente com o a variação da variável explicada; a capacidade de explicação do modelo como um todo medida pelo Coeficientes de Determinação (R^2) ajustado e não ajustado pode ser considerada alta (89,60% e 90, 25% respectivamente) e, finalmente, a importância de todos os regressores na formação do modelo foi confirmada, já que todos possuem significância (Teste “t” - Valor – P) menores do que 5%.

Objetivando concentrar a análise dos resultados no que tange o presente trabalho, ou seja, a isenção da subjetividade na aplicação de variáveis que expressam qualidades (qualitativas), pode-se constatar, através do valor do “t” de Student calculado de cada variável, com que nível ou hierarquia estas ajudam ou interferem na variação do valor.

Regressor	“t calculado”	Probabilidade de não ser importante
LOCALIZAÇÃO (X 1)	2,632135	0,0096
IDADE (X 2)	-4,130852	6,72E-05
PADRÃO (X 3)	2,631282	0,009623
ÁREA PRIVATIVA (X 4)	13,20695	3,85E-25
Nº DE SUÍTES (X 5)	5,189091	8,71E-07
GARAGEM (X 6)	2,803581	0,005896
DATA (X 7)	-3,157978	0,00201
TIPO (X 8)	-3,353583	0,001068

Constata-se que no modelo obtido, todas as variáveis exógenas mostram-se importantes na formação do valor (variável endógena), com a seguinte escala decrescente de importância.

Regressor	Nível de Importância
ÁREA PRIVATIVA (X 4)	1º
Nº DE SUÍTES (X 5)	2º
IDADE (X 2)	3º
TIPO (X 8)	4º
DATA (X 7)	5º
GARAGEM (X 6)	6º
LOCALIZAÇÃO (X 1)	7º
PADRÃO (X 3)	8º

Pode-se observar que a escala de importância acima exposta apresenta as variáveis Localização e Padrão (que são variáveis eminentemente qualitativas) como as menos importantes na formação, o que contraria a expectativa usual, pois as mesmas geralmente são das mais importantes, fato que posteriormente será melhor explicitado.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

CONCLUSÕES:

1. É viável e aplicável à realidade a minimização, aproximando-se da eliminação, da subjetividade na modelagem de mercados imobiliários, ou seja, é possível a modelagem eminentemente objetiva utilizando-se o software EXCEL ®.
2. No estudo de caso do presente trabalho, as variáveis que se mostraram mais importantes na formação do valor foram área privativa e número de suítes (variáveis eminentemente quantitativas), e as menos importantes foram localização e padrão (variáveis eminentemente qualitativas), ressaltando, porém, que todas atenderam aos níveis de confiança, ou seja, todas são importantes.

3. As variáveis localização e padrão, que com já exposto, são eminentemente qualitativas e, no presente trabalho, foram quantificadas através de variáveis do tipo proxy (renda per capita e taxa condominial, respectivamente). Intuitivamente sabe-se que são dois elementos dos mais importantes na variabilidade do valor e, o fato de terem se mostrado ao contrário (as que menos influem), demonstra que a quantificação realizada não conseguiu, no modelo utilizado, medir à contento suas grandezas.

RECOMENDAÇÕES:

1. Sempre que possível, evitar a utilização de escalas subjetivas para medir variáveis exógenas ou independentes qualitativas (como exemplos: padrão e localização).
2. Aprofundamento do estudo das variáveis utilizadas ou não nesta modelagem (exemplos: padrão econômico - utilizada - e padrão construtivo – não utilizada -, localização – incluindo tipo de via (arterial, tronco, etc.) e acessibilidade à transportes públicos -, meio ambiente, etc.), especialmente as de caracter eminentemente qualitativo, para mensuração objetiva e mais ampla das mesmas, minimizando ou mesmo eliminando a subjetividade dos trabalhos de avaliação de bens.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), “NBR 5676 Avaliações de Imóveis Urbanos”, Rio de Janeiro, 1990.
- AZCONA, Juan Pedro, “Influencia de la Ubicación en el Valor de Mercado de las Edificaciones en Área Urbana”, Caderno Brasileiro de Avaliações e Perícias, n°s 113 e 114, Porto Alegre, 1998..
- BALLESTERO, Enrique e RODRIGUÉZ, José Angel, “El Precio de los Inmuebles Urbanos: Técnicas e Informes Periciales”, UPV, Valência, 1997.
- COCHRAN, William G., “Técnicas de Amostragem”, Fundo de Cultura Brasil/Portugal, 1965.
- DANTAS, Rubens Alves, “Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica”, Pini, São Paulo, 1998.
- GONZALÉZ, Marco Aurélio Stumpf, “A engenharia de Avaliações na Visão Inferencial”, Unisinos, São Leopoldo, 1997.
- ILHA MOREIRA, Ibá, “Avaliação de bens por Estatística Inferencial e Regressões Múltiplas”, Avalien, Porto Alegre, 1993.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA (IBAPE/SP), “Norma Básica para Perícias de Engenharia”, Caderno Brasileiro de Avaliações e Perícias, n° 75, Porto Alegre, 1995.
- MAIA NETO, Francisco, “Introdução à engenharia de avaliação e perícias judicias”, Del Rey, Belo Horizonte, 1992.
- MOLINA, Manuel Alcázar, “El Catastro en España”, UPV, Valência, 1999.
- MONTENEGRO DUARTE, André, “Modelo Geral de Valores Isento de Subjetividade – Caso de Apartamentos na Cidade de Belém” (dissertação de Mestrado), Porto Alegre e Valência, 1999.
- OLIVEIRA, Janete Gentil Coimbra de, “Produção e Apropriação do Espaço Urbano: A Verticalização em Belém” (tese de doutoramento), USP, São Paulo, 1992.
- PARKIN, Michael, “Microeconomía”, Addison-Wesley, Wilmington, 1995.
- RODRIGUÉZ, José Angel, “Valoración analógica de aparciamientos su aplicación a la ciudad de Madrid”, UPV, Valência, 1997.
- SEGURA, Baldomero, “Tratamiento cuantitativo para tasadores”, UPV, Valência, 1998.
- SPIEGEL, Murray Ralph, “Estatística”, MacGraw-Hill, São Paulo, 1985.
- TRINDADE JR, Saint-Clair Cordeiro, “Produção do Espaço e Uso do Solo Urbano em Belém”, NAEA/UFPA, Belém, 1997.
- ZANCAN, Evelise Chemale, “Metodologia para Avaliação em massa de Imóveis para Efeito de Cobrança de Tributos Municipais – Caso de Apartamentos da Cidade de Criciúma - SC” (dissertação de Mestrado), Caderno Brasileiro de Avaliações e Perícias, n°s 70, 71 e 72, Porto Alegre, 1995.
- ZENI, André Maciel, “Curso de Métodos Matemáticos e Estatísticos na Engenharia de Avaliações”, Anais do VI COBREAP, Belo Horizonte, 1990.