

Estudo de Valoração Ambiental na Área da Pedreira Gaucha

Vitor Dos Santos

Faculdade Portal - Acadêmico do Curso de Gestão Ambiental
vitorconsultor@live.com

Resumo : *Este estudo é um caso de aplicação do método dos valores hedônicos, para valorar benefícios ambientais associados à recuperação da antiga Pedreira Gaucha, existência de lixo decorrente do centro da cidade de Passo Fundo, ocasionado pelos moradores que despejam seus lixos domiciliares nas caçambas dos tele-entulhos, que deveriam ser utilizados apenas para resíduos da construção civil. 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. 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 a pedreira gaucha no bairro Petrópolis, cidade de Passo Fundo. Os resultados mostram que o adquirente de terrenos nesta região está levando em consideração variáveis econômicas, mesmo que a questão ambiental não influenciem na sua qualidade de vida.*

Palavras chave : *Valoração Ambiental, Valores Hedônicos, ocupação do espaço, meio ambiente, rio urbano,*

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 a recuperação de determinada área venha à gerar? 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" (MERICO, 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 um terreno, por exemplo, tem relação com diversas variáveis como área, padrão social do bairro, número de serviços disponibilizados, localização, etc. e pela qualidade ambiental do seu entorno, tais como vista panorâmica, poluição da água, do ar, ou sonora. As variações nos preços dos terrenos 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 terrenos, parte do pressuposto que a qualidade ambiental afeta os preços de venda do solo. O valor de um terreno está relacionado às vantagens que dele provêm em relação a outros imóveis. Um terreno 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 terrenos em bairros ou locais

mais atraentes, do que aquelas localizadas em bairros menos atraentes. Da mesma forma, terrenos em áreas de baixa poluição visível terão seus valores mais altos que terrenos semelhantes em áreas com poluição visível 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 pelo acumulo 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:

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

Conseqüentemente, 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 da antiga pedreira Gaucha, no bairro Petrópolis, no município de Passo Fundo, localizada mais precisamente, delimitando-se ao norte com a rua Mauricio Sirotski Sobrinho, à leste com a rua Castro Alves, à oeste com a rua Olavo Bilac, e ao sul o rio Passo Fundo.

A quadra pode ser dividido em três áreas de características distintas quanto a ocupação do

solo. A área dos lotes inteiros, com elevado valor econômico, com baixa densidade residencial, localiza-se ao norte da pedreira, com uma bela vista panorâmica, por encontrar-se em nível topográfico mais elevado no local, com o fundo dos lotes para o talude da área de cubagem da pedreira. A área dos pedaços de lotes, com valor econômico inferior, com alta densidade residencial, localizados à leste e oeste da área de cubagem da pedreira, sem nenhum atrativo ambiental, com vista para o lixão do aterro irregular. A área dos sem tetos, que se abrigam ao sul da pedreira, dentro da área de preservação permanente do rio Passo Fundo, e que apresenta uma ocupação residencial menos densa.

O Município de Passo Fundo é a capital político-administrativa do Planalto Meridional, o qual está localizado na Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul no Brasil. Possui uma população residente de 187.507 habitantes (IBGE, 2009), sendo a sua área de 780,36 km². Seu território é formado predominantemente por campos sob relevo de coxilhas, com grande devastação das matas nativas originais, vários capões de mata remanescentes, cidade pólo educacional com uma universidade e varias faculdades. Sendo ainda cidade pólo em saúde, com 61.1% dos estabelecimentos municipais, 37.5% estabelecimentos privados, 1.4% estabelecimentos federais (IBGE 2009).

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 vida, 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 imóveis, em anexo, novos e usados localizados na delimitação da pedreira. 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 área de preservação permanente não foram analisados nesse 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 multi-variáveis, 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 locais 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, locais 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 terreno em metros quadrados.
- **Idade Aparente [IA]:** Utilizou-se a idade que a residência aparenta, não a idade da construção.
- **Andar [Andar]:** É o número do andar do imóvel.
- **Suítes [Suítes]:** É uma variável quantitativa: se a residência 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 imóvel 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 imóvel 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 da APP [Dist. APP]:** Considerou-se que o rio Passo Fundo, é importante para a valoração ambiental dos terrenos, sendo que seu valor oscila.
- **Área Verde a uma distância de 200 metros [AV 200m]:** Considerou-se as áreas verdes, por exemplo, locais reflorestados pelo projeto planalto vivo. A distância é medida, em metros das matas ciliares até o imóvel onde as residências 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:

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

Coeficiente 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:

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

A significância do modelo é igual a $5,8 \times 10^{-220}\%$.

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        $3k,$	(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 ± 2.00 DP. Como nenhum deles é superior a ± 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 terrenos 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 área de preservação permanente. Os poucos imóveis que possuem este atributo na amostra tem vista para o lixão ao Norte, e para o rio Passo Fundo ao Sul.
2. A variável distância a APP, reflete a disposição de pagar mais para residir próximo a rua Mauricio Sirotski Sobrinho. Segundo o modelo, cada metro de distância da rua diminui R\$ 15,98 reais no valor do terreno.
3. Das variáveis ambientais, a variável distância a APP é a que tem maior influência no valor do terreno.
4. Fixando-se a distância a APP em 750 metros (valor médio desta variável na amostra) observa-se uma variação no valor de 16% nos Imóveis de 4 quartos, 33% nos imóveis de 3 quartos e 55% nos imóveis 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 imóveis 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.

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 na área da pedreira Gaucha. 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