

Valoração Ambiental: Estudo de Caso no Centro de Florianópolis

Marlene Salete Uberti ¹
Norberto Hochheim ²

¹ UFSC – Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil
Rua Acary Margarida 187 - Apto 202
Canasvieiras 88054-400

¹ ✉ ecv3msu@ecv.ufsc.br

² UFSC – UFSC - Prof. Titular do Departamento de Engenharia Civil

² ✉ hochheim@ecv.ufsc.br

Conteúdo	
	1 Introdução
	2 Revisão Bibliográfica
	2.1 Método dos Valores Hedônicos
	2.2 Método Comparativo de Dados de Mercado
	3 Caracterização da Área de Estudo
	4 Metodologia
	4.1 Pesquisa dos Valores Imobiliários
	4.2 Formulação do Modelo Matemático
	4.3 Quadro das Variáveis
	5 Análises do Modelo
	5.1 Equação de Regressão
	5.2 Coeficientes de Determinação e de Correlação
	5.3 Coeficientes de Determinação e de Correlação
	5.4 Análise de Variância
	5.5 Número Mínimo de Dados
	5.6 Homocedasticidade
	5.7 Autocorrelação
	5.8 Multicolinearidade
	5.9 Outliers
	5.10 Resultado Final
	6 Conclusão
	7 Referências Bibliográficas
	Anexo ; Dados Amostrais

Resumo : Este estudo é um caso de aplicação do método dos valores hedônicos, para valorar benefícios ambientais associados à proximidade a áreas verdes, existência de vista panorâmica e a localização da propriedade em rua com ou sem poluição sonora, relacionados a preços de apartamentos. O objetivo desta pesquisa é contribuir aos estudos de valoração econômica do meio ambiente, propondo, para a análise em questão, a formulação de um modelo desenvolvido a partir de conceitos da engenharia de avaliações e associado ao meio ambiente, através de pesquisa na variação dos valores imobiliários. Neste enfoque, buscou-se desenvolver a interdisciplinaridade acadêmica, através do envolvimento de conhecimentos da engenharia de avaliações, com áreas voltadas para a pesquisa urbana, especialmente aquelas dirigidas ao meio ambiente. O modelo foi desenvolvido para o centro do município de Florianópolis, estado de Santa Catarina. Os resultados mostram que o adquirente de apartamentos nesta região está levando em consideração variáveis ambientais, que influenciam na sua qualidade de vida.

Palavras chave : Valoração Ambiental, Valores Hedônicos, Avaliação de Imóveis

Abstract : This study is one of the few cases of application of the method of the hedônicos values, to valorar ambient benefits associates the proximity the green areas, existence of panoramic sight and the location of the property in street with or without sonorous pollution, related the prices of apartments. The objective of this research is to contribute to the studies of economic valuation of the environment, considering, for the analysis in question, the formularization of a model developed from concepts of the engineering of evaluations and associate to the environment, through research in the variation of the real estate values. In this approach, one searched to develop the academic interdisciplinaridade, through the envolvment of knowledge of the engineering of evaluations, with areas directed to the urban research, especially those directed to the environment. The model was developed for the center of the city of Florianópolis, state of Santa Catarina. The results show that the buyer of apartments in this region is leading in consideration variable ambient, that influence in its quality of life.

Keywords : Economic Valuation, Hedônicos Values, Evaluation of Property

Apoio : Esta pesquisa teve apoio financeiro do CNPq.

1 Introdução

A qualidade do meio ambiente nas cidades, principalmente nos lugares onde a aglomeração humana e as diversas atividades desenvolvidas em grande porte, vem experimentando uma deterioração crescente. As manifestações mais importantes do fenômeno das poluições urbanas, como poluições do ar, da água, sonora e outras, provocam uma série de efeitos nocivos que impõem pesados

custos à sociedade.

Nenhum desses problemas é novo, estão associados à própria origem da vida urbana. A preocupação é com a velocidade com que eles vem crescendo, especialmente nas cidades dos chamados países em desenvolvimento. Nestes países os problemas ambientais aumentam devido a miséria.

Como determinar os custos gerados pela poluição urbana? Ou os benefícios que determinada área verde gera? Na literatura existem muitas teorias e métodos para se determinar estes custos e benefícios relacionados ao meio ambiente, mas poucas aplicações práticas.

"A necessidade de conceituar o valor econômico do meio ambiente, bem como de desenvolver técnicas para estimar este valor, surge basicamente, do fato incontestável de que a maioria dos bens e serviços ambientais e das funções providas ao homem pelo ambiente não é transacionada pelo mercado. Pode-se, inclusive ponderar que a necessidade de estimar valores para os ativos ambientais atende às necessidades da adoção de medidas que visem a utilização sustentável do recurso" (MARQUES et al, 1996).

"Os métodos de valoração ambiental procuram, de forma direta ou indireta, o valor dos bens e serviços ambientais, como também de suas melhorias e degradações, possibilitando a incorporação destas informações no processo de tomada de decisões da sociedade. A análise econômica torna-se mais completa quando incorpora aquilo que o mercado não quer ver, no caso os valores associados ao capital natural" (MÉRICO, 1996).

Assim, ressaltamos aqui a importância do desenvolvimento de estudos sobre o aprimoramento das formas de integrar o capital natural na análise econômica, no qual os métodos de valoração tem relevante papel.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Método dos Valores Hedônicos

Este método também é referenciado como método do preço implícito (SEROA DA MOTTA, 1997) ou técnica do preço da propriedade (BELLIA, 1996; MARGULIS, 1996).

A base deste método é a identificação de atributos ou características de um bem ambiental (bela paisagem, alto risco) que tenham relacionamento com o preço da terra ou do trabalho. Duas técnicas podem ser utilizadas neste método: diferenças nos preços dos imóveis e diferenças nos níveis salariais.

O valor de uma casa, por exemplo, tem relação com diversas variáveis como área, padrão de acabamento, número de quartos, localização, etc. e pela qualidade ambiental do seu entorno, tais como vista panorâmica, poluição do ar ou sonora. As variações nos preços dos imóveis derivadas destas variáveis ambientais podem ser utilizadas para medi-las. Outra possibilidade de aplicação deste método é a utilização de diferenças salariais para trabalhos com diferentes graus de risco. Neste caso, salários maiores para trabalhar em áreas poluídas podem ser utilizados para valorar impactos ambientais.

Este método quando aplicado as diferenças nos preços dos imóveis, parte do pressuposto que a qualidade ambiental afeta os preços de venda da terra e dos imóveis. O valor de um imóvel está relacionado às vantagens que dele provêm em relação a outros imóveis. Um apartamento que oferece, por exemplo, uma linda vista com certeza terá valor maior, do que aquele que não tem este atributo.

Para LI et al (1980), são esperados valores mais altos para casas em bairros ou locais mais atraentes, do que aquelas localizadas em bairros menos atraentes. Da mesma forma, casas em áreas de baixa poluição sonora terão seus valores mais altos que casas semelhantes em áreas com poluição sonora mais alta.

BORBA (1992), através do método dos valores hedônicos, determinou um modelo de avaliação da propriedade imobiliária referenciado à qualidade ambiental, como instrumento para estudos de impacto ambiental. O autor empregou o modelo no problema do odor exalado pela operação de compostagem de lixo, impacto causado no meio ambiente pela Usina de Compostagem da Vila Leopoldina em São Paulo.

BENAKOUCHE et al (1994), apresentam o método abaixo, para o cálculo do valor hedonista. Supondo-se que um bem imobiliário tem n atributos A_1, A_2, \dots, A_n , seu valor (V) pode ser expresso da seguinte forma:

$$V = f(A_1, A_2, \dots, A_n)$$

O valor de cada atributo deste bem é: $(\partial V / \partial A_i) a_i$, onde a_i é o "preço hedonista" do atributo A_i .

Pode-se determinar a de duas maneiras: considerá-lo igual à disposição a pagar ou calcular seu valor a partir da regressão de V em relação aos atributos A_i , o que permite obter equações desta forma:

$$V = a_1 A_1 + a_2 A_2 + \dots + a_n A_n$$

Consequentemente, nesta equação, os atributos ambientais tais como poluição, barulho, etc., apresentam valor negativo, uma vez que comprometem a qualidade ambiental do local. O autor conclui dizendo que dessa forma obtêm-se o preço efetivo do imóvel.

O importante no método dos valores hedônicos é segregar claramente o efeito ambiental dos gerados por outros fatores (localização com relação a serviços públicos, benfeitorias do próprio imóvel, etc.), o que requer a coleta de informações sobre numerosos imóveis semelhantes com e sem a influência ambiental que se quer mensurar.

2.2 Método Comparativo de Dados de Mercado

O método comparativo de dados de mercado é aquele que define o valor através da comparação com dados de mercado assemelhados quanto as características intrínsecas e extrínsecas dos imóveis. 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. Uma condição fundamental para a aplicação deste método é a existência de um conjunto de dados que possa ser tomado, estatisticamente, como amostra do mercado

imobiliário.

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.

O mesmo autor opina que "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 aplicação do método de regressão linear permite estimar o valor de um imóvel a partir de uma amostra de dados de mercado, representativa da população, através de modelos do tipo (HOFFMAN & VIEIRA, 1977; WONNACOT & WONNACOT, 1978):

$$Y = a + b_1.X_1 + b_2.X_2 + \dots + b_n.X_n + e$$

Onde:

Y = valor estimado para o imóvel (variável dependente ou explicada)

a = parâmetro estimado para o intercepto (interseção da reta com o eixo Y)

b_i = parâmetro estimado para o coeficiente do i-ésimo regressor

X_i = i-ésimo regressor (i-ésima variável independente ou explicativa)

e = erro total da regressão amostral em relação à verdadeira equação de regressão

Após a determinação do modelo que melhor se ajusta aos dados de mercado, calcula-se parâmetros para avaliar a qualidade deste modelo, como os coeficientes de determinação e correlação linear. Cada coeficiente deve ser objeto de um teste de hipótese para verificar se a variável independente à qual ele se refere é importante na formação do valor do imóvel. A existência de regressão, considerando o modelo com todas as variáveis é comprovada através da análise de variância.

Deve ser verificado também se os regressores são independentes entre si (análise de multicolinearidade).

Em seguida, deve-se fazer diversos testes relativos aos resíduos da amostra (diferença entre o valor estimado pela equação de regressão e o valor real do elemento da amostra). Deve ser verificado se os resíduos tem distribuição normal, se inexistente correlação serial entre eles (através do teste de Durbin-Watson, ou uma análise gráfica, por exemplo), se eles possuem variância constante (homocedasticidade).

Os resíduos também permitem a identificação de pontos atípicos na amostra ("outliers"), que devem ser eliminados por serem relativos a imóveis que, por um motivo ou outro, não seguem o comportamento de imóveis semelhantes no mercado.

Finalmente, após o modelo ser aprovado, é determinado um intervalo de confiança para a estimativa do valor do imóvel, que se constitui no campo de arbítrio do avaliador.

3 Caracterização da Área de Estudo

A área urbana desta pesquisa abrange a região central do município de Florianópolis, com uma superfície de aproximadamente 5,9 km². Geograficamente limitada ao norte e ao sul, pelas Baías Norte e Sul, respectivamente, e a leste pelo divisor de águas do Morro da Cruz. Esta área localiza-se na porção centro-leste da Ilha de Santa Catarina, contida nas coordenadas geográficas de: 27° 34' 00" à 27° 37' 00" de latitude Sul e 48° 33' 50" à 48° 32' 00" de longitude oeste de Greenwich.

O Centro Urbano pode ser dividido em três áreas de características distintas quanto a ocupação do solo. A área do triângulo central (denominação usada pelo IPUF - Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis), com alta densidade predial, localiza-se no coração do Centro Urbano; a área dos aterros das Baías Norte e Sul, abrigam grandes vias de circulação, espaços livres e equipamentos públicos variados, e a encosta do Morro da Cruz apresenta uma ocupação predial menos densa e mais recente que a do triângulo central.

O Município de Florianópolis é a capital político-administrativa do Estado de Santa Catarina, o qual está localizado na Região Sul do Brasil. Possui uma população de 271.281 habitantes (IBGE, 1996), sendo a segunda maior cidade do Estado. Sua população representa aproximadamente 6% do total de habitantes do Estado de Santa Catarina. Seu território é formado essencialmente pela Ilha de Santa Catarina e uma pequena porção do Continente. Sendo uma ilha continental, separa-se da área continental por um estreito canal de aproximadamente 500m de largura com uma profundidade que já atingiu 28 metros, formando as Baías Norte e Sul. Até o ano de 1926, toda a ligação com o continente era realizada somente através de embarcações. Atualmente, essa se faz através de 2 pontes de concreto (Colombo Machado Salles e Pedro Ivo Campos). Cabe mencionar que existe ainda uma terceira ponte, a "Hercílio Luz", construída em ferro no ano de 1926 e que atualmente encontra-se interdita para a circulação, servindo apenas de símbolo histórico da Cidade de Florianópolis.

4 Metodologia

A metodologia foi desenvolvida tendo por temática central o estudo do valor da propriedade. Procurou-se através de um modelo matemático relacionar o valor da propriedade à qualidade ambiental da moradia.

O interesse da pesquisa está no conhecimento dos seguintes aspectos específicos: valor do imóvel, padrão de acabamento, área total, área privativa, número de dormitórios, vagas de garagem, sacadas e churrasqueiras, insolação, segurança, equipamentos comunitários e todas as variáveis ambientais que tenham relação com o imóvel.

Em seguida a partir dos dados imobiliários extraídos do mercado residencial, e da seleção das variáveis ambientais utilizadas, testou-se o modelo matemático, que deverá atender critérios estabelecidos pela engenharia de avaliações.

4.1 Pesquisa dos Valores Imobiliários

Os dados utilizados foram obtidos junto a imobiliárias e nos classificados dos jornais locais, com uma amostra de 43 apartamentos, em anexo, novos e usados localizados no centro de Florianópolis. O levantamento dos dados se deu aplicando metodologia desenvolvida pela Engenharia de Avaliações e normatizada pela ABNT, através de pesquisa de campo em fichas específicas para cada imóvel. Os imóveis localizados na Avenida Beira Mar Norte não foram analisados neste trabalho, por possuírem características muito diferentes dos demais imóveis da área de estudo.

A avaliação de imóveis urbanos é normatizada no Brasil, pela NBR-5676/89, Norma Brasileira para Avaliações de Imóveis Urbanos, revisada e aprovada em 1990, enfatizando a utilização de Regressões Múltiplas e Inferência Estatística em avaliações.

4.2 Formulação do Modelo Matemático

Segundo MOREIRA FILHO et al (1993), torna-se possível, determinar o valor de uma variável a partir do conhecimento de outra e da relação existente entre as mesmas. A solução consiste em se determinar uma curva representativa desse relacionamento e posteriormente, na seleção de uma equação matemática que possa expressar, numericamente, a relação existente.

O autor continua "os problemas dessa natureza são resolvidos com a aplicação da teoria das regressões, que formam um processo estatístico-matemático que permite determinar o valor de uma variável desconhecida, chamada dependente, em função das relações que ela possa apresentar com outras variáveis conhecidas, chamadas independentes".

O estabelecimento desta relação de multivariáveis, a partir de uma amostra de dados de mercado, será possível pela aplicação de método de regressão linear múltipla dos preços sobre as características residenciais e ambientais, através de modelos do tipo:

$$V_i = a + b_1X_{1i} + b_2X_{2i} + \dots + b_nX_{ni} + b_{(n+1)}A_{1i} + \dots + b_{(n+m)}A_{mi} + e_0$$

Onde:

V_i – valor da propriedade i ;

b_1 a $b_{(n+m)}$ – parâmetros a serem estimados, são os preços implícitos para as características da propriedade (X_1 a X_n) e as características ambientais (A_1 a A_m);

X_{ni} – variáveis locacionais ou físicas de cada propriedade;

A_{mi} – variáveis ambientais de cada propriedade;

a – constante;

e_0 – erro estimado.

Os parâmetros (b_1 a $b_{(n+m)}$, a , e_0) serão obtidos com a análise da equação de regressão linear múltipla, da variável dependente (valor dos imóveis levantados), sobre as variáveis independentes (atributos físicos, locacionais e ambientais) que representará as características das propriedades e sua qualidade ambiental.

4.3 Quadro das Variáveis

No processamento das informações para determinar a relação do meio ambiente com a variação dos valores imobiliários, por estatística inferencial, utilizou-se o software "INFER 3". Este software permite que um grande número de testes com regressão linear múltipla fosse realizado, possibilitando uma ampla análise das variáveis independentes.

Para chegarmos ao modelo que melhor represente esta relação, foi necessário definir as variáveis, dependente e independentes, para que a análise de regressão pudesse ser executada.

a) Variável Dependente:

- **Valor do Imóvel [Valor]:** Determinou-se o valor do imóvel como variável dependente, pois os testes realizados com o valor por metro quadrado de área total não foram conclusivos.

b) Variáveis Independentes:

- **Área [Área]:** Utilizou-se a área total do apartamento em metros quadrados.
- **Idade Aparente [IA]:** Utilizou-se a idade que o apartamento aparenta, não a idade da construção.
- **Andar [Andar]:** É o número do andar do apartamento.
- **Suítes [Suítes]:** É uma variável quantitativa: se o apartamento não tiver suíte o valor da variável será 1, se tiver uma suíte igual a 100, duas suítes igual a 200, etc.
- **Vista Panorâmica [Vista]:** A variável ambiental vista panorâmica é uma variável dicotômica: se o apartamento tiver vista panorâmica a variável vista assume valor igual a 100, se não tiver vista seu valor será 1.
- **Sem Ruído na rua [Sem Ruído]:** A variável ambiental Sem Ruído é uma variável dicotômica: se o apartamento está localizado em rua onde o nível de ruído está abaixo do que é considerado não prejudicial terá valor 100, se tiver nível de ruído acima terá valor 1.
- **Distância a Avenida Beira Mar [Dist. BM]:** Considerou-se que a Avenida Beira Mar, em Florianópolis é importante na formação dos valores dos imóveis, pois faz parte de sua estrutura uma ciclovia e calçadas onde as pessoas fazem exercícios, além de delimitar a orla marítima. Aqui, a distância é medida em metros, pelo eixo da rua do prédio onde os apartamentos estão localizados até a Avenida Beira Mar.
- **Área Verde a uma distância de 200 metros [AV 200m]:** Considerou-se as áreas verdes, por exemplo, praças mais significativas localizadas no centro de Florianópolis. A distância é medida, em metros das praças até o prédio onde os apartamentos da amostra estão localizados. Depois de medida, esta variável é considerada da seguinte forma: área verde a uma distância de 200 metros assume valor igual a 100, ultrapassando 200 metros assume valor 1.

5 Análises do Modelo

5.1 Equação de Regressão

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

$$[\text{Valor}] = 31231 + 798,34 \times [\text{Área}] - 6705,6 \times \text{Ln}([\text{Idade Aparente}]) - 45897 / [\text{Andar}] + 53,005 \times [\text{Suítes}] - 15,982 \times [\text{Dist. Beira Mar}] - 21969 / [\text{Sem Ruído}] - 11769 / [\text{AV 200 m}] \quad (1)$$

A variável ambiental Vista Panorâmica, foi retirada da avaliação pois apresentou significância acima do permitido pela norma para nível rigoroso especial.

5.2 Coeficientes de Determinação e de Correlação

A equação representativa do modelo obteve, para as variáveis e coeficientes respectivos, um coeficiente de determinação $R^2 = 0,9669$. Este coeficiente significa que 96,69% da variação do valor em relação a média é explicado pela equação de regressão, restando 3,31% atribuídos a erros ocasionais ou a variáveis não consideradas no modelo. O coeficiente de correlação é dado por $R = 0,9833$ o que representa uma relação fortíssima entre as variáveis.

5.3 Coeficientes de Determinação e de Correlação

A NB 502/89 determina que os testes de hipótese para os coeficientes da reta de regressão, devem ser feito ao nível de significância máximo de 10 % unicaudal ou 5 % em cada ramo do teste bicaudal para uma avaliação de nível rigoroso especial.

Coefficiente t de Student : $t(\text{tab}) = 2,0301$

Variável	calculado	Significância – Teste Bicaudal	Aceito
Área	25,30	0%	Sim
IA	-3,580	0,10%	Sim
Andar	-5,171	$9,6 \times 10^{-4}\%$	Sim
Suítes	2,133	4,0%	Sim
Dist. BM	-2,612	1,3%	Sim
Sem Ruído	-4,738	$3,5 \times 10^{-3}\%$	Sim
AV 200 m	-2,452	1,9%	Sim

Como $|t_{\text{cal}}| > t_{\text{tab}}$, rejeita-se a hipótese de $b = 0$, o que equivale dizer que as variáveis são importantes na formação do modelo para uma avaliação rigorosa especial.

5.4 Análise de Variância

A análise de variância é uma forma de testar a hipótese de não existência de regressão, onde "F observado" tem que ser maior que "F tabelado", para que se possa rejeitar a hipótese de não haver regressão.

Para tal a tabela de distribuição F de "Snedecor", o valor tabelado, considerando $F(7,35)$ e para significância de 1 %, para avaliações rigorosas especiais, temos:

$$F_{\text{obs}} = 145,8 > F_{\text{tab}} = 3,200 \quad (2)$$

A significância do modelo é igual a $5,8 \times 10^{-22}\%$.

5.5 Número Mínimo de Dados

A teoria das regressões exige que o número de dados efetivamente utilizados deverá ser superior ao número de regressores k .

Para avaliação rigorosa especial, a NBR 5676/89 exige um número de dados definido pela expressão:

$$n \geq 2k + 5 \text{ e } v \geq 3k, \quad (3)$$

onde:

n = número de dados amostrais = 43

k = número de variáveis independentes mais a dependente = 8

$n = 43 > 21 (2 \times 8 + 5)$ e $n = 43 > 24 (3 \times 8)$, fica atendida a condição para Avaliação Rigorosa Especial.

5.6 Homocedasticidade

A verificação da homocedasticidade pode ser feita plotando-se os *resíduos x valores estimados pela regressão y*.

Pela análise do gráfico observou-se que os resíduos estão distribuídos aleatoriamente, não indicando nenhuma tendência, sendo portanto o modelo homocedástico.

A segunda parte desta condição, referente a normalidade dos resíduos, pode ser verificada comparando-se as frequências acumuladas dos resíduos padronizados observados na amostra, com as porcentagens esperadas para a distribuição normal. Pela tabela abaixo, pode-se considerar a distribuição dos resíduos aproximadamente normal.

Intervalo	Distribuição de Gauss	Porcentagem de Resíduos no Intervalo
$-1 \leq DP \leq +1$	68,3 %	67,44 %
$-1,64 \leq DP \leq +1,64$	89,9 %	95,35 %
$-1,96 \leq DP \leq +1,96$	95,0 %	100,00 %

5.7 Autocorrelação

Os dados utilizados na determinação do modelo foram coletados em um único período de tempo, ou seja não ocorreu variação temporal.

5.8 Multicolinearidade

A verificação da existência da multicolinearidade pode ser feita analisando-se os gráficos dos resíduos x variáveis independentes e/ou pela matriz de correlação. Pela análise dos gráficos, verificou-se a inexistência de multicolinearidade.

5.9 Outliers

São pontos atípicos, causada por algum erro de medida na coleta da amostra, ou pela consideração de algum elemento destoante dos demais. A constatação de existência ou não de outliers é feita observando-se os desvios padronizados e verificando-se se existe algum superior a $\pm 2.00 DP$. Como nenhum deles é superior a $\pm 2.00 DP$, conclui-se pela inexistência de pontos atípicos.

5.10 Resultado Final

Concluídos todos os cálculos e testes determinados pela NB 502/89, podemos concluir que o modelo de regressão múltipla, apresentado no item 5.1 está coerente e estima de forma adequada o valor dos apartamentos na área pesquisada.

Analisando as variáveis ambientais usadas no modelo podemos chegar a algumas conclusões:

1. Nos dados utilizados neste trabalho, não estão sendo analisados os imóveis localizados na Avenida Beira Mar Norte, onde a variável vista panorâmica tem mais influência. Os poucos imóveis que possuem este atributo na amostra tem vista parcial da Baía Sul e da Baía Norte.
2. A variável distância a Avenida Beira Mar, reflete a disposição de pagar mais para residir próximo a avenida. Segundo o modelo, cada metro de distância da avenida diminui R\$ 15,98 reais no valor do apartamento.
3. Das variáveis ambientais, a variável distância a Beira Mar é a que tem maior influência no valor do apartamento.
4. Fixando-se a distância a Beira Mar em 750 metros (valor médio desta variável na amostra) observa-se uma variação no valor de 16% nos apartamentos de 4 quartos, 33% nos apartamentos de 3 quartos e 55% nos apartamentos de 2 quartos, em função das variáveis ambientais (do caso menos favorável ao mais favorável, ou seja, com ruído na rua e distância a área verde maior de 200 metros até sem ruído na rua e distância a área verde menor de 200 metros).
5. A grande influência observada para os apartamentos de 2 quartos, deve-se ao fato de estar-se trabalhando com o valor total e não com o valor unitário. Em estudos deste tipo deve-se preferencialmente trabalhar com valores unitários, nos quais pode-se inferir melhor a real influência das variáveis independentes.
6. Finalmente, face aos argumentos acima expostos conclui-se que as variáveis ambientais analisadas, podem valorizar em média 30% um imóvel na região estudada.

Os resultados acima não são definitivos. Este estudo ainda não está concluído, pois faz parte de uma dissertação de Mestrado em elaboração. Para resultados mais conclusivos, mais dados estão sendo coletados.

6 Conclusão

O objetivo desta pesquisa, aplicar o método dos valores hedônicos para valoração ambiental ao uso do solo urbano, propondo a formulação de um modelo desenvolvido a partir de conceitos da Engenharia de Avaliações, fundamentado em pesquisa da variação espacial dos valores imobiliários associado a atributos ambientais, foi alcançado no centro urbano de Florianópolis. Conclui-se que o

método dos valores hedônicos, através da avaliação da propriedade imobiliária referenciado ao meio ambiente, entre outros atributos da moradia, oferece um instrumento para os estudos de valoração ambiental, pois demonstrou-se que os atributos ambientais, neste caso, tem influência significativa no valor da propriedade imobiliária.

7 Referências Bibliográficas

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

BELLIA, Vitor. *Introdução à Economia do Meio Ambiente.* Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, 262 p., 1996.

BENAKOUCHE, R.; CRUZ, R. S. *Avaliação Monetária do Meio Ambiente.* Ed. Makron Books do Brasil Ltda. São Paulo. 1994.

BORBA, Robinson Antonio Vieira. *Um modelo para avaliação dos efeitos do impacto ambiental no valor imobiliário e sua aplicação com o estudo de caso da Usina de Compostagem de Lixo da Vila Leopoldina.* Dissertação (Mestrado) em Engenharia Civil – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 72 p. 1992.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 1996.* Santa Catarina. IBGE, 1996.

HOFFMAN, R. & VIEIRA, S. *Análise de regressão: Uma introdução a econometria.* São Paulo, Hucitec, 1977.

LI, Mingche M. & BROWN H. James. *Micro-Neighborhood Externalities and Hedonic Housing Prices.* Land Economics. Vol 5. N 2. p. 125-141. May. 1980.

MARGULIS, Sergio (editor). *Meio Ambiente: Aspectos Técnicos e Econômicos.* 2ª edição, Brasília, IPEA, 246 p., 1996.

MARQUES, J. F. et al. *A teoria neoclássica e a valoração ambiental. In: Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais.* Campinas. SP. UNICAMP. 1996.

MERICO, Luiz Fernando Krieger. *Introdução à Economia Ecológica.* Blumenau: Ed. da FURB, 1996.

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

DA MOTTA, Ronaldo. *Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais.* IPEA/MMA/PNUQ/CNPq. Rio de Janeiro. RJ. 1997.

WONNACOT, R. J. & WONNACOT, T. H. *Econometria.* Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1978.

Anexo ; Dados Amostrais

Ordem	Valor (R\$)	Área (m2)	IA	Andar	Suítes	Vista	Dist. BM	Sem ruído	AV 200m
1	160.000,00	167,81	1	5	100	100	294,00	100	1
2	67.000,00	128,80	1	6	1	1	1.505,00	100	1
3	190.000,00	217,37	1	8	100	1	251,00	1	100
4	110.000,00	180,00	12	4	100	1	245,00	1	1
5	70.000,00	120,00	15	3	100	1	956,00	100	1
6	75.000,00	160,00	18	2	1	100	85,00	1	100
7	95.000,00	155,00	5	3	100	1	1.401,00	100	1
8	135.000,00	165,00	1	2	100	100	148,00	1	100
9	110.000,00	150,00	10	4	100	1	143,00	1	1
10	115.000,00	185,00	15	5	100	1	831,00	1	1
11	325.669,00	392,40	1	4	200	1	421,00	100	100
12	362.400,00	392,40	1	8	200	1	421,00	100	100
13	163.798,00	225,60	1	2	100	1	397,00	100	1
14	261.250,00	312,82	1	3	200	1	319,00	100	1
15	276.870,00	304,35	1	5	400	1	461,00	100	100
16	284.626,00	304,35	1	7	400	1	461,00	100	100
17	95.000,00	161,00	6	3	100	1	143,00	1	1
18	200.000,00	277,00	2	8	100	1	86,00	1	100

19	120.000,00	157,00	5	10	100	1	448,00	1	1
20	130.000,00	156,00	5	6	100	1	502,00	100	1
21	145.000,00	162,00	1	8	100	1	903,00	100	100
22	85.000,00	179,53	1	1	100	1	275,00	1	1
23	104.000,00	129,17	1	6	100	1	1.056,00	1	1
24	85.000,00	130,00	1	6	1	1	780,00	1	1
25	150.000,00	174,73	1	12	100	1	917,00	100	100
26	110.000,00	160,03	1	5	100	1	540,00	100	1
27	120.000,00	160,03	1	7	100	1	540,00	100	1
28	88.000,00	135,00	6	2	1	1	290,00	100	1
29	115.000,00	140,00	5	2	100	1	174,00	100	1
30	105.000,00	150,00	2	2	100	1	115,00	1	1
31	195.000,00	210,00	1	6	200	1	479,00	100	100
32	180.000,00	192,00	1	6	300	1	479,00	100	100
33	135.000,00	200,00	17	3	100	1	252,00	1	1
34	185.000,00	251,00	19	6	100	1	1.549,00	100	1
35	190.000,00	260,00	6	3	100	1	582,00	100	1
36	95.000,00	192,00	15	1	100	1	92,00	1	1
37	80.000,00	115,00	18	2	1	1	370,00	100	100
38	240.000,00	370,00	12	2	300	1	155,00	1	1
39	50.000,00	105,00	18	1	1	1	438,00	100	1
40	90.000,00	171,00	15	1	1	1	748,00	100	100
41	110.000,00	173,00	12	2	100	1	373,00	100	100
42	124.972,00	180,00	1	7	100	1	275,00	1	1
43	90.000,00	160,00	15	9	100	1	143,00	1	1