

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO URBANO E
REGIONAL - PROPUR

**ATRIBUTOS ESPACIAIS E VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA EM
PORTO ALEGRE, RS**

Econ. CARLA GIANE SOARES DA CUNHA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de mestre.

Orientador: Prof. Romulo Krafta, PhD

Porto Alegre, março de 2000.

AGRADECIMENTOS

A elaboração dessa dissertação contou com o apoio e estímulo de diversas pessoas e instituições, às quais expresso meus sinceros agradecimentos. Em especial, gostaria de agradecer:

Ao professor Romulo Krafta, meu orientador, pela dedicação, confiança depositada, exemplo profissional e incentivo demonstrados durante nossa convivência.

À CAPES, pela concessão de bolsa de estudos durante a obtenção dos créditos e parte do período de realização desse trabalho.

À Secretaria Municipal da Fazenda de Porto Alegre, pela cessão de informações essenciais à realização do trabalho

Aos professores, funcionários e colegas do PROPUR, pelo apoio que se traduziu nas mais diversas formas.

À professora Luciane Nunes, do Departamento de Estatística, pela amizade e valiosas discussões.

Aos colegas, Jader Mondo, Nara Santos, Luciane Borges e Simone Leão, pela amizade, aprendizado e convivência.

Ao Clovis e à minha mãe, Elsy, pela paciência, compreensão e carinho que os que amam são capazes de dar.

RESUMO

A dissertação busca combinar Modelos Configuracionais Urbanos e Modelos Econométricos com o objetivo de ampliar o conhecimento existente sobre o mercado imobiliário residencial em Porto Alegre. Mais especificamente, são estudados os Modelos Configuracionais de Centralidade e de Oportunidade Espacial propostos para simular o crescimento da cidade, e o Modelo de Preços Hedônicos, geralmente usado para inferir sobre a valorização de atributos dos imóveis e de sua localização. Os coeficientes gerados pelo Modelo de Preços Hedônicos são sugeridos como possível especificação requerida pelo Modelo de Oportunidade Espacial para determinar a probabilidade de um espaço urbano ser ocupado por diferentes padrões construtivos, já que essa oportunidade leva em conta a proximidade ou presença de certos elementos de valorização.

As características estudadas são relativas ao imóvel em si, tais como padrão de acabamento e área, relativas à qualidade de seu entorno, como a renda média dos vizinhos e a presença de habitações precárias e relativas a sua acessibilidade a itens como o rio, pólos de comércio e serviços e a centros locais. Esse último atributo corresponde ao grau de centralidade agregada dos centros locais determinado em estudo realizado pelo PROPUR para a cidade de Porto Alegre utilizando o Modelo Configuracional de Centralidade, e que indica as áreas com concentração de atividades e animação urbanas.

ABSTRACT

This dissertation aims to combine Configuration Urban Models and Econometric Models for to add knowledge about the residential housing market of Porto Alegre. Specifically, were studied Centralidade and Spatial Opportunity Configuration Models, proposed to simulate the urban increase, and Hedonic Price Models, in general used for deduce about the value of housing and location attributes gave for the purchaser. The coefficients made for Hedonic Price Model are suggested as possible specification required for Opportunity Spatial Model to establish the likelihood of an urban space to be occupied for different kinds of construction, considering that this opportunity takes account the proximity or presence of valorization elements.

The characteristics studied are about the housing, as finishing and area, the quality of neighbourhood, as average income and presence of slum, and about the acessibility of the river, shopping centers and local centers. The last one is the same aggregate centrality of local centers established by PROPUR work to Porto Alegre city with Centrality Configuration Model, that indicates the surfaces with urban activities and liveliness concentration.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	I
RESUMO.....	II
ABSTRACT.....	III
ÍNDICE	IV
LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE GRÁFICOS	VIII
LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE QUADROS.....	XI
1. - INTRODUÇÃO.....	2
1.1 - Contextualização do Problema.....	2
1.2 - Diferentes Formas de Abordagem.....	6
1.3 - Objetivos e Estrutura do Trabalho.....	10
2. - REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 - Os Modelos Hedônicos.....	14
2.1.1 Significado Teórico.....	14
2.1.2 - Características Estudadas.....	23

2.1.3	- Efeitos Espaciais	31
2.1.4	- Aplicação de Modelos Hedônicos no Brasil	34
2.2	- Os Modelos Configuracionais	41
2.2.1	- Modelos Configuracionais: Centralidade e Potencialidade.....	41
2.2.2	- O Modelo de Oportunidade Espacial	45
3.	- METODOLOGIA.....	49
3.1	- Fundamentos Básicos	49
3.1.1	- As idéias de Oportunidade Espacial e de Acessibilidade.....	49
3.1.2	- Compreensão do Modelo de Oportunidade Espacial	52
3.1.3	- Preferência Declarada e Preferência Revelada.....	54
3.1.4	- A Metodologia de Equações de Preços Hedônicos	56
3.2	- Proposta Metodológica.....	58
3.2.1	- Banco de Dados	60
3.2.2	- Crítica das Fontes.....	67
3.2.3	- Descrição das Variáveis de Estudo	70
	Variáveis provenientes do Cadastro da Planta de Valores Imobiliários	70
	Variáveis Provenientes do Censo Demográfico	73
	Variáveis Provenientes de Outras Fontes	74
3.2.4	- Variável Dependente	75
3.2.5	- Matriz de Correlações	77
4.	ESTUDO DE CASO: PORTO ALEGRE	85
4.1	- Modelos Hedônicos - Apartamentos	85
4.1.1	- Modelo Geral para Apartamentos	85
4.1.2	- Modelo para Coberturas	92
4.1.3	- Modelo para Apartamentos de Padrão Fino/Luxo	95

4.1.4	- Modelo para Apartamentos de Padrão Médio	99
4.1.5	- Modelo para Apartamentos de Padrão Popular	104
4.2	- Modelos Hedônicos – Casas	107
4.2.1	- Modelo Geral para Casas	107
4.2.2	- Modelo para Casas de Padrão Fino/Luxo	112
4.2.3	- Modelo para Casas de Padrão Médio	116
4.2.4	- Modelo para Casas de Padrão Popular	119
4.3	- Considerações Gerais Acerca dos Modelos	123
5.	- ESTUDO DE CASO: VIZINHANÇA.....	128
5.1	- Vizinhança.....	128
5.2	- Resultados.....	133
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	145
7.	BIBLIOGRAFIA	151

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Preços Hedônicos como tangência dos preços máximos dos consumidores e mínimos dos produtores.....	21
Figura 2 - Utilização conjugada de Modelos Configuracionais Urbanos e Modelos Hedônicos	59
Figura 3 - Centro João Pessoa/Azenha: os eixos de centralidade constituem o núcleo e os eixos principais da área de abrangência	64
Figura 4 - Exemplo de sobreposição: centro, setor censitário e imóveis	65
Figura 5 - Área do estudo sobre a vizinhança	129
Figura 6 - Exemplo de transformação: (a) valores originais; (b) valores transformados segundo o método exposto	131
Figura 7 - Detalhe da área de estudo, com os setores censitários	132
Figura 8 - Setores censitários com renda média dos chefes de domicílio acima de 20 salários mínimos	142

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Resíduos da equação para apartamentos..... 90

Gráfico 2 - Resíduos da equação para casas..... 111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos centros, núcleos e valores	63
Tabela 2 - Coeficientes de determinação (R^2) segundo a variável dependente.....	75
Tabela 3 - Matriz de correlações lineares - Apartamentos	80
Tabela 4 - Matriz de correlações lineares - Casas	82
Tabela 5 - Caracterização do arquivo geral de apartamentos.....	86
Tabela 6 - Modelo geral para apartamentos	89
Tabela 7 - Caracterização da amostra de coberturas	93
Tabela 8 - Modelo para coberturas	95
Tabela 9 - Caracterização da amostra de apartamentos de padrão fino/luxo	97
Tabela 10 - Modelo para apartamentos de padrão fino/luxo.....	98
Tabela 11 - Caracterização da amostra de apartamentos de padrão médio.....	100
Tabela 12 - Modelo para apartamentos de padrão médio.....	102
Tabela 13 - Caracterização da amostra de apartamentos de padrão popular.....	105
Tabela 14 - Modelo para apartamentos de padrão popular	106
Tabela 15 - Caracterização do arquivo geral de casas.....	109
Tabela 16 - Modelo geral para casas	110
Tabela 17 - Caracterização da amostra de casas de padrão fino/luxo	113
Tabela 18 - Modelo para casas de padrão fino/luxo.....	115
Tabela 19 - Caracterização da amostra de casas de padrão médio.....	117
Tabela 20 - Modelo para casas de padrão médio	118

Tabela 21 - Caracterização da amostra de casas de padrão popular	120
Tabela 22 - Modelo para casas de padrão popular	122
Tabela 23 - Caracterização da amostra de apartamentos do intervalo	133
Tabela 24 - Caracterização das variáveis de entorno e acessibilidade da amostra de apartamentos do intervalo, após feita a média com os setores censitários vizinhos.....	134
Tabela 25 - Caracterização da amostra de casas do intervalo	135
Tabela 26 - Caracterização das variáveis de entorno e acessibilidade da amostra de casas do intervalo, após feita a média com os setores censitários vizinhos.....	135
Tabela 27 - Modelo para os apartamentos do intervalo	137
Tabela 28 - Modelo para os apartamentos do intervalo com a média da vizinhança.....	138
Tabela 29 - Modelo para as casas do intervalo	138
Tabela 30 - Modelo para as casas do intervalo com a média da vizinhança.....	139

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Matriz do tipo usado no cálculo da oportunidade espacial	54
Quadro 2 - Coeficiente dos modelos por padrão de acabamento	123
Quadro 3 - Resumo da situação das variáveis nas equações	124
Quadro 4 - Coeficientes de determinação	134
Quadro 5 - Resumo das variáveis significativas.....	141

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1. - INTRODUÇÃO

1.1 - Contextualização do Problema

Pode-se dizer que a decisão de oferta de imóveis, como em qualquer outro mercado de bens econômicos, está condicionada às expectativas dos empreendedores quanto à rentabilidade de seus investimentos. O bem transacionado no mercado de imóveis possui, contudo, algumas características mencionadas correntemente na literatura que o fazem especial: o longo período de depreciação, que tem como consequência a formação de estoques; a heterogeneidade do produto seja em relação a características internas ou a localização; a fixação no espaço; o alto valor envolvido, seja para a aquisição (demanda) ou para a produção (oferta) do bem; o fato de atender a uma necessidade humana básica, que faz com que cada família seja uma demandante em potencial.

Além das características especiais do bem, é necessário mencionar que vários fatores influenciam as atividades desse mercado, tornando sua análise complexa: aspectos demográficos, fatores macroeconômicos tais como nível de renda da população, taxas de juros e oferta de financiamento, fatores sociais e culturais que envolvem oferta e demanda, legislação, estrutura fundiária, etc.

Se do lado da demanda estão basicamente os consumidores individuais que necessitam de espaço construído seja para atividades de moradia, prestação de serviços, comércios, etc., o lado da oferta, além dos empreendedores privados, conta com um outro agente igualmente importante, o Estado. Como provedor de infra-estrutura básica para as diversas localizações ou legislando sobre as possibilidades construtivas, o Estado tem o poder de modificar a oferta global de terrenos (Lucena, 1985) dotando as áreas urbanas de

diferentes graus de facilidades. No caso brasileiro, em certo momento o Estado atuou ainda como financiador, gerando discussões sobre a influência de sua política habitacional nos preços de terrenos urbanos e na demanda por imóveis (Smolka, 1991), e como provedor de moradias destinadas à população de menor renda (Santos, 1999).

Abramo (1989) ressalta, quanto à oferta imobiliária, que as decisões dos produtores tem de levar em consideração condições futuras e os prognósticos sobre elas, incorporando o elemento de incerteza quanto aos resultados. Segundo a teoria macroeconômica keynesiana, a incerteza provoca cautela e decisões mais conservadoras por parte dos investidores, gerando um comportamento de imitação das decisões alheias e adoção da opinião convencional, com o intuito de evitar perdas. No mercado imobiliário, a decisão envolve um elemento adicional, que Abramo denomina de incerteza urbana. Isto significa que o sucesso de um empreendimento depende do poder de transformação do uso do solo no local de investimento e, através disso, do deslocamento do interesse da demanda para essa região. A decisão de aquisição, por parte do consumidor, depende, entre outras coisas, do poder de atração de uma localização determinada em relação às outras áreas da estrutura urbana.

A tendência de imitação, fruto da incerteza, conduz a uma solução que no mercado imobiliário manifesta-se sob a forma de concentração espacial de investimentos na zona que foi eleita numa espécie de consenso. Quando isso ocorre, essa região da cidade transforma-se em vetor espacial de valorização, e o uso futuro do solo torna-se algo menos imprevisível, diminuindo o grau de incerteza.

Porém, paralelamente à diminuição da incerteza, a mesma concentração espacial da atuação imobiliária vai restringindo os ganhos dos capitalistas à medida em que o padrão de ocupação da área escolhida aproxima-se de um ponto de consolidação. No modo de ver

de Abramo (1989), a incerteza é um dos fatores que leva à concentração espacial dos investimentos, modificando padrões de ocupação e valorizando o solo até o ponto de perda de rentabilidade

Além do aspecto de minimizar a incerteza, a concentração atua também como uma maneira de deslocar o interesse da demanda. Paralelamente aos fatores macroeconômicos e demográficos, a depreciação física dos estoques é o elemento que impulsiona a demanda. A estratégia dos empreendedores para reconduzir ao mercado as faixas de renda com capacidade de pagamento é acelerar o processo de depreciação, que se dá na forma de introdução de inovações físicas ou psicológicas, deslocando o interesse para a região de investimento do capital imobiliário.

De forma semelhante ao que ocorre no mercado de ações descrito por Keynes (1990), no mercado imobiliário tem maior lucro o empreendedor que consegue se antecipar ao movimento espacial do mercado em direção a uma área, comprando terrenos antes que ocorra a valorização, para vender seus produtos no auge da valorização daquela localização. E, logo em seguida, antecipa novamente outro movimento. Porém, para ser bem sucedido, o empreendedor deve ter a capacidade de estabelecer vínculos entre uma nova localização e as expectativas dos possíveis compradores, seja sob a forma simbólica ou concreta. O novo produto deve ter atributos capazes de atrair esse público consumidor.

A atuação concentrada engloba, então, duas atitudes: a defensiva, de precaução contra incertezas e a ativa, produzindo inovações que funcionam como atrativos. A possibilidade de dirigir as atenções dos compradores potenciais para um local específico, baseia-se no fato de que a demanda por imóveis pode ser dividida em dois tipos (Abramo,1989): a demanda pelo valor de uso do bem, que a teoria neoclássica denomina de consumo de “serviços de habitação” (Lucena, 1985) e está relacionada às características

do produto imobiliário e seu entorno; e a demanda pelo imóvel como ativo, que permite a obtenção de um retorno monetário caso a zona onde ele está inserido se valorize. A expectativa pela valorização do entorno e, por consequência, de seu próprio imóvel, faz com que parcela da demanda se interesse pelos novos empreendimentos.

Essa segunda motivação, a de investimento, vincula o mercado imobiliário aos de outros ativos quaisquer, explicando parcialmente as flutuações pelas quais passa, conforme diferentes expectativas de rentabilidade.

A dinâmica do mercado imobiliário, fundada na tentativa de manter a lucratividade, influencia a configuração urbana gerando o crescimento desigual da cidade. As inovações e investimentos fazem com que algumas zonas da cidade se depreciem, com antigas construções sendo substituídas, para abrigar famílias cuja renda é capaz de absorver os novos produtos imobiliários, caracterizando um novo padrão de ocupação para uma região. Enquanto isso, o estoque depreciado passa a abrigar um novo perfil de moradores. Outras regiões da cidade são mantidas degradadas, à espera de mais desvalorização, num movimento não homogêneo.

Com base na idéia de desenvolvimento desigual e diferenciação dos espaços intra-urbanos, e na tentativa de prever e modelar o crescimento urbano, Krafta (1994, 1996) apresenta uma série de modelos encadeados que identificam a estrutura de uma área, resultante tanto de sua configuração interna como de sua inserção no sistema urbano, e possíveis estados futuros desta área, conforme sua atratividade para investidores. De certa forma, os modelos procuram antecipar as prováveis intervenções realizadas pelos agentes individuais, com sua lógica própria de obtenção de maior lucro, através da seleção de áreas com maior potencial de lucro.

Os modelos derivam da abordagem de Harvey e Smith, de desenvolvimento desigual na produção do espaço urbano (Krafta, 1995). As premissas adotadas por eles são, primeiro, que a produção de espaço é equivalente à produção de outros bens, com as decorrentes competição, queda da taxa de lucro e inovação e, segundo, que é possível produzir uma localização. Para Harvey, as vantagens decorrentes da localização podem ser consideradas, como as inovações tecnológicas, como fontes de lucro extraordinário (Harvey apud Krafta, 1994). Tal como a linha de análise que atribui à inovação, e por consequência à órbita da oferta e da produção, o papel de principal dinamizador da atividade econômica tradicional, para eles a criação de localizações permite manter a taxa de lucros, dinamizando a atividade imobiliária.

A produção de localizações consiste no investimento em áreas destituídas de atrativos, compradas a baixos preços e vendidas como novas e boas localizações. O produto final é comercializado com preços equivalentes ao dos empreendimentos nas mais caras localizações, gerando lucro extraordinário. A escolha da nova localização é seguida por outros empreendedores imitadores, quebrando o monopólio inicial e fazendo as vantagens desaparecerem. O passo seguinte é a procura de uma nova localização que possa, para o agente individual, gerar um lucro maior. O processo, que à primeira vista parece desordenado para a cidade como um todo, segue a lógica do lucro imobiliário, e deixa como saldo a concentração de investimentos em alguns bairros ou quarteirões, em detrimento de outras localizações.

1.2 - Diferentes Formas de Abordagem

Grande parte dos modelos econômicos produzidos acerca da localização de atividades no espaço intra-urbano dirigiram-se à questão da localização residencial.

Segundo Richardson (1978), em razão dessa atividade ocupar a maior parcela da área urbana, e dada a limitação dessa área, a distribuição espacial das residências tem implicações profundas na estrutura de valores dos terrenos urbanos, e por si só justifica o interesse em seus fatores determinantes.

Grande parte desses modelos adotaram a vertente teórica neoclássica, tradicional dentro das ciências econômicas, mas bastante criticada em função de sua visão puramente econômica, alheia à contextualização histórica ou social dos fenômenos analisados, além da utilização de pressupostos vistos como pouco realistas (Carrion, 1981; Cunha e Smolka, 1980). Um dos supostos básicos da teoria é a busca da maximização da satisfação pelo consumidor, com decisões feitas racionalmente, sem considerar imperfeições no mercado de oferta ou quaisquer fatores sociais que restrinjam a solução de mercado. Para seus críticos, a desconsideração de outros fatores dá origem a uma estrutura espacial derivada única e exclusivamente da atuação das forças de mercado, onde fatores puramente econômicos são suficientes para explicar a relação entre o preço e o uso do solo, sem deixar espaço para a influência de outras variáveis (Cunha e Smolka, 1980).

Os neoclássicos interpretam os preços de mercado como índices de escassez de mercadorias. Nesse sentido, baixos preços indicariam grande oferta ou presença de bens no mercado, elevando-se conforme o aumento da escassez ou a diminuição da disponibilidade destes bens do mercado. Sobre esse ponto, a crítica feita é a de que a escassez é artificial, criada socialmente. No caso da localização, a acessibilidade também é produzida, não se constituindo em uma característica natural do espaço. O espaço urbano não é homogêneo, diferenciando-se pelas características intrínsecas do sítio e pelas vantagens locacionais que resultam da forma como o espaço foi historicamente utilizado. Esse aspecto não é contemplado pela teoria neoclássica, que parte de uma situação dada.

Em que pese as críticas feitas, na modelagem dos fenômenos urbanos pouco se produziu sob o enfoque de teorias alternativas. Segundo De Toni (1994), em termos de modelos de localização regional não há alternativas à abordagem neoclássica; a crítica marxista, à qual Smolka se filia, apenas acrescentou variações ou impôs restrições a sua utilização, sem anulá-los. Quanto aos fenômenos intra-urbanos, as análises críticas centram-se mais na evolução histórica do que propriamente na modelagem.

Entre os autores neoclássicos que se preocuparam em explicar a motivação da decisão individual por localização, uma das idéias mais recorrentes é a da complementaridade entre custos de transporte e de aluguel. Dado um orçamento familiar restrito, são introduzidas variações, seja fixando o modelo em torno da soma constante entre aluguel e transporte, seja acomodando ainda os gastos com outros bens dentro do mesmo orçamento. Nesses modelos os empregos estão localizados no centro da cidade, tornando necessária a viagem diária para o trabalho. A hipótese principal é a de que no centro da cidade, onde a acessibilidade é total, o preço dos terrenos é mais alto. Dentro do seu orçamento, as famílias devem optar por maior acessibilidade, tornando os gastos com aluguel mais expressivos, ou por menor acessibilidade, traduzida em aluguéis mais baixos e maiores custos de transporte até a periferia das cidades, compensados, talvez, por mais espaço. A substituição de custos do transporte por custos de aluguel, e vice-versa, é determinada pela preferência individual por acessibilidade, densidade, espaço, etc. Os modelos de Alonso, Wingo e outros autores assumem esses princípios.

Richardson (1978) faz várias críticas a esses modelos, apresentando uma teoria comportamentalista da escolha residencial, onde os custos de transporte são secundários e as variáveis primárias são as preferências dos proprietários em relação à residência e ao ambiente, além da renda e acesso a financiamento. Ele assume que as famílias maximizam

os custos de habitação, escolhendo algo tão caro quanto possam pagar dentro de seu orçamento e das condições de financiamento de que dispõem. Dentro desses limites, buscam as características de sua preferência, como o tipo de casa, número de dormitórios, facilidades de que necessitam e assim por diante. O custo da viagem para o trabalho será um dos muitos fatores envolvidos na decisão e, geralmente, de pouca importância, pois "... na vasta maioria dos casos, a decisão de localização será finalmente determinada mais pela escolha de uma certa casa do que pela escolha de uma localização perto do trabalho" (Richardson, 1978, p. 15).

Embora faça menção à importância da inclusão de variáveis qualitativas, tais como as que avaliam o ambiente e a vizinhança, Richardson as deixa apenas indicadas em seu modelo, sem fazer maiores especificações de como as características serão identificadas ou como será estimada sua importância.

Por outro lado, Lipietz, representante da vertente teórica marxista, enfatizando que os modelos neoclássicos não podem explicar a constituição social do espaço reconhece, no entanto, que as representações contidas nesses modelos são "uma representação relativamente conveniente de seu cálculo privado com vistas à sua inserção no trabalho social representado na forma de um mercado" (Lipietz, 1979, p. 135). Para ele, a teoria neoclássica é a sistematização que justifica as idéias e a percepção puramente experimental que tem o empresário privado sobre sua participação no mercado. Ou seja, o empresário não questiona o significado social de sua dinâmica ou formação, mas parte da constatação da existência de um mercado e busca apenas se inserir nele.

Também para Harvey (1997), os supostos neoclássicos são pouco realistas e, para verificar até que ponto a utilização dessa concepção é válida, compara a natureza geral dos resultados obtidos com a realidade. Desta análise, conclui que as teorias microeconômicas

do uso do solo, ainda que não possam ser consideradas como rigorosamente verdadeiras, no sentido de uma comprovação empírica, produzem resultados que não afastam-se muito da realidade da estrutura urbana. Sobre isso, afirma que,

“... não foi provado que são instrumentos empiricamente importantes, mas tampouco foi provado que não são. Assim, essas teorias podem ser consideradas caracterizações gerais, ou talvez razoáveis, das forças que conformam o uso do solo urbano” (Harvey, 1977, p. 169).

E segue dizendo que:

“Há algo desconcertante nesta conclusão, porque as teorias microeconômicas produzem resultados que estão razoavelmente de acordo com os resultados reais dos diversos processos sociais que governam a distribuição do uso do solo... Por conseguinte, temos que considerar que é o que faz a teoria microeconômica tão satisfatória (relativamente falando) para modelar os tipos de uso do solo urbano, quando é tão evidentemente errônea ao tratar de modelar os processos reais que produzem os ditos tipos” (Harvey, 1977, p. 184).

Com base nessas observações de Lipietz e Harvey, pode-se supor que os modelos produzidos no âmbito dessa teoria, embora não devam ser usados para tentar explicar em profundidade a formação do espaço urbano ou o papel dos agentes sociais e econômicos envolvidos em suas problemáticas, são de alguma valia para se tratar a realidade urbana em seu resultado final, aparente.

1.3 - Objetivos e Estrutura do Trabalho

O objetivo geral desse estudo centra-se na análise da importância de algumas características ou atributos espaciais na determinação do valor dos imóveis no mercado e a conseqüente distribuição espacial do uso residencial do solo, partindo das seguintes idéias básicas:

- das suposições do modelo configuracional de Oportunidade Espacial (Krafta, 1999), de que a oportunidade de um sítio urbano localizar um empreendimento imobiliário está relacionada à proximidade de alguns atributos que são fundamentais para o tipo de uso visado pelo empreendimento;
- da necessidade de determinar quais são esses atributos e quantificar sua importância;
- das possibilidades de solução advindas dos modelos econométricos de Preços Hedônicos, que utilizam a análise de regressão para avaliar que valorização o comprador faz das características agregadas em um imóvel, tais como o acabamento, as qualidades internas e a localização, e que se expressam através do preço final pago pelo imóvel.

A análise sustentou-se em um estudo empírico que teve por área de estudo a cidade de Porto Alegre, tendo por hipóteses:

- que os elementos de valorização de um imóvel são diferenciados conforme o segmento do mercado e, sendo expostos na forma de equações, produzem diferentes resultados segundo o padrão construtivo observado;
- que as características externas ao imóvel - variáveis de localização, de acesso e ambientais - têm grande importância na determinação do valor de venda dos mesmos;
- que as características dos imóveis da vizinhança também exercem influência na constituição do valor de mercado de um imóvel.

Com essas bases, o estudo procurou determinar os atributos particularmente relevantes, dentre 13 variáveis, na valorização de casas e apartamentos em geral e de três

diferentes padrões construtivos. Tendo em vista a possibilidade de utilização dos coeficientes apurados através do Modelos Hedônicos na determinação da Oportunidade Espacial dos sítios urbanos localizarem tipos específicos de empreendimentos, a análise deu ênfase a elementos que caracterizam o local de inserção do imóvel, tais como a acessibilidade e o entorno.

O estudo está estruturado em seis capítulos: o primeiro, que introduz as questões do mercado imobiliário; o segundo, que faz um revisão da literatura sobre os Modelos Hedônicos e os Modelos Configuracionais; o terceiro, que apresenta a metodologia utilizada no trabalho empírico; o quarto, que relata o estudo de caso feito para a cidade de Porto Alegre; o quinto, que relata um estudo sobre a influência da vizinhança num recorte espacial da cidade; o sexto, em que são feitas as considerações finais.

CAPÍTULO 2
REVISÃO DA LITERATURA

2. - REVISÃO DA LITERATURA

2.1 - Os Modelos Hedônicos

2.1.1 Significado Teórico

O modelo de preços hedônicos está estritamente ligado à teoria neoclássica, tendo como bases explícitas as seguintes idéias: o fundamento do valor de um bem é sua utilidade e não o custo do trabalho, como nos clássicos e nos marxistas; os preços de mercado são índices de escassez de um bem ou serviço. Os modelos são obtidos através de equações de regressão múltipla, apresentando a forma geral:

$$P_i = P(Z_{i1}, \dots, Z_{ij}, u_i)$$

onde P_i = preço observado do bem i ;

Z_{ij} = soma das características por unidade do bem i ;

u_i = termo de erro.

A fundamentação teórica dos modelos hedônicos apoia-se em concepções hedonistas de economistas do século XIX, que deram origem à moderna teoria do comportamento do consumidor, em especial Gossen, Jevons e Walras. Jevons escreveu em 1871 que o valor de um bem depende inteiramente de sua utilidade e o trabalho determina o valor apenas indiretamente, ao variar o grau de escassez da mercadoria por meio de um aumento de oferta. Para ele, o problema da Economia era maximizar o prazer, obtendo o máximo à custa do mínimo esforço.

Nos anos 60, o conceito hedônico da variação de preços de bens em função de algumas de suas características ganha impulso, sendo aplicado em uma série de pesquisas

(Aguirre e Macedo, 1996). Sua aplicação em pesquisas empíricas relativas ao mercado imobiliário também data dessa época, paralelamente aos estudos teóricos sobre a localização intra-urbana de atividades. Segundo Ball (1973), os trabalhos de Alonso e Muth, particularmente, estimularam o interesse em examinar a questão de quais atributos os consumidores de habitação derivam utilidade e se esses atributos podem ser, de alguma maneira, hierarquizados.

O modelo de Alonso, de 1964, destaca-se por analisar pela primeira vez a escolha da localização residencial pelo consumidor como sendo uma troca entre valor e acessibilidade, com o preço de aluguel mais baixo a uma maior distância do Center of Business District (CBD), o único centro de empregos, e vice-versa.

Segundo ele (Alonso apud Lucena, 1985), o indivíduo consome três tipos de bens: habitação q , outros bens e serviços z e tempo t , tendo uma função de utilidade $U = (z, q, t)$. A combinação ótima maximiza a função utilidade dentro de uma restrição de orçamento y :

$$y = p_z * z + p_q(t) * q + p_t(t)$$

onde p_z = preço de outros bens e serviços;

$p_q(t)$ = preço da habitação na distância t do CBD;

$p_t(t)$ = preço da viagem na distância t .

O consumidor pode escolher o preço a pagar pela habitação consumida ao alterar a distância ao local de trabalho.

O modelo de Muth é bastante similar ao de Alonso, em termos formais (Muth apud Lucena 1985). Sua função de utilidade, $U = (z, q)$, compreende habitação q e outros bens e serviços z . O consumidor deve acomodar os gastos em seu orçamento y , de forma que:

$$y = z + p(k) * q + T(k, y)$$

onde k = distância ao CBD;

T = custo de viagem, função da distância e da renda.

Porém, diferentemente de Alonso, os gastos com outros bens e serviços são uma constante, restringindo o problema principal à combinação entre localização e custo de viagem ao local de trabalho.

Para Muth, a demanda por habitação não é a demanda pela unidade habitacional em si, mas por serviços de habitação. Ele parte da hipótese de que os bens comprados no mercado servem como insumo na produção de utilidades dentro da residência. Essa concepção permite separar a análise da demanda por bens tais como habitação e alimentação, de um lado, e a demanda por utilidades relativas a bens compostos, como habitação e alimentação. Quando um bem é composto, conhecer a mudança na quantidade do bem demandado diz pouco sobre possíveis mudanças na demanda pela utilidade de um de seus componentes particulares (Muth, 1966).

O conceito de habitação de Muth é o de um bem composto, heterogêneo, mas que é homogeneizado através do fluxo de serviços gerados pelas características do imóvel e de sua localização. Por sua definição, o preço da habitação é formado por uma coleção de índices de preços de todos os itens que compõem o bem final. "Ao homogeneizar a habitação através de uma medida do que podemos chamar 'serviços de habitação', define os gastos do consumidor como o produto do preço por unidade de serviço de habitação pelo número de serviços de habitação que uma dada unidade habitacional contém" (Muth, apud Lucena, 1985, p. 30).

Lancaster (1966) propõe uma nova abordagem para o comportamento do consumidor, a partir de sua concepção de que a evolução da teoria da utilidade do século

XIX não leva em conta as propriedades intrínsecas dos bens. A diferença entre sua abordagem e a tradicional é a de supor que os bens não são fontes diretas de utilidade, mas sim que a utilidade é derivada de propriedades ou características dos bens. Lancaster assume que o consumo é uma atividade na qual bens, sozinhos ou combinados, são usados como insumos para obtenção de um produto que constitui-se numa coleção de características. Utilidade e preferências ordenam a coleção de características, e somente hierarquizam os bens indiretamente, através das características que eles possuem. Segundo sua tese, as características que um bem possui são as mesmas para todos os consumidores e estão presentes nas mesmas quantidades. O elemento pessoal na escolha do consumidor surge na opção entre as coleções de características, somente, e não na alocação de características nos bens.

A suposição crucial do enfoque teórico sugerido por Lancaster, é a de que bens possuem múltiplas características em porções fixas, e que são essas características, e não os bens em si mesmos, nas quais as preferências do consumidor são exercidas. A essência de sua abordagem pode ser sumarizada no que segue:

- o bem, em si, não produz utilidade ao consumidor. Ele possui características, e essas características fazem surgir a utilidade;
- em geral, um bem possui mais de uma característica, e elas podem ser atribuídas a mais de um bem;
- bens em combinação possuem características diferentes daquelas pertencentes aos bens separadamente (Lancaster, 1966).

Conforme Witte e outros (1979), a fundamentação teórica das estimativas empíricas de equações de preços hedônicos, embora contando com a base teórica fornecida por

Lancaster e Muth, permanece sem ser inteiramente explorada antes de Rosen.

Revisando as contribuições de Lancaster, Muth e outros a respeito da questão envolvendo preços e características dos bens, Rosen (1974) ressalta que estes consideram os consumidores também como produtores, isto é, os bens analisados não possuem atributos de consumo final, mas são comprados como insumos para auto-produção de características finais desejadas. Seu modelo, por outro lado, considera a existência de um mercado entre produtores e consumidores. Os produtores incorporam na produção de seus bens as características finais desejadas pelos consumidores, e recebem retornos como intermediários. Na introdução de seu trabalho explica sua formulação:

"... de um modelo de diferenciação de produto baseado na hipótese hedônica de que os bens são valorizados pelos seus atributos ou características portadoras de utilidade. Os preços hedônicos são definidos como preços implícitos dos atributos, e são revelados aos agentes econômicos a partir dos preços observados de produtos diferenciados e das características específicas associadas a eles" (Rosen, 1974, p. 34).

Rosen (1974) desenvolve um modelo teórico para a análise dos preços hedônicos onde procura esclarecer o significado dos índices estimados através do método da regressão do preço pelas características do bem. A seu ver, as interpretações anteriores não são úteis, pois consideram os índices hedônicos apenas como revelação da utilidade, avaliando puramente o comportamento do consumidor. Seu modelo reconhece que o preço de mercado de bens complexos como a habitação é determinado conjuntamente pela avaliação feita pelos consumidores de cada um dos serviços individuais e pelo preço de oferta dos produtores de cada serviço. Além disso, deixa claro que os preços hedônicos estimados revelam somente a informação de mercado disponível para consumidores e ofertantes, não revelando nada sobre a estrutura de mercado subjacente.

O modelo considera a existência do produtor e do consumidor das diversas

características que compõem um bem. Relacionando os preços com as características dos bens são estimadas equações, através da regressão dos preços pelas características. Os preços observáveis são os de equilíbrio do mercado, e refletem tanto as condições de oferta quanto de demanda. Eles são considerados como preços implícitos dos atributos, ou dito de outra forma, preços que os consumidores estão dispostos a pagar pelos atributos, em função de sua utilidade e existência no mercado, revelando o valor que implicitamente dão ao atributo.

O modelo não é especificamente desenvolvido para o bem imóvel, mas para o bem diferenciado em geral. Os bens podem ser descritos por n atributos ou características, $z = (z_1, z_2, \dots, z_n)$, onde os componentes de z são mensurados objetivamente, isto é, a percepção de todos os consumidores sobre as características incorporadas no bem é a mesma, embora sua escolha frente a pacotes alternativos de características possa ser diferente.

Cada bem tem uma cotação (preço) de mercado e é associado a um valor fixo do vetor z , de modo que o mercado implicitamente revela uma função $p(z) = p(z_1, \dots, z_n)$, relacionando preços e características. Essa função é equivalente à regressão de preços hedônicos dos compradores e vendedores. Ela é obtida pela comparação de preços feita pelo comprador, e supõe que se duas marcas oferecem as mesmas características por preços diferentes, o consumidor considera somente a mais barata, e a identidade do vendedor é irrelevante para a decisão de compra.

Rosen assume que θ indica o preço máximo que o consumidor está disposto a pagar pelo pacote de atributos z , afetado pelo nível de renda y e pelos gastos α , e que a soma que o consumidor está disposto a pagar é o preço mínimo que ele pagará no mercado.

$$\theta = \theta(z_1, \dots, z_n, y, \alpha)$$

Uma curva P agrega todas as funções de valor dos consumidores individuais, sendo essa curva a função de preços hedônicos ou implícitos do consumidor.

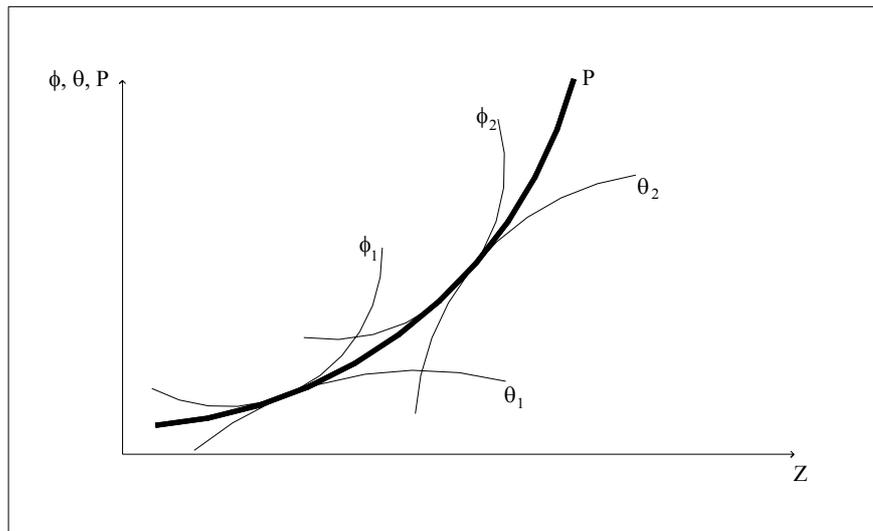
Pelo lado da oferta, ϕ indica o preço mínimo que a firma está disposta a receber pelo pacote de características z que produz, que irá depender do nível de produção M e de β , parâmetro de preços dos fatores e função de produção.

$$\phi = \phi (z_1, \dots, z_n, M, \beta)$$

Uma curva P agrega todas as funções de oferta dos produtores individuais, sendo a função de preços hedônicos ou implícitos do produtor.

Rosen supõe que consumidores e produtores tomam suas decisões procurando maximizar satisfação e lucros, respectivamente, de forma que o equilíbrio do mercado está na tangência destas duas funções, θ e ϕ , preços mínimo que a firma está disposta a receber pelo tipo de habitação que produz, e preço máximo que o consumidor está disposto a pagar por aquele tipo de habitação, conforme ilustrado na Figura 1.

A curva P, de preços observados no mercado representa a tangência de preços (valoração) implícitos de consumidores e de produtores, vistos de forma agregada, não revelando preferências individuais dos consumidores ou tecnologias dos produtores. Porém, uma consequência do modelo (Rosen, 1974, p. 40) é a natural tendência de segmentação do mercado, no sentido de que consumidores com funções de valor similares compram produtos similares. Nesse sentido, análises feitas a respeito do mercado implícito de bairros e bens públicos mostrou que as localizações tendem a ser segmentadas por renda e preferências.



Fonte: adaptado de Rosen (1974).

Figura 1 - Preços Hedônicos como tangência dos preços máximos dos consumidores e mínimos dos produtores

Após as interpretações tradicionais da relação entre preços de mercado e características associadas a eles, alguns autores têm apresentado novos avanços. A introdução de efeitos espaciais será examinada a seguir, no item 2.1.3. A questão temporal foi abordada por Anas e Eum (1984), que baseiam seu modelo no questionamento da premissa de que o mercado se ajusta rapidamente no curto prazo para obter uma alocação equilibrada de residentes e residências. Desta forma, apresenta uma extensão do modelo hedônico tradicional, tentando incorporar a dinâmica de ajustamento de preços.

Segundo sua exposição (Anas e Eum, 1984), a hipótese de equilíbrio já havia sido questionada anteriormente em virtude de evidências de que os residentes fazem ajustamentos no tempo para reduzir desequilíbrios em seu consumo de residências. Assumindo que existe desequilíbrio, trabalham com as seguintes hipóteses:

- as decisões de oferta e demanda não são influenciadas apenas pelos atributos hedônicos contemporâneos, das características das casas e de suas localizações, mas também por sinais do mercado em períodos precedentes;
- as mudanças de preço são proporcionais ao excesso de demanda ou de oferta durante este período.

O modelo hedônico tradicional assume que o preço está somente relacionado com os atributos do período. Já no novo modelo proposto, o preço de equilíbrio é encontrado pela igualdade entre as quantidades demandadas e ofertadas, de tal modo que estas são definidas em função de atributos hedônicos, tais como características físicas da construção, medidas de acessibilidade e qualidade da vizinhança, e variáveis de categorias espaço-temporais, tais como taxas de interesse de financiamentos, taxas de mudança e outros sinais da atividade de mercado, cuja influência é assumida como sendo existente por um período de tempo.

Os autores (Anas e Eum, 1984) obtêm resultados empíricos que revelam que boa parte da variação dos preços não explicada pelos atributos hedônicos padrão, e atribuída normalmente a omissões de características, erros de especificação da equação e flutuações aleatórias, pode ser explicada pela influência do conhecimento de transações efetuadas no bairro em períodos anteriores. Através disso, apresentam evidências de que informações sobre a atividade do mercado são captadas e traduzidas nos preços de mercado. Os autores concluem que a análise de desequilíbrio pode ser melhor do que a tradicional, e estatisticamente superior, além de apontar para a importância de explorar esquemas de agregação espacial e temporal alternativos.

Em geral os trabalhos mais recentes que utilizam o modelo de preços hedônicos fazem poucas referências ao seu significado teórico. A aceitação de sua validade e de seu

significado é implícita, nada mudando em relação a textos mais antigos quando à sua interpretação. A diferença em relação a aqueles é a tentativa de expansão das possibilidades de uso do método, tradicionalmente utilizado em análises locais em função das peculiaridades de cada cidade, para comparações inter-regionais (Forrest, 1991; Kahn, 1995; Mills e Simenauer, 1996), além do estudo do impacto de diferentes níveis de acessibilidade a subcentros (Sivitanidou, 1995; Heikkila et all, 1989).

2.1.2 - Características Estudadas

Após a aceitação da hipótese hedônica de que os preços de mercado revelam a valoração implícita das características ou atributos do bem que são fontes de utilidade, surgem as seguintes questões, propostas por Griliches:

- quais são as características relevantes;
- qual é a forma de relacionamento entre preços e características (Griliches, apud Macedo, 1996).

Com respeito à segunda questão, a teoria econômica não apontou um critério único de escolha da forma da equação, sendo usadas a linear, semilogarítmica ou logarítmica, e muitos pesquisadores condicionam a escolha ao melhor ajustamento dos dados (Macedo, 1996).

A variedade tanto na forma quanto nas variáveis de estudo fica particularmente clara na exposição de Ball (1973), que se propõe a examinar o conteúdo teórico e empírico de onze trabalhos realizados no Reino Unido e Estados Unidos, na década de 1960 e início dos anos 1970, a maioria utilizando o modelo de preços hedônicos. Os estudos objetivaram investigar como se expressa no mercado a valoração, feita pelos consumidores, dos atributos presentes em um imóvel, sob a suposição de que do exame dos preços observados

de imóveis e das características associadas a eles pode ser derivado o quanto, em média, cada atributo particular tem sido valorizado.

O preço de mercado dos imóveis é, via de regra, a variável dependente. Apenas um dos trabalhos apreciados por Ball usa como variável dependente o preço da terra, o que é questionado sob a argumentação de que o valor atribuído à terra é derivado do fluxo de serviços conjuntos da construção e do sítio, tornando duvidoso o isolamento de um só elemento. As variáveis são bastante diversas, mas a inclusão de medidas de acessibilidade e medidas ambientais, além dos atributos relativos ao imóvel em si, são em geral aceitas como necessárias.

Os trabalhos analisados por Ball incluem como variáveis explanatórias fatores locacionais, tais como acessibilidade a outros bairros e a meios de transporte, a escolas, ao Center of Business District (CBD) e outros locais de empregos. A acessibilidade tem sido estudada tanto na forma de custos de transporte como na de distância. Alternativamente, Lane (apud Ball, 1973) utiliza um índice denominado de distância de oportunidade, que consiste na distância de um ponto de origem a todas as oportunidades da cidade.

Os fatores ambientais estão presentes na maior parte dos onze trabalhos examinados, sendo incluídos *proxies* da qualidade do bairro tais como densidade, proximidade de áreas verdes e grupos sócio-econômicos residentes. Existe ainda, por parte de alguns autores (Ridker, Henning e Anderson, Crocker apud Ball, 1973) a preocupação específica em mensurar os reflexos da poluição do ar nos preços das habitações, incluindo como variáveis explanatórias índices de qualidade do ar. O problema mais freqüente relativo às medidas ambientais é a impossibilidade de associar índices específicos a cada habitação ou quadra, e o conseqüente uso de dados agregados, em geral por setores censitários ou por bairros. Para Ball, esses dados são considerados como indicadores

limitados da real qualidade ambiental do local, além de provocar uma elevação do coeficiente de determinação (R^2) das equações.

Mesmo com a freqüente utilização de dados agregados e aproximações, predominam as medidas objetivas, provenientes de autoridades locais e companhias seguradoras. Apenas Kain e Quigley (1970-a, 1970-b) obtêm seus dados através de entrevistas efetuadas com 1.500 proprietários em St. Louis, onde são efetuados julgamentos de qualidade por parte dos entrevistados sobre o interior das casas, sua aparência externa e a qualidade ambiental do bairro onde estavam situadas, totalizando 39 variáveis baseadas em julgamentos subjetivos.

Alguns dos autores examinados (Apps e Anderson, Crocker apud Ball, 1973) baseiam-se na formulação de Lancaster, partindo da hipótese de que os consumidores buscam a utilidade das características incorporadas pelo imóvel, sendo as preferências uma função do tamanho da família e da fase do ciclo familiar. Já outros (Massel, Stewart apud Ball, 1973) apoiam-se na teoria de Rosen, de que a equação estimada é o resultado da interação entre a demanda por imóveis e a oferta de imóveis em uma localidade particularmente estudada. Assim, não há razão para se esperar que os preços implícitos estimados para cada atributo sejam os mesmos para outra cidade ou outro ponto no tempo. A maior parte dos autores utiliza dados envolvendo os recém mudados, mas a escolha por amostras contendo dados apenas de recém mudados ou amostras com todos os residentes expressa uma opção teórica. Uma assume que todos os residentes estão em posição de equilíbrio, dados os preços de mercado, e que não preferem outra habitação do mercado, pois, se tal ocorresse, se mudariam. A outra assume que somente os proprietários que recentemente se mudaram estão expressando a verdadeira valoração que fazem dos atributos, e o fazem através dos preços de mercado. Contudo, deve-se ressaltar que, a

despeito de uma opção teórica, a seleção da amostra com recém mudados tem motivos de conveniência, visto que se conhece o valor da transação imobiliária, ao passo que o valor dos imóveis que não estão à venda teriam de ser estimados.

Na tentativa de superar o problema da estreita correlação existente entre as variáveis explanatórias, que pode comprometer o resultado final, alguns autores (Kain, Quinglei, 1970-a, 1970-b; Witte et all, 1979) utilizam-se da análise multivariada na tentativa de reduzir as características a alguns fatores. No entanto, não há uma vantagem teórica em agrupar as características e, conforme Surrey (1974, p. 60), se aos fatores principais pode ser atribuído um significado econômico, então a regressão que tenha esses como variáveis pode significar algo, se não, os fatores são simples abstrações matemáticas.

Relativamente aos dados agregados usados como aproximação da qualidade ambiental, Li e Brown (1980) argumentam que, nos modelos hedônicos tradicionais, a renda média do bairro, percentual de crianças fora da escola e densidade residencial são uma aproximação para uma variedade de características da micro-vizinhança que eles desejam mensurar diretamente. Os autores classificam as variáveis de micro-vizinhança em três tipos: atributos estéticos, níveis de poluição e proximidade. Os primeiros se resumem à qualidade visual do sítio, os segundos incluem poluição sonora ou proximidade de indústrias, vias expressas e estabelecimentos comerciais. A acessibilidade é trabalhada numa dimensão diferente da usual, em micro-escala: valor da proximidade de uma panificadora na esquina, de um parque nas redondezas, da proximidade de escolas, rios, oceano ou áreas de conservação. A suposição básica é a de que a proximidade de certos usos não residenciais do solo afetam os preços, sendo positivo o valor para acessibilidade e negativo o valor para deseconomias externas, tais como poluição e congestionamentos.

A amostra utilizada por Li e Brown (1980) foi constituída de informações sobre vendas obtidas de autoridades locais. Para localizar cada transação efetuada, a cidade foi dividida em uma grelha com células de um hectare quadrado e cada célula foi caracterizada com base no uso do solo, aspectos geográficos e geológicos e vegetação. Os atributos estudados dizem respeito a cinco categorias gerais: a) características estruturais da habitação; b) características do bairro, provenientes do censo; c) custos e serviços públicos locais; d) macro-acessibilidade ao CBD; e) características da micro-vizinhança. Foram gerados dois modelos relativos à comparação entre o uso de dados agregados e específicos do local, tendo o preço de venda como variável dependente e a forma linear. O primeiro modelo corresponde à especificação tradicional e o segundo inclui as variáveis de micro-vizinhança. O R^2 obtido pelos autores foi de 0,794 e 0,812, respectivamente, levando à conclusão de que as características mais significativas são todas pertinentes à estrutura da habitação, pouco afetadas pela introdução de atributos da micro-vizinhança. As diferenças mais expressivas entre os dois modelos são relativas aos coeficientes das características do bairro e dos serviços públicos, que são positivos e significativos na ausência de variáveis de micro-vizinhança e que, com a inclusão dessas, passam a ser insignificantes. A interpretação para tal ocorrência foi de que a renda média é uma aproximação para outros atributos desejáveis que estão altamente correlacionados com a renda, como qualidade visual e tranquilidade, mais do que desejo por bairros com alta renda.

Observando a recorrência com que os modelos monocêntricos são usados, Heikkila e outros (1989) examinaram a acessibilidade como fator de valorização imobiliária no contexto de cidades crescentemente policêntricas. Questionando os modelos em que apenas a acessibilidade ao CBD era considerada determinante no preço da terra e dos

aluguéis, Heikkila e outros verificaram a importância da acessibilidade a sub-centros. A hipótese que norteou o estudo foi a de que o valor de um imóvel é uma função de características específicas da habitação, atributos do bairro ou da vizinhança e acessibilidade a certas localizações chave na cidade.

A capacidade de a acessibilidade a sub-centros afetar os preços e a escolha de imóveis residenciais é fundamentada nas premissas seguintes:

- provavelmente existe mais de um trabalhador em um domicílio, não trabalhando todos necessariamente no mesmo local;
- podem ocorrer mudanças de local de trabalho durante o tempo de residência em um imóvel;
- boa parte do transporte é feito por motivos não profissionais, portanto, a acessibilidade a centros de compras, lugares de recreação e lazer ou mesmo a bairros de alto prestígio pode ser fator de valorização (Heikkila et al, 1989, p. 222).

Os setores censitários foram tratados como bairros ou vizinhança no estudo, com os imóveis que compunham a amostra associados a eles. Como aproximação para sub-centros, foram utilizadas dez áreas administrativas definidas pelas autoridades locais, que tipicamente continham um centro de serviços e negócios. Foram incluídas no estudo variáveis de três tipos: características da habitação, características do bairro e medidas de acessibilidade. A distância foi escolhida como medida de acessibilidade em lugar dos tempos de viagem, cuja obtenção é complexa. A medida foi obtida da distância em linha reta entre os centróides dos setores censitários onde o imóvel está localizado e os centróides das áreas administrativas tomadas por sub-centros. Mostraram-se significativas,

além da área do imóvel, da renda média do setor censitário e do perfil ocupacional dos habitantes, a acessibilidade a nove das dez áreas selecionadas previamente como sub-centros, confirmando a hipótese inicial quanto à importância desses locais como fator de valorização.

O estudo de Butler (1982), apresenta uma discussão acerca dos atributos relevantes. Para ele, a investigação hedônica deve se limitar às características da habitação, porém, a indagação de quais seriam essas características permanece. A princípio, todas as características que têm um custo de produção e produzem utilidade poderiam ser incluídas, o que representaria uma lista extensa. Na busca de resolver a questão, apresenta um estudo comparativo, utilizando a mesma amostra, no qual a primeira equação apresenta um grupo restrito de variáveis, e a segunda, um grupo mais extenso. Na primeira, considera como variáveis independentes o número de dormitórios, idade da construção e uma variável binária para expressar a presença ou não de facilidades na unidade residencial. Na segunda equação inclui, além das variáveis acima, a acessibilidade ao CBD, a área da residência e do lote, a densidade populacional na região, um conceito para as escolas da região e o percentual de edificações na mesma quadra que estão deterioradas. Comparando as duas estimativas, chega à conclusão de que geralmente um pequeno número de características é suficiente para compor um modelo hedônico, e que esses modelos refletem melhor a avaliação do mercado para habitações ordinárias do que para as unidades especiais, que devem ser tratadas de forma diferenciada.

Segundo Ellickson (1981), a maneira mais natural de interpretar os modelos de preços hedônicos e disposição a pagar é em termos de predição de que tipo de consumidor provavelmente irá ocupar um imóvel com um conjunto específico de características, isto é, qual consumidor ofertará o mais alto preço por aquele imóvel.

Com o objetivo de examinar a procedência das interpretações tradicionais e refutar algumas idéias de que esses modelos apresentam poucas informações sobre a escolha do consumidor, Ellickson (1981) implementa um teste onde associa um levantamento feito com 28.000 famílias a dados censitários a nível de quadra. As variáveis (z) escolhidas foram tempo de transporte à área central, idade do imóvel, área do imóvel, número de aposentos, renda média, renda média das famílias dos alunos da escola local, percentual de estudantes negros na escola, percentual de proprietários negros de imóveis. As famílias foram classificadas em tipos (t), estratificados segundo quatro aspectos: raça, proprietários e locatários, composição da família (presença de crianças em idade escolar) e faixa de renda, segundo três classes. O objetivo do trabalho foi relacionar a probabilidade de um consumidor de um tipo t escolher um imóvel com as características z. Os resultados obtidos proporcionaram confirmação de várias hipóteses que aparecem na literatura sobre o mercado imobiliário. Segundo ele, nesse estudo

"... a teoria hedônica do mercado imobiliário foi traduzida em afirmações sobre a probabilidade condicional de uma habitação ser ocupada por um proprietário de um determinado tipo dadas as características da estrutura. Os resultados empíricos apresentados proporcionam uma forte confirmação da teoria" (Ellickson, 1981, p. 77).

Outras das conclusões provenientes de seu estudo são de que a complexidade do mercado imobiliário urbano não pode ser resumida a poucas características, com a exclusão das restantes, e que os fatores que têm os maiores efeitos de diferenciação entre os consumidores de baixa e de alta rendas são o número de aposentos, a renda média do setor e a qualidade das construções.

Em geral, as características dos imóveis incluídas como variáveis de estudo dependem muito do acesso que o pesquisador tem a elas. O uso de informações agregadas é um exemplo do problema de acesso - são poucos os trabalhos que utilizam informações

específicas, pois elas são virtualmente inexistentes. Além disso, as características variam conforme o local para onde se processa o estudo de caso. Pode-se dizer que há um conhecimento empírico ou intuitivo das variáveis a serem incluídas pelo conhecimento prévio do pesquisador sobre as características da cidade. Por exemplo, em sítios cuja topografia é acidentada, esse pode ser um fator importante de valorização, ao passo que numa cidade com topografia homogênea, esse fator não indicará diferenciação nas localizações. Resumidamente, as características dos imóveis ou dos sítios que provocam a diferenciação intra-urbana justificam o estudo de seu efeito sobre o preço.

2.1.3 - Efeitos Espaciais

No final dos anos 80 e início dos 90, foi incorporada nos Modelos de Preços Hedônicos a preocupação com os efeitos da distribuição espacial das características sobre os preços. Aproximadamente nessa época foram desenvolvidos técnicas e programas computacionais para a detecção de fenômenos espaciais, como a dependência espacial e a heterogeneidade espacial, que podem provocar efeitos de transbordamento (*spillover effects*) sobre os preços (Anselin, 1992; Macedo, 1996).

A dependência espacial, também denominada de autocorrelação espacial, é encontrada se a presença de um fenômeno em um ponto no espaço influenciar na ocorrência do mesmo fenômeno nas áreas vizinhas, positiva ou negativamente. A probabilidade de a distribuição espacial do fenômeno ocorrer em padrões diferentes de uma distribuição aleatória pode resultar de "limites arbitrários entre unidades espaciais de observação como distritos, cidades ou estados; presença de externalidades espaciais, tais como a distribuição de características que afetam os preços imobiliários; e/ou efeitos de transbordamento, tais como o impacto do preço de um imóvel nos preços dos imóveis

adjacentes" (Macedo, 1996, p. 9). Já a heterogeneidade espacial relaciona-se à variabilidade e sua presença pode ser detectada na identificação de áreas na estrutura urbana caracterizadas por atributos similares. Tal heterogeneidade pode ser relacionada a submercados delineados geograficamente, como área central e subúrbios de uma região metropolitana (Can, 1992), que terão equações de preços hedônicos particulares.

A implementação dos conceitos acima requer a especificação das áreas vizinhas, realizada através de matrizes de pesos espaciais ou de vizinhança. Essas matrizes podem usar como critérios de vizinhança tanto combinações de distância entre duas unidades espaciais e proporção de fronteira comum, quanto apenas a existência de fronteira geográfica comum entre duas unidades (Macedo e Simões, 1997), ou ainda apenas a distância (Macedo, 1996).

Can (1992) examina possíveis efeitos provocados pelas redondezas dos imóveis, que denomina de efeitos de adjacência, na especificação de equações de preços hedônicos distinguindo dois níveis de ocorrência: os efeitos da vizinhança, como o impacto da distribuição espacial das características nos preços dos imóveis, e os efeitos de transbordamento, que constituem-se no impacto do preços dos imóveis adjacentes sobre determinada unidade.

Os efeitos da vizinhança são abordados de duas formas alternativas: na forma tradicional, com os diferentes atributos físicos e sócio-econômicos da vizinhança correspondendo a variáveis do modelo hedônico, e tratados como elementos de heterogeneidade espacial. Na segunda forma, as características das áreas determinam cortes espaciais, produzindo submercados com equações diferenciadas.

Os efeitos de transbordamento traduzem a dependência espacial no processo de determinação dos preços imobiliários. Can utiliza uma matriz para identificação dos

vizinhos na especificação do modelo hedônico, pois assume que o valor de uma habitação em qualquer localização é dependente do valor das habitações vizinhas, além de seus próprios atributos estruturais e os do bairro. Segundo o autor, os corretores de imóveis avaliam uma habitação segundo a história de preços imobiliários na vizinhança imediata, além das características usuais, e os proprietários realizam ou privam-se de melhoramentos em suas habitações tomando os preços imobiliários da vizinhança imediata como base para o retorno de seus investimentos (Can, 1992, p. 458). Os resultados, obtidos de um programa computacional que examina efeitos espaciais, indicam que as regressões de preços hedônicos que incorporam a dependência e a heterogeneidade espaciais são superiores aos tradicionais modelos que incluem somente os efeitos da vizinhança.

Já Dubin (1992) propõe uma abordagem alternativa para mensurar os efeitos da vizinhança, derivada das dificuldades provenientes do estabelecimento dos limites de um bairro ou de uma localidade. As características do bairro e de acessibilidade, habitualmente examinadas, são excluídas como variáveis e os resíduos da equação - provenientes de erros de medida e omissões de variáveis, além da aleatoriedade - são analisados por meio da técnica de *kriging*. Essa técnica, desenvolvida no âmbito da geoestatística, é geralmente usada para a obtenção de estimativas, através da interpolação, para locais onde não existem informações, levando em conta a influência espacial dos fenômenos. Para esse estudo, a dependência espacial é expressa em função da distância que separa duas observações, prescindindo do uso de matrizes de vizinhança.

Seguindo a literatura, Dubin estabeleceu como hipótese que os preços de imóveis possuem três componentes: as características da estrutura, a qualidade do bairro e a acessibilidade. Os atributos de acessibilidade e do bairro foram omitidos da equação, refletindo-se nos resíduos ou erro da equação. Foi assumido o pressuposto de que os

resíduos são espacialmente correlacionados, de modo que se duas habitações estiverem próximas, no mesmo bairro, terão efeitos de vizinhança similares e resíduos correlacionados. Com o afastamento entre as habitações, diminui a probabilidade de estarem localizadas no mesmo bairro, e a correlação entre os resíduos declina (Dubin, 1992, p. 440). O resultado do estudo de Dubin é um mapa, cuja superfície revela os valores atribuídos aos efeitos de acessibilidade e vizinhança.

2.1.4 - Aplicação de Modelos Hedônicos no Brasil

Como comentam Aguirre e Macedo (1996), os modelos de preços hedônicos têm sido pouco usados no Brasil. O trabalho de Lucena (1985), além de examinar aspectos macroeconômicos do mercado habitacional brasileiro, parece ter sido um dos primeiros a utilizá-los. Lucena considera que o preço do imóvel depende das características, que podem ser vistas como geradoras de um fluxo de serviços de habitação. A escolha pelo tipo de habitação não se dá apenas em função da distância do local de trabalho e preço do aluguel. Como os demais membros da família, que não o chefe, passam a maior parte do tempo consumindo os serviços de habitação, pondera que seus gostos e preferências provavelmente são levados em conta na decisão sobre o imóvel.

Lucena classifica os aspectos geradores dos serviços da habitação em:

- características físicas: compreendem os atributos da habitação em si e as condições de infra-estrutura disponíveis no imóvel;
- características independentes do imóvel: compreende as características naturais ou amenidades do entorno, a acessibilidade ao restante da cidade e ao lazer e os serviços de comércio do entorno (Lucena, 1985, p. 44).

Foram gerados modelos de preços hedônicos para seis regiões metropolitanas brasileiras, tendo o valor do aluguel dos imóveis como variável dependente. Somente características da habitação e de infra-estrutura foram examinadas como variáveis independentes, tendo como fonte a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do IBGE, edição de 1977. As condições de infra-estrutura estudadas foram o acesso a água, esgoto, coleta de lixo, energia elétrica e telefone, e as demais características do imóvel foram a presença de paredes de alvenaria, piso de madeira, cobertura e forro de concreto, o número de cômodos e a existência de canalização interna. Os resultados apontaram grandes diferenças no preço implícito pago pelas características entre as regiões. Especificamente para o Rio de Janeiro, as características elencadas acima foram complementadas por informações relativas à distância aos principais centros da cidade e às praias e o número de empregos por habitante no bairro, fornecidas por pesquisa feita pelo Metrô do Rio de Janeiro. Neste caso, ficou claro que a anterior omissão de variáveis de acessibilidade provocou a superestimação do aspecto infra-estrutura, que tende a se concentrar em áreas que são centrais, que dispõem de maior número de serviços ou que possuem um nível de renda mais alto.

Mais recentemente, o mercado imobiliário de Belo Horizonte tem sido estudado com o uso de modelos hedônicos, também sendo investigados efeitos espaciais sobre os preços. Aguirre e Macedo (1996) buscaram estimar formas alternativas para as equações, além das tradicionalmente usadas linear, semilogarítmica e logarítmica, tendo em vista que não há consenso na literatura sobre uma forma mais adequada. Também testaram a validade de uma especificação compacta, com cinco variáveis, diante de uma outra com dez variáveis independentes.

O banco de dados compreendeu cerca de 1.400 observações de apartamentos da cidade de Belo Horizonte (Aguirre e Macedo, 1996), cujo preço foi avaliado por corretores e pela prefeitura da cidade, para cobrança de Imposto sobre Transação de Bens Imóveis - *inter vivos* (ITBI). As variáveis independentes utilizadas nas regressões foram a idade do imóvel, a área construída, além da presença ou ausência dos seguintes itens: arborização na rua de localização do imóvel, garagem, guarita, hall de entrada no apartamento, piscina, sauna, circuito interno de TV e salão de festas. Para a forma compacta foram escolhidas as características que são referências para o mercado, como área, idade e garagem, além de outras duas, sauna (presente em 2% da amostra) e circuito interno de TV (presente em menos de 1% da amostra). Os autores sugerem, com base nos resultados obtidos, que formas compactas, com um número reduzido de características, são capazes de explicar boa parte da variação observada de preços. Contudo, as variáveis sauna e circuito interno de TV, incluídas na forma compacta, dizem respeito a um número muito reduzido de observações. Essas variáveis, que qualificam o prédio juntamente com a presença de guarita, piscina e salão de festas, são comuns apenas em imóveis de alto padrão. Quanto à qualidade do ambiente ou vizinhança, apenas a arborização foi estudada e nenhuma variável relativa à acessibilidade foi incluída.

Outros dois trabalhos dirigidos ao mercado de Belo Horizonte incorporam a preocupação com a influência da vizinhança sobre os preços imobiliários. No primeiro (Macedo, 1996), as variáveis independentes incluídas no modelo, obtido por programa especial para análise de efeitos espaciais, foram: área, idade e garagem, como características do imóvel; topografia do local; nível de infra-estrutura, considerando o abastecimento de água, eletricidade e coleta de lixo. Foi definida uma matriz de pesos espaciais com base na distância, onde uma unidade situada a até um quilômetro e meio de

distância foi considerada vizinha. Dada a homogeneidade da área de 16 quilômetros quadrados investigada, apenas as características do imóvel foram fontes de variação dos preços. Contudo, os efeitos de adjacência mostraram-se relevantes.

No segundo, Macedo e Simões (1997) procuram determinar a existência de padrões não-aleatórios de distribuição espacial das variáveis serviços urbanos, renda *per capita*, qualidade da habitação, qualidade do meio ambiente e segurança patrimonial e pessoal, após a divisão da cidade de Belo Horizonte em 81 unidades de análise. Nesse caso, também foi utilizado um programa computacional para tratamento estatístico de dados espaciais. Os resultados sugerem que a presença de serviços urbanos em uma unidade está relacionada à renda *per capita* e à não disponibilidade dos mesmos em áreas vizinhas por tempo de acesso. Já o padrão de habitação está positivamente correlacionado ao padrão dos vizinhos e à renda. A constatação reforça a idéia de que habitações de padrão construtivo semelhante tendem a se aglomerar espacialmente.

A cidade de Porto Alegre foi o tema de alguns estudos examinados a seguir. No primeiro deles, Cabral (1982) teve por objetivo detectar combinações de fatores ou características físicas capazes de influenciar na distribuição espacial dos usos residenciais, sem, no entanto, desenvolver alguma forma de mensuração da importância destes atributos.

A hipótese básica adotada foi a de que a organização dos usos é fortemente influenciada pela localização dos residentes de alta renda. Esses residentes procuram parcelas da cidade mais aprazíveis para localização, sejam elas naturais ou construídas, valorizam o solo em função de sua ocupação e essas localizações passam a atrair residentes em busca de ascensão social. Foram determinados três fatores de aprazibilidade, com base em observações empíricas: altitude, proximidade do rio e proximidade de elementos de

valor simbólico. A unidade espacial adotada foi a zona de tráfego, cuja ocupação característica foi definida tomando-se em conta a renda média, que foi relacionada à distribuição de comércios, serviços e indústrias e serviços públicos.

Para Cabral (1982), as áreas de qualidade são determinadas tanto pela ocupação pioneira de residentes de alta renda, o que marca essas localizações como sendo de altos estratos, como por julgamento baseado em modelo cultural. E que uma vez consagrada uma diferenciação, esta tende a se projetar na expansão futura da cidade. Com base nessas premissas, busca na história da cidade as áreas marcadas por uma ocupação elitizada e as de proximidade da orla do Guaíba, assumindo que elas definem as direções de expansão dos usos residenciais de alta renda. Conclui que as áreas são valorizadas tanto pelos aspectos físicos quanto pelos simbólico-culturais, e que mesmo os aspectos concretos sofrem uma avaliação referenciada por uma imagem, um modelo cultural. As características ou atributos de uma localização foram identificados através de forma subjetiva. Outros trabalhos, examinados a seguir, passam a incorporar o uso da estatística para aproximação do peso da influência de cada um dos atributos na valorização imobiliária.

Dois trabalhos recentes utilizam a metodologia de modelos de preços hedônicos para Porto Alegre. No primeiro deles, Franchi (1991) modelou o segmento de construções destinadas às classes média e média alta entre 1988 e 1990. Sua amostra compreendeu 85 apartamentos novos localizados em 68 diferentes empreendimentos, informados por uma empresa de avaliação de imóveis (Avalien - Dados Imobiliários), e localizados em quatro bairros da cidade: Bela Vista, Petrópolis, Menino Deus e Santana.

O trabalho foi desenvolvido sob o enfoque da Engenharia de Avaliações de Imóveis, tendo por objetivo identificar as características das habitações que são

determinantes na formação de seu valor de mercado. As características foram avaliadas através de vistorias realizadas pelo autor nos imóveis da amostra, visando demonstrar que variáveis genéricas tais como a localização e padrão construtivo são significativos, e que aspectos específicos como orientação solar não têm influência significativa sobre a formação do valor.

Foi gerado um modelo para 30 características avaliadas e outro para 11, obtidas através da combinação das 30 primeiras. Além de um arquivo geral compreendendo toda a amostra, foram gerados modelos para os mesmos dados segmentados em função do número de dormitórios (de dois a quatro), e para outra segmentação em função do bairro. Como para o arquivo geral 87% da variabilidade do valor foi explicada pela área, o autor adotou e recomendou o uso do preço por m², e não do preço total, como variável dependente.

Para o modelo com 30 variáveis, mostraram influência na formação do valor o padrão de acabamento do prédio, o número de apartamentos por andar, a relação da altura com a presença de elevador, o tempo de permanência no mercado, a relação da data da conclusão com a data da venda, a natureza da informação (unidade comercializada ou em oferta) e o número de dormitórios. Para o modelo com 11 variáveis, demonstraram influência as características atinentes ao prédio, à unidade e à localização.

A utilização de uma amostra pequena pelo autor, se por um lado permitiu a vistoria de cada unidade e a inclusão de detalhes como o número de tomadas, o impacto visual causado pelo prédio e a vista, por outro lado originou arquivos ainda menores após a segmentação pelo número de dormitórios e pelo bairro. Após a aplicação desse critério, foram modeladas amostras de 14, 19, 21 e 31 observações. Além disso, somente

apartamentos novos foram analisados. Esses dois aspectos tornam difícil a generalização dos resultados obtidos tanto para a cidade quanto para o mercado imobiliário em geral.

O segundo trabalho para Porto Alegre a destacar é o de González (1997), que testou o uso das guias do ITBI como fontes de dados para estudos sobre dinâmica imobiliária e estruturação intra-urbana. Segundo o autor, as bases teóricas para seu uso como fonte de dados em trabalhos empíricos já teriam sido discutidas e, sendo os valores médios de mercado de difícil obtenção, a facilidade de acesso e o baixo custo frente a outras possibilidades justifica a opção.

O autor utiliza uma amostra composta por 1.028 apartamentos, com dados transcritos das guias de ITBI no período de 1990 a março de 1994, complementada por 232 informações obtidas através de pesquisa informal em imobiliárias, para fins de comparação dos resultados entre as fontes alternativas.

As variáveis estudadas foram: área total, idade, box, bairro, se o imóvel está situado numa esquina, se a fonte é uma guia de ITBI, se o imóvel é de luxo, mês de venda, além das variáveis distância ao centro da cidade, distância ao Shopping Center Praia de Belas, Distância ao Shopping Center Iguatemi. O preço total foi a variável dependente. Para a variável bairro foi determinada uma escala de valores "que variava de 8, nos piores bairros a 20, nos melhores" (González, p. 140), considerando ao todo 58 bairros.

González buscou um modelo único para a cidade, obtendo como resultado a explicação de aproximadamente 80% das variações de valor, sendo significativas as variáveis área, bairro, box, idade, luxo e mês. Quanto à utilização das guias de ITBI como fonte, conclui pela sua validade, tendo em vista que a sub-declaração de valores pode ser avaliada e que os dados obtidos de fontes como imobiliárias também não refletem o valor

final, estando o valor verdadeiro no intervalo entre a oferta e as declarações constantes nas guias do ITBI.

2.2 - Os Modelos Configuracionais

Os modelos configuracionais urbanos tem sua base conceitual fundamentada no estudo da morfologia urbana e buscam representar a dinâmica do sistema urbano a partir de referências tanto espaciais quanto sócio-econômicas. A configuração urbana é vista como resultado de um processo em que o espaço sintetiza, através da forma, as transformações ocorridas na estrutura social de uma comunidade a longo prazo, e simultaneamente interage e influencia o comportamento dos residentes a curto prazo.

2.2.1 - Modelos Configuracionais: Centralidade e Potencialidade

Krafta (1999), observando que os modelos de ocupação da cidade geralmente baseiam-se apenas nos requerimentos da demanda, sugere novas formas de tratamento do problema da transformação espacial da cidade, propondo modelos que retratam o comportamento da oferta de espaço construído. Baseado nas idéias de David Harvey, Henry Lefebvre e outros, para quem a produção de espaço é um processo produtivo como o de qualquer outra mercadoria e, além disso, primordial para a sobrevivência da acumulação capitalista, adota a premissa de que é possível descrever o crescimento da cidade como um processo produtivo relativamente autônomo da demanda (Krafta, 1999), onde os produtores imobiliários, preocupados em conservar sua lucratividade, produzem novas localizações, introduzindo novos produtos e induzindo a demanda a procurar seus novos empreendimentos.

O mecanismo central do primeiro modelo proposto por ele, o de centralidade-potencialidade (Krafta, 1994), incorpora a idéia da procura contínua de novas localizações compradas a baixos preços pelos produtores imobiliários, espalhando a cidade, e a competição por essas novas localizações, até o ponto em que a disputa eleva os preços e as vantagens locacionais iniciais desaparecem. O valor da localização é fundamental, já que “pode modificar temporariamente o quadro de lucro decrescente” (Krafta, 1995).

Para formular o modelo, os custos do produtor imobiliário são divididos em custos de aquisição da terra e demais custos, estes últimos comuns a todos os produtores. O lucro do produtor constitui-se do valor do produto final menos os custos. Dado que o autor assume a hipótese da criação de localizações, qualquer que seja a localização, produtos finais equivalentes são vendidos ao mesmo preço, e o empresário que obtém o maior lucro é o que consegue um custo de aquisição da terra mais baixo, o que só é possível através da aquisição de terras em localizações não consagradas. Embora satisfatória a nível individual, a estratégia agregada dos empreendedores anula as vantagens iniciais, visto que a tendência é a concentração espacial de sua atuação, que faz aumentar o preço da terra naquela localização específica. As equações que expressam tais idéias são:

$$l_1 = v - c_1; \quad l_2 = v - c_2 \quad e \quad c_2 < c_1$$

onde l = lucro;

v = valor final;

c = custo;

e o lucro maior l_2 é oriundo da compra de terra a menor preço c_2 (Krafta, 1995).

A medida de centralidade implementada pelo modelo é uma medida da diferenciação espacial das localizações urbanas em termos de vantagens locacionais, o que

permite a suposição de alto ou baixo valor de aquisição da terra conforme a situação individual de um terreno frente ao sistema urbano. Os elementos essenciais ao modelo são os terrenos urbanos que sediam as edificações (formas construídas) e os espaços públicos (ruas, avenidas, etc.).

O modelo de centralidade assume que é possível a interconexão de todas as formas construídas dentro de um sistema urbano. A interconexão é feita através dos espaços públicos e os caminhos mais curtos entre as formas construídas são os escolhidos. Os espaços públicos mais centrais são aqueles que pertencem a esses caminhos mínimos o maior número de vezes, considerando a ligação de todas as formas construídas presentes na cidade. Todos os espaços públicos do sistema urbano são hierarquizados em termos de centralidade. Qualquer alteração nas formas construídas, conforme sua importância no contexto do sistema urbano, pode alterar a hierarquia de centralidade dos espaços. A hipótese geral adotada é a de que os espaços que possuem alta intensidade de uso, em termos de localização de atividades e/ou densidade de estoques, são também os que tem maiores escores de centralidade, o que foi confirmado através de altas correlações entre a medida de centralidade e o sistema de atividades.

Essa informação de centralidade dos espaços é insumo para o modelo de potencial. Este objetiva detectar as maiores probabilidades de alteração construtiva, fundamentado em dois princípios: em primeiro, o potencial de construção de um terreno, fruto da legislação vigente, comparado à edificação existente e já depreciada pela ação do tempo, e em segundo, pela centralidade local do terreno em relação ao valor máximo do sistema. Quanto maior for a diferença no primeiro e no segundo elementos, mais propenso a mudanças estará o local, ou seja, maiores as chances de construção de um novo empreendimento.

“Assim, o modelo básico de produção proposto se compõe de dois submodelos: um primeiro que mede diferenciação espacial (centralidade), destinado a, num primeiro momento, classificar os espaços de um sistema segundo seus privilégios locais, e num segundo momento atualizar essa classificação em função de transformações discretas. O segundo submodelo mede a resistência que cada espaço do sistema oferece à mudança, avaliando vários parâmetros, inclusive e principalmente as vantagens locais. Ao medir essa resistência, o submodelo distribui probabilisticamente porções de acréscimo ao recurso edificado urbano” (Krafta, 1995, p. 7-8).

O modelo de potencial é formalizado pela seguinte expressão:

$$P_i = L * k - B * a + L (C_{máx.} - C_i)$$

onde P_i = potencial do espaço i ;

L = área de P ;

k = regulação urbanística, ou seja, a razão entre a área de terreno e a área construível;

B = área construída em P ;

a = taxa de depreciação determinada pela idade da construção;

$C_{máx.}$ = medida de centralidade máxima no sistema considerado;

C_i = centralidade de P .

Se não existe edificação no terreno o produto $B*a$ é desconsiderado (Krafta, 1999).

É possível a agregação dos terrenos pertencentes a uma mesma unidade espacial definida (bairro, localização, etc.):

$$PI = \sum P_i$$

Krafta define o potencial de desenvolvimento como uma medida de desequilíbrio, isto é, o grau de instabilidade de uma dada configuração. Um maior P indica que o espaço

tem um potencial maior de abrigar uma transformação configuracional, sendo mais instável, estado proveniente do fato de a área construída ser muito menor do que a regulamentação urbanística permite, ou de a edificação presente estar muito depreciada pelo tempo, ou ainda de o local ter valor de centralidade baixo, o que significa terra barata. Dado o potencial de cada espaço, o modelo distribui probabilisticamente o crescimento informado.

2.2.2 - O Modelo de Oportunidade Espacial

Os modelos acima foram inicialmente desenvolvidos para simular o acréscimo construtivo na área já urbanizada sob a hipótese de que as construções são homogêneas. Posteriormente foram acrescidos desenvolvimentos relativos a essas duas restrições. A heterogeneidade das construções, que faz com que praticamente existam submercados para cada padrão, é abordada na forma de desagregação por tipos de usos: residencial, comercial, escritórios e industrial.

Com a introdução desse último avanço, Krafta assume que a localização de cada novo empreendimento é limitada pela decisão de maior lucro, aferida através da diferença de centralidade que indica preços da terra mais baixos, mas também pelos requerimentos específicos de cada tipo de uso. Cada tipo terá somente algumas alternativas locais, frente a todas possíveis, que deverão ser selecionadas através da implementação do modelo de oportunidade espacial.

O crescimento desigual da cidade, que faz emergir ilhas de desenvolvimento, é impulsionado por três forças, duas que se combinam no par atração e repulsão e a terceira, de oportunidade. Da primeira, pode-se dizer que a busca de novas localizações que proporcionem lucros extraordinários provoca o espalhar da cidade, num movimento de

repulsão. Por outro lado, as exigências do mercado fazem com que as novas localizações inventadas sejam exploradas por vários concorrentes, provocando micro-agregações. A terceira força, de oportunidade espacial, expressa a seleção de oportunidades espaciais possíveis aos diferentes usos (Krafta, 1999).

Em outras palavras, a força de seleção mencionada incorpora a idéia de que produtos dedicados a mercados específicos necessitam possuir elementos tais que provoquem esta demanda, o que no caso do produto imobiliário significa eleger um padrão de construção adequado a um público alvo e um local preferencial deste mesmo público. O local deve, ao mesmo tempo, ser adequado à aspiração de lucro do produtor e, por exemplo, a alguns requisitos próprios de um estrato sócio-econômico, requisitos que podem ser induzidos.

O conceito de oportunidade espacial usado é o de relação de um local com um grupo de características que são preferenciais na alocação de um tipo de construção, em termos de proximidade. O sítio particular pode ser avaliado em termos de acessibilidade às características requeridas, expressando a oportunidade espacial de localização de um tipo específico de construção e restringindo o domínio geográfico da escolha. Para especificar as características requeridas, faz-se necessário considerar o lado da demanda, observando a quais variáveis cada tipo responde positiva ou negativamente.

O modelo é formalizado por:

$$SO_i = A_i + \sum A_j/l_{ij}$$

onde SO_i = oportunidade espacial de i ;

A_i = atributo de i ;

A_j = atributo de j ;

lij = comprimento do menor caminho entre i e j (Krafta, 1999).

O modelo de oportunidade espacial considera a proximidade de cada espaço dos atributos que podem influenciar as oportunidades de ocupação por um tipo particular de empreendimento. Os três modelos articulados são utilizados para simular as possibilidades de crescimento urbano.

A desagregação setorial, proposta no último desenvolvimento, foi adotada em razão da facilidade de associar os usos com localizações relativas, mas foi reconhecida a possibilidade de desagregação mais fina dos usos, acrescentando-se o número de aspectos a serem considerados na definição do domínio espacial próprio dos usos especificados. A idéia é calcular a oportunidade espacial por meio de uma matriz, com os atributos variando de acordo com o sistema que está sendo investigado e os parâmetros de acordo com o uso. O parâmetro é aplicado como um multiplicador: o valor zero anula o atributo, o valor um toma o atributo em seu peso original, o dois o enfatiza e assim sucessivamente (Krafta, 1999).

A busca de atributos e parâmetros para uso na matriz do modelo de oportunidade espacial, a incorporação dos modelos hedônicos para detectar os atributos relevantes para a cidade de Porto Alegre e a constituição do banco de dados para o estudo de caso são objetos do capítulo a seguir.

CAPÍTULO 3
METODOLOGIA

3. - METODOLOGIA

3.1 - Fundamentos Básicos

3.1.1 - As idéias de Oportunidade Espacial e de Acessibilidade

Diferentes concepções de oportunidade espacial já foram apresentadas na literatura. Segundo Arentze (1992), a avaliação de oportunidades de uma localização é normalmente feita através dos custos para alcançar, daquela localização, um número crítico específico de facilidades. O autor aponta para as três abordagens de acessibilidade: o custo mínimo de transporte para a satisfação do consumo; as oportunidades alcançáveis a um custo específico de transporte; os ganhos do consumidor, em termos de valor excedente, benefícios ou utilidade. Quanto à medição de oportunidades espaciais, diferencia as medidas que dependem do comportamento de viagem dos consumidores, baseadas nos modelos de interação espacial, das que são baseadas exclusivamente no lado do oferta, independentemente do comportamento do consumidor. Na tentativa de combinar os dois tipos, propõe uma medida de oportunidade espacial que leva em conta a estrutura da oferta do local e o comportamento de viagem do consumidor, com mais de uma parada, para efetuar suas compras. O custo da viagem ótima do consumidor é usado como medida de oportunidade espacial. O nível de oportunidade cresce proporcionalmente à variedade de serviços disponíveis no ponto de oferta.

Hansen (1959) enquadra-se na segunda definição de Arentze, considerando somente a importância das atividades. Define a acessibilidade como o potencial de oportunidades de interação, diferentemente de medidas usuais de intensidade de interação. Tem uma concepção gravitacional da acessibilidade, pois a medida é proporcional ao

tamanho da atividade num ponto (número de empregos), e inversamente proporcional a alguma função da distância que separa este ponto da origem.

Já para Ingram (1971), a acessibilidade pode ser definida como uma característica ou vantagem de um local para superar a fricção espacial, por meio do tempo ou da distância. O termo tem duas acepções: a capacidade de ser alcançado, que implica em uma medida de proximidade entre dois pontos, e a habilidade de superar a distância entre pontos diversos, por exemplo, pelo sistema de transporte. Preocupado com uma forma operacional que permita uma medida quantitativa, Ingram introduz dois conceitos, o de acessibilidade relativa e o de acessibilidade integral. A relativa é referente ao grau em que dois pontos da mesma superfície estão conectados. Tem natureza assimétrica, já que a distância entre dois pontos pode ser diferente na ida e na volta, por exemplo, em função do sistema de transporte. A distância pode ser entendida como distância física ou como tempo ou custo de viagem. A acessibilidade integral é o grau de interconexão de um ponto com todos os outros pontos na mesma superfície. Sua forma operacional de medida é:

$$A_i = \sum a_{ij}$$

onde A_i = acessibilidade integral ao ponto;

a_{ij} = acessibilidade relativa de j ao ponto i.

Pirie (1979) procede uma revisão dos diversos conceitos de acessibilidade, revelando quatro medidas mais populares: medidas de distância, como em Ingram; medidas gravitacionais, como em Hansen; medidas de oportunidade cumulativa, que indexam as oportunidades acessíveis dentro de distâncias ou tempos de viagem especificados; e medidas topológicas. Segundo ele, as medidas topológicas são usualmente derivadas somente com respeito à presença e número de ligações, em lugar da distância

absoluta entre vértices da rede.

Hillier (1993) utiliza o conceito topológico de acessibilidade, como distância de cada via urbana a todas as outras de um mesmo sistema. Para ele, a configuração das vias públicas urbanas influencia tanto a localização das atividades, os atratores do movimento de pedestres, quanto o próprio movimento urbano. A relação é assimétrica, pois a configuração não é influenciada por esses elementos. Para indicar a diferenciação dos espaços públicos, propõe um modelo de análise denominado Sintaxe Espacial, onde as vias são hierarquizadas quanto à sua tendência de integração a um sistema urbano, ou o oposto, à segregação. As relações entre as vias são analisadas em termos de conectividades e adjacências da malha urbana.

No seu modelo de centralidade, Krafta (1994) adota a concepção de acessibilidade como distância topológica entre pontos em um sistema urbano, distância que é medida pela possibilidade de alcance através de caminhos mínimos. Trabalha com dois elementos, os espaços públicos (vias) e as formas construídas (edificações). Naturalmente, para efetuar a ligação entre quaisquer dois espaços privados, os espaços públicos devem ser utilizados, e o autor supõe que a escolha recairá sobre o trajeto mais curto entre os dois pontos. Os espaços públicos são transformados em segmentos de retas e um programa de computador simula a conexão entre todas as formas construídas presentes no sistema urbano. Após, procede a uma indexação dos espaços públicos, em termos de segmentos de reta: os mais centrais são aqueles que pertencem aos caminhos mínimos entre as formas construídas o maior número de vezes. A hipótese geral adotada é a de que os espaços que possuem alta intensidade de uso (atividades ou estoques construídos) são também os que têm maiores escores de centralidade, o que foi confirmado através de altas correlações entre a medida de centralidade e a localização do sistema de atividades.

3.1.2 - Compreensão do Modelo de Oportunidade Espacial

Krafta (1999) apresenta um modelo de produção do espaço urbano que contempla a influência da cidade existente sobre o crescimento urbano futuro, dividido em algumas etapas: mensuração da diferenciação espacial, com a acessibilidade (modelo de centralidade); avaliação do potencial do espaço, onde além da diferenciação espacial é avaliado o potencial de mudança tendo em vista a depreciação da edificação existente e a defasagem entre esta e a possibilidade construtiva regulamentada (modelo de potencialidade); oportunidade espacial, que é a localização do espaço relativamente a certas características.

Seu modelo procura responder a três itens:

- como tipos diversos de edificações são distribuídos pela cidade;
- sob quais circunstâncias velhas edificações são substituídas;
- quando novas áreas podem ser incorporadas à cidade.

Segundo ele, a decisão de localização dos empreendimentos imobiliários é tomada com base em três elementos:

- a maior diferença entre os custos de demolição somados à construção e o valor final do novo empreendimento;
- maior lucro proveniente da terra, pelo baixo valor pago antes do empreendimento e a valorização posterior;
- a oportunidade espacial.

Este terceiro elemento corresponde à restrição de alternativas de localização determinada pelo tipo de produto particular. Supõe que cada tipo de construção tem

localizações mais adequadas, e a oportunidade espacial expressa a seleção das oportunidades que o sistema espacial oferece aos vários tipos de edificação. O passo seguinte é propor uma desagregação setorial dos tipos de edificação e definir a seqüência da alocação, que inicia pelo tipo residencial, indo das construções destinadas ao mais alto nível de renda em direção ao mais baixo, e termina pela alocação de indústrias e depósitos.

A oportunidade espacial de um sítio está relacionada à sua acessibilidade ao sistema de atividades urbanas, assim como a outros elementos. Alternativamente ao conceito mais tradicional de oportunidade espacial, de relação entre a localização residencial e a localização de serviços (como em Krafta, 1996), o conceito é adaptado para ser a relação entre um sítio urbano e o grupo de características espaciais mais adequadas para a localização dos tipos particulares de construção. Cada tipo responde diferentemente às características espaciais. Os sítios disponíveis para um empreendimento devem ser avaliados em termos de acessibilidade a essas características. “A terceira força introduzida irá restringir o domínio geográfico no qual o modelo opera para cada tipo de edificação. Com efeito, para cada tipo de edificação, o domínio de alocação será diferente” (Krafta, 1999).

A oportunidade espacial, no caso de desagregação pelo tipo de uso do solo, é definida como a posição relativa de um sítio a um grupo de características que afetam especificamente um tipo de edificação. Cada unidade de espaço público de um sistema urbano é caracterizada com uma série de atributos, que serão usados ou desprezados conforme o tipo de edificação em questão. Como resultado do modelo, um sub-sistema espacial composto por todos os sítios adequados aos requerimentos de alocação de um uso particular será delimitado. O Quadro 1 mostra uma matriz do tipo usada no cálculo. Os

atributos variam de acordo com o sistema que está sendo investigado e os parâmetros variam de acordo com a forma construtiva que está sendo simulada.

Quadro 1 - Matriz do tipo usado no cálculo da oportunidade espacial

Espaço	Atributo 1	a1	Atributo2	a2	Atributo 3	a3	Atributo n	an
1								
2								
3								
N								

Fonte: Krafta, 1999.

A determinação de quais atributos serão enfatizados ou desprezados segundo os usos específicos pode ser feita externamente ao modelo de Oportunidade Espacial de Krafta, sendo esses elementos informados ao modelo. A proposta desse trabalho, de determinação dos atributos para uso na Oportunidade Espacial, será detalhada no item 3.2.

3.1.3 - Preferência Declarada e Preferência Revelada

Existem basicamente duas formas de inferir o comportamento do consumidor, os modelos de Preferência Declarada e de Preferência Revelada. Ambos estão fundamentados na idéia de que o consumidor hierarquiza opções alternativas de escolha e maximiza a utilidade, dentro de algumas restrições existentes, como o orçamento, gostos, fatores psicológicos, etc. Sua diferença fundamental consiste em que o primeiro se baseia nas informações dadas pelo consumidor, enquanto o segundo utiliza a observação direta de seu comportamento e escolhas.

Os modelos de Preferência Declarada (De Toni, 1994) extraem muitas informações de cada indivíduo em pequenas amostras, e têm a vantagem de permitir que se conheça,

com base nas declarações, as reações dos consumidores frente a inovações e situações não vivenciadas. As técnicas em geral que tratam do comportamento esperado, em lugar do comportamento real ou observado, são classificadas como Preferência Declarada, como as pesquisas de opinião e as técnicas de simulação. Por outro lado, como os modelos estão baseados em questionários, podem existir distorções entre as declarações dos indivíduos relativamente ao seu consumo e o seu comportamento definitivo.

Já os modelos de Preferência Revelada só podem ser aplicados em relação à situações existentes, mas apresentam a vantagem de serem baseados no comportamento observado do consumidor. Richter (1966) resume os supostos da teoria da preferência revelada, da seguinte forma: dados dois bens ou utilidades X e Y, se X é comprado quando Y poderia ter sido comprado, esse fato revela que X é preferido a Y; se X é comprado quando Y não só poderia ter sido comprado, mas poderia sê-lo a um custo não maior do que X, esse fato revela diretamente que X é preferido à Y.

Para analisar o comportamento do consumidor frente a bens com múltiplos atributos, como a habitação, Feitelson (1992) discute algumas técnicas, dentre elas a de vinhetas ou pequenas narrativas. Essas consistem em combinações geradas ao acaso entre características do bem em estudo, submetidas ao consumidor. Dessa forma, o principal problema encontrado pelos modelos baseados na preferência revelada para os bens com múltiplos atributos, a multicolinearidade ou inter-relação encontrada entre as características no mundo real, é enfrentado pela aleatoriedade da combinação entre elas. Para cada vinheta que descreve a habitação, o consumidor responde basicamente a três questões: o quanto a habitação é desejável como lugar para viver; quanto o consumidor está disposto a pagar por essa habitação; supondo que a habitação está a venda, por qual valor o consumidor supõe que foi avaliada.

Já os modelos hedônicos também dão conta de bens compostos por múltiplos atributos e são inferências sobre a revelação de preferências dos consumidores. Mas esses modelos prescindem da pesquisa direta com os consumidores porque baseiam-se, em geral, em dados agrupados em cadastros e censos, que apresentam algumas vantagens como a disponibilidade e a ausência de custos para sua obtenção.

3.1.4 - A Metodologia de Equações de Preços Hedônicos

As equações de preços hedônicos são estimações feitas a partir de dados empíricos, em geral cadastros de dados, onde se busca explicar a variação nos preços dos imóveis através da variação das características que os compõem. A preocupação desses estudos empíricos seria medir a valorização dos diferentes atributos que são consumidos quando um indivíduo compra a habitação. A hipótese hedônica é a de que os bens são valorizados por seus atributos ou características de utilidade, e que essa utilidade seria revelada pelos agentes econômicos através dos preços observados dos produtos diferenciados e o grupo de características associadas a eles. O seguinte parágrafo define a idéia geral:

“O mercado habitacional, ao valorizar diferenciadamente, via preços, esses diferentes tipos de habitação, estaria expressando por um lado a disponibilidade (escassez) dos diversos tipos de habitação e suas características específicas e, por outro, as preferências dos indivíduos dada sua disponibilidade de renda. Em outras palavras, os diferentes preços assumidos pelos diversos tipos de habitação mostram que a habitação deve ser composta de um número finito de características, que os indivíduos valorizam diferenciadamente, e que assumem determinados preços de acordo com a disponibilidade das mesmas no mercado” (Lucena, 1985, p. 27).

Dois enfoques teóricos estão envolvidos no uso e interpretação dessas estimativas. O de Lancaster (1966), no qual a hipótese básica é que a utilidade é derivada das características presentes nos bens, e não dos bens em si mesmos, e o de Rosen (1974), que supõe a existência de mercados implícitos para as características que compõe um bem. Em

outras palavras, os consumidores estão mais ou menos dispostos a pagar por uma característica conforme sua maior ou menor escassez no mercado. Para Rosen, os preços hedônicos são definidos como preços implícitos dos atributos. Os preços implícitos seriam a representação da valoração implícita que os consumidores fazem das características contidas em um bem.

A técnica foi desenvolvida para bens em geral, cujo consumo encerre um conjunto de serviços ou utilidades, e tem tido ampla utilização em análises do mercado imobiliário, dada a heterogeneidade dos produtos, compostos de um grande número de atributos. No caso do mercado habitacional, a variação dos preços não traduz somente variação de padrões de habitação, para diferentes segmentos de mercado, mas também valorações diversas das localizações dentro da cidade, se forem observados diferentes preços para habitações de igual padrão em localizações diversas.

Um grande número de características pode ser considerada como variáveis independentes na equação, conforme sua relevância para o caso específico em exame e a disponibilidade de dados. Das características internas do imóvel a fatores como poluição e composição racial da vizinhança, relevantes para a valorização imobiliária em alguns países, os elementos que refletem os aspectos sociais e culturais da escolha do consumidor podem ser abrangidos.

As características ou atributos que interessam ao tipo de abordagem adotada são as que presumidamente geram utilidade, compondo o “serviço de habitação” adquirido. Lucena (1985) comenta esses serviços, dividindo-os em dois grandes grupos, os que derivam das características físicas do imóvel e os que estão disponíveis no local onde o imóvel se localiza.

- As características físicas do imóvel:
 - serviços de infra-estrutura disponíveis no imóvel, como energia, água e esgoto;
 - características do imóvel: tamanho, número de dormitórios, acabamento, vagas na garagem, etc.

- Os serviços que independem do imóvel:
 - características naturais ou amenidades;
 - facilidade de acesso ao restante da cidade e ao lazer;
 - serviços de comércio nas proximidades.

De maneira geral, as análises envolvendo equações de preços hedônicos utilizam esses atributos relacionados aos preços dos imóveis, com algumas variações.

3.2 - Proposta Metodológica

A proposta deste trabalho, consubstanciada a seguir, no estudo de caso, consiste na combinação de dois tipos de modelos, os configuracionais urbanos e os hedônicos, buscando aprofundar o conhecimento sobre o mercado imobiliário da cidade de Porto Alegre e produzir algum subsídio para os modelos que simulam o crescimento da cidade. A forma de utilização dos diferentes modelos está representada na Figura 2, onde o Modelo de Centralidade (Configuracional) serve de insumo para o banco de dados a partir do qual são gerados Modelos Hedônicos. Os coeficientes obtidos nas equações para os diversos padrões construtivos podem ser usados como parâmetros e atributos da matriz do Modelo de Oportunidade Espacial (Configuracional), um dos que simulam o crescimento da cidade.

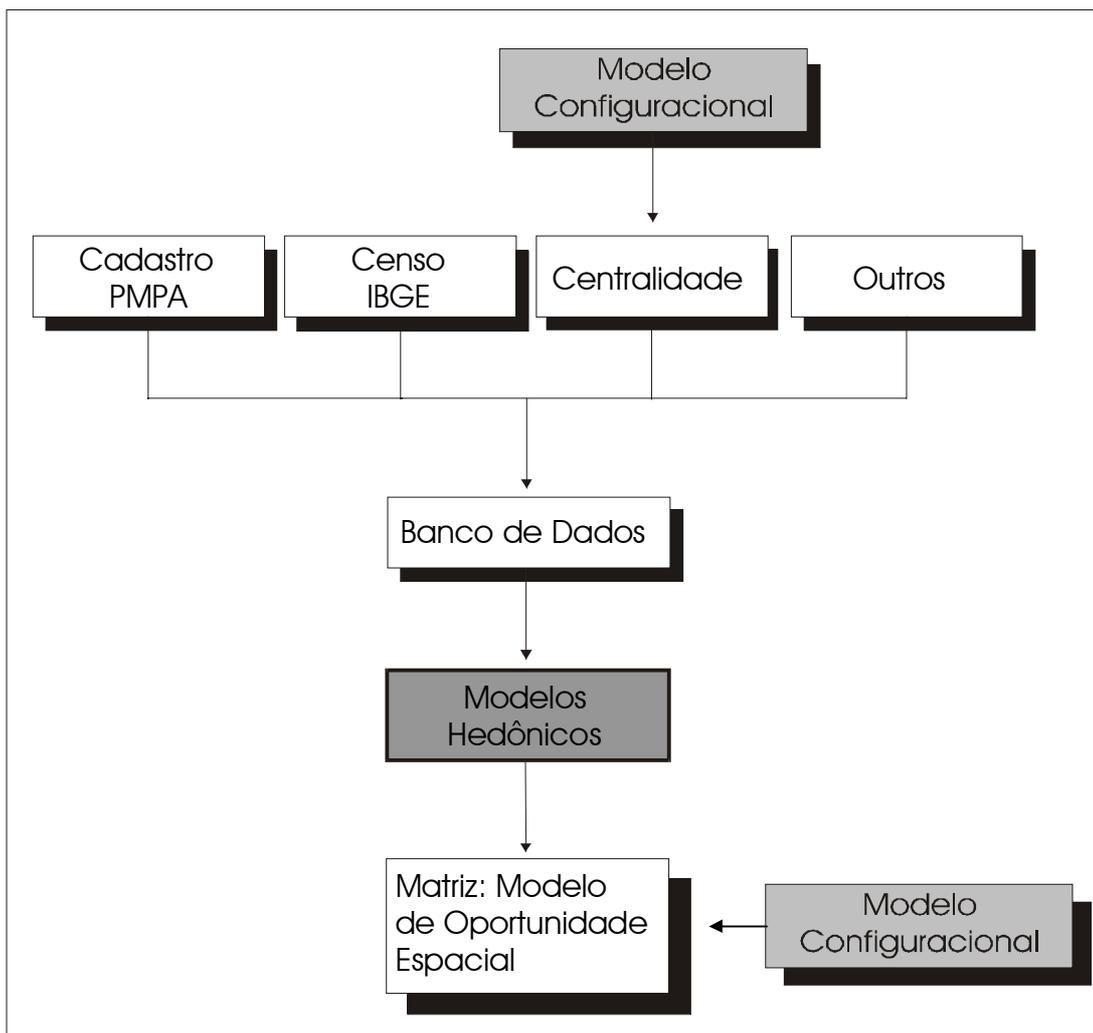


Figura 2 - Utilização conjugada de Modelos Configuracionais Urbanos e Modelos Hedônicos

Os modelos propostos por Krafta simulam o crescimento e substituição imobiliária da cidade a partir de acréscimos determinados exogeneamente. As equações de preços hedônicos indicam, a partir do estoque existente, as preferências do consumidor detectadas pelo preço implícito pago por determinados atributos dos imóveis. Essas características, cujos coeficientes significativos são determinados para padrões residenciais diversos, podem ser inseridas no modelo de oportunidade espacial, que requer parâmetros análogos para o cálculo da oportunidade de uso de uma dada localização.

Outra especificidade é relativa ao tipo de atributo focado: como a relevância

maior é conferida à escolha da localização, procurou-se dar ênfase, tanto quanto possível, às características pertinentes à vizinhança, acessibilidade/centralidade, região de inserção do imóvel, densidade da região, renda média do local, condições de infra-estrutura, proximidade de subhabitações, localização relativa quanto ao acesso ao rio e à proximidade de centros de atividades. Nesta análise, as características do imóvel em si utilizadas na determinação da valorização imobiliária, embora mensuradas, apresentam um interesse secundário.

3.2.1 - Banco de Dados

O estudo de caso foi desenvolvido com base territorial na cidade de Porto Alegre. O banco de dados que serviu como fonte para a análise estatística foi constituído a partir de dados das seguintes fontes: cadastro de valores imobiliários da Secretaria Municipal da Fazenda, guardados os dados de sigilo fiscal; Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1991; informações retiradas de um mapa de Porto Alegre em escala 1:15.000, de 1996, da cartografia da Secretaria Municipal do Planejamento; relatório sobre Policentralidade (PROPUR, 1996). Como os dados utilizados neste estudo de caso são provenientes de diferentes fontes, foram necessários alguns procedimentos para sua integração em um banco de dados único.

O cadastro de valores imobiliários, após a retirada de erros, forneceu 2.160 registros de imóveis, tendo como fontes as guias do Imposto Sobre Transmissão de Bens Imóveis - *inter-vivos* (ITBI), imposto de competência municipal, e dados de oferta de imóveis encontrados em jornais e imobiliárias, todos do ano de 1995. Destes registros, 27% correspondem a casas e 73% a apartamentos. Esses registros foram os mais importantes constituidores do banco de dados, no sentido de que possibilitaram o trabalho

posterior de agregação de informações complementares utilizadas como variáveis no estudo, pois continham duas informações essenciais: a localização precisa do imóvel (endereço) e seu valor de venda. Como já foi exposto anteriormente, a informação do valor do imóvel é básica para a formulação dos modelos hedônicos, sendo usada como variável dependente na análise de regressão. O valor do imóvel é, também, uma informação de difícil obtenção, especialmente quanto ao número de casos necessários para realizar uma análise mais consistente.

Para agregar aos registros dos imóveis as informações sobre o entorno, reproduziu-se o mapa dos setores censitários do IBGE utilizados no censo demográfico de 1991, com sua numeração (de 1 a 1.880, aproximadamente). A seguir, os imóveis do cadastro foram localizados nesse mapa, produzindo, num primeiro momento, a vinculação do imóvel com o número do setor censitário ao qual ele pertencia.

A pequena dimensão dos setores censitários em regiões da cidade de ocupação mais densa, visto que os setores devem cobrir aproximadamente 300 domicílios urbanos, e a identificação do lado da rua em que estava situado o imóvel, definição que poderia levar à vinculação do imóvel a uma área diferente do setor em que foi pesquisado no Censo Demográfico, foram as dificuldades apresentadas nesta etapa. A identificação da quadra a que pertencia o imóvel foi possível em todos os casos. Para maior precisão, foram utilizadas a descrição do perímetro do setor censitário elaborada pelo IBGE e, no caso de persistir a dificuldade, foi adotado o critério de localização do imóvel no maior setor censitário, entre dois possíveis (setor do lado par ou do lado ímpar da rua).

A partir desta localização, informações complementares foram agregadas aos registros iniciais, tendo como base dados sobre o setor censitário a que os imóveis pertenciam. As variáveis de estudo construídas a partir dos dados censitários serão

especificadas no item 3.2.3. Concomitantemente, a localização individual dos imóveis possibilitou a identificação de outros elementos relativos a sua situação, como sua proximidade do rio e de algum dos centros identificados no estudo sobre Policentralidade e Uso do Solo (PROPUR, 1996).

O estudo sobre Policentralidade e Uso do Solo em Porto Alegre identifica os centros locais e suas áreas de abrangência hierarquizados conforme sua centralidade agregada, considerando a soma acumulada dos valores de centralidade de todos os espaços pertencentes a uma mesma área. Dos 40 centros citados no estudo, apenas os 18 primeiros foram utilizados, critério adotado tendo em vista o baixo valor dos demais. Os centros considerados, que perfazem 95,8% da centralidade da cidade de Porto Alegre, e seus respectivos valores agregados são apresentados na Tabela 2. Já a Figura 3 apresenta o mapa de um dos centros presentes na análise, o Centro João Pessoa/Azenha.

Tabela 1 - Descrição dos centros, núcleos e valores

Centro	Núcleo do Centro (Ruas, Avenidas)	Valor percentual de centralidade
Centro histórico	Andradas, início da Av. Independência	43,3
Moinhos de Vento	Mostardeiro, Florêncio Ygartua, 24 de Outubro	8,9
Bom Fim	Oswaldo Aranha, início da Av. Protásio Alves, Venâncio Aires	7,1
Farrapos	Farrapos, Presidente Roosevelt, Ceará	6,2
Cristóvão Colombo	Cristóvão Colombo, Benjamin Constant	4,7
João Pessoa / Azenha	João Pessoa, Azenha	4,5
Menino Deus	José de Alencar, Praia de Belas, Getúlio	4,0

	Vargas	
Voluntários da Pátria	início da Av. Farrapos	3,7
São Gonçalo	Pereira Franco, Dom Pedro II, Assis Brasil	2,6
Carlos Gomes	Carlos Gomes, Dom Pedro II, Plínio Brasil Milano	2,4
Assis Brasil	Assis Brasil, João Wallig, Francisco Trein	2,0
Bento Gonçalves	Bento Gonçalves, Ipiranga , São Luiz	1,9
Petrópolis	Protásio Alves, Carazinho	1,3
Cavanhada	Cavanhada	0,8
Tristeza	Wenceslau Escobar, Oscar Niemeyer, Padre Reus	0,7
Sarandi	Assis Brasil , Joaquim Silveira	0,7
Dona Teodora	Frederico Mentz, Felicio Lemieszky	0,6
Vila Ipiranga	Av. do Forte, Sapé, Ernesto Pellanda	0,4

Fonte: PROPUR, 1996.



Fonte: PROPUR, 1996, p. 130.

Figura 3 - Centro João Pessoa/Azenha: os eixos de centralidade constituem o núcleo e os eixos principais da área de abrangência

Os centros restantes foram desconsiderados nesta análise em função de seu baixo valor (21 centros perfazem menos de 5% do valor total de centralidade da cidade).

Mediante os núcleos e eixos principais das áreas de abrangência dos centros, explicitados no estudo sobre a policentralidade da cidade (PROPUR, 1996), e redesenhados no mapa de setores censitários, foram identificados os setores censitários

adjacentes a esses eixos e, por conseguinte, os imóveis próximos ou não aos centros. O critério adotado para determinar a proximidade de um centro foi o de o imóvel estar inserido num setor censitário adjacente aos principais eixos de centralidade de um dos 18 centros locais citados, agregando-se ao registro original o valor de sua centralidade percentual. Assim, os imóveis localizados nas ruas do centro histórico receberam o maior valor de centralidade, 43,3, e os que estavam localizados fora da área de qualquer dos centros, o valor de centralidade zero. A Figura 4, que mostra o detalhamento do Centro João Pessoa/Azenha, permite a exemplificação do critério adotado.

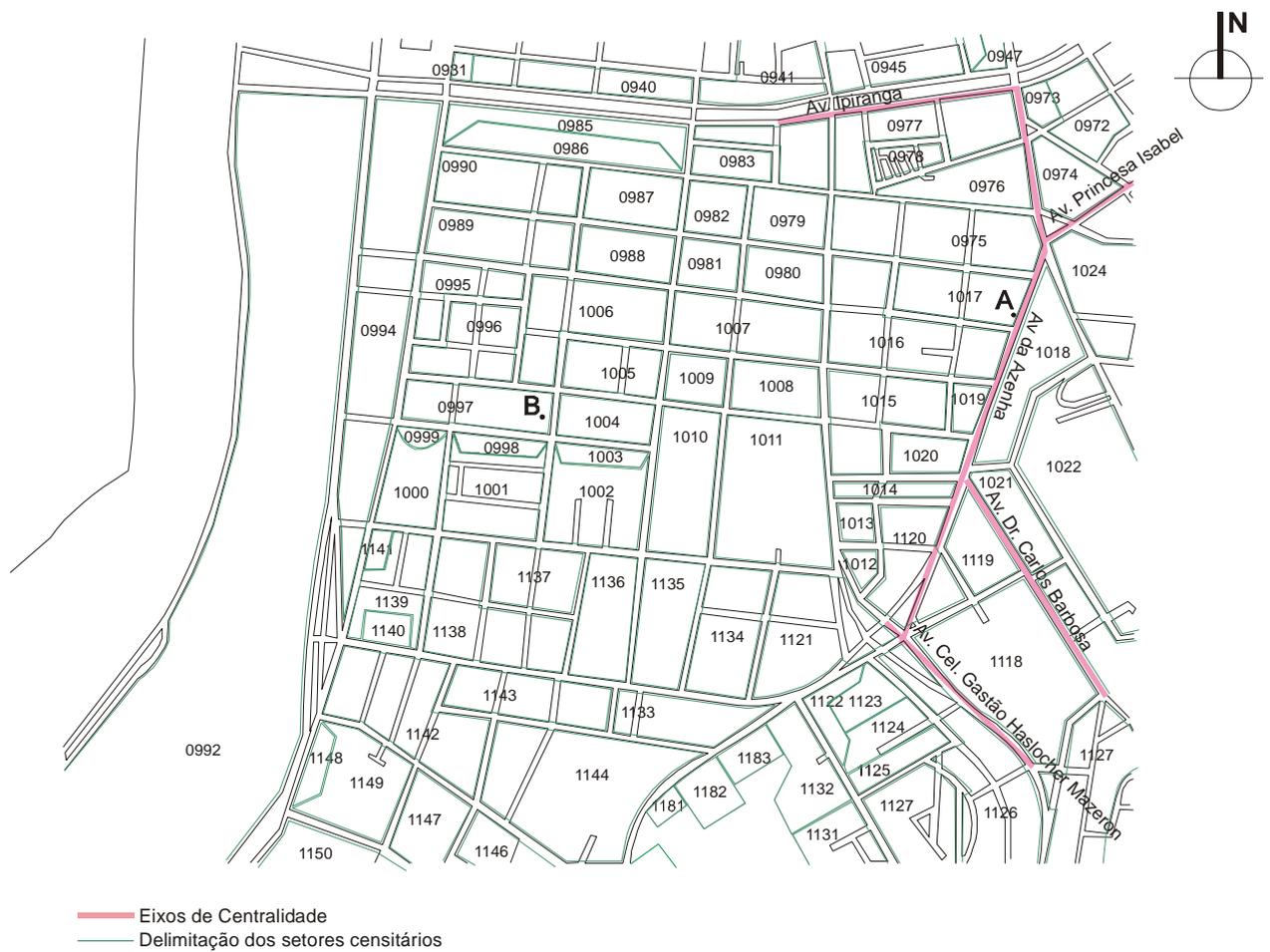


Figura 4 - Exemplo de sobreposição: centro, setor censitário e imóveis

O imóvel A, situado na Av. da Azenha, recebe como atributo o valor da centralidade agregada desse centro, isto é, 4,5. Da mesma forma, todos os imóveis situados em setores cujos limites tocam os eixos de centralidade, mesmo que esses imóveis estejam localizados em vias outras que não os eixos principais. O imóvel B, por não estar em uma das situações descritas, recebe o valor zero para o atributo centralidade.

Para a informação de proximidade do rio, tomou-se como base o mapa da cidade com os setores censitários demarcados, arbitrando-se o valor 1 para os imóveis inseridos em setores contíguos à margem do Guaíba, e valor zero aos demais imóveis. Assim, por este critério estabelecido, estão próximos ao rio tanto os imóveis que estão localizados na rua limítrofe ao rio como em ruas mais distantes, desde que estas façam parte do mesmo setor censitário das primeiras.

Os imóveis constantes neste cadastro estavam previamente classificados quanto ao padrão de acabamento das construções. Os apartamentos, em quatro tipos: luxo, fino, médio e popular. Em função do número diminuto de ocorrências do primeiro tipo no arquivo utilizado (seis ocorrências), os apartamentos de padrão luxo e fino foram tratados como um só tipo. As casas estavam classificadas de forma mais complexa, levando em conta o material construtivo - madeira, alvenaria ou mistas -, o padrão de acabamento - popular, médio ou fino -, e o número de pavimentos da construção, sendo todas as informações cruzadas. Para simplificar a análise e possibilitar a comparação com os resultados atribuídos aos apartamentos, as casas foram reagrupadas com base na classificação exposta acima e ainda o preço de construção do m² para cada um dos tipos, resultando em três grupos:

- padrão fino/luxo: alvenaria fina, alvenaria luxo, alvenaria fina com mais de um pavimento, alvenaria luxo com mais de um pavimento;

- padrão médio: mista média, alvenaria média;
- padrão popular: madeira simples, madeira média, mista simples, alvenaria precária, alvenaria popular.

3.2.2 - Crítica das Fontes

É necessário ressaltar que a definição dos atributos, cuja importância da valoração será investigada, é condicionada pela existência de dados. Muitas são as dificuldades de obtenção destes dados. Primeiro, as fontes dos dados para cada imóvel são heterogêneas (Censo, cadastros) e o caráter heterogêneo exige algum tipo de vinculação entre as informações. Segundo, as informações relativas à qualidade da vizinhança são grupadas, já que muitos dados não são desagregados ao nível do domicílio. Além disso, muitas informações que poderiam ser utilizadas como variáveis da equação não existem ou não são acessíveis, obrigando a uma aproximação. Por exemplo, somente está disponível no cadastro da Prefeitura Municipal de Porto Alegre a área total do imóvel, e no Censo Demográfico do IBGE o número médio de dormitórios por domicílio no setor censitário, sendo desejáveis as informações sobre o número de dormitórios do imóvel e sua área privativa.

Outro problema é o relativo à confiabilidade das fontes, devido aos interesses em não revelar o preço correto do imóvel. As duas situações mais frequentes são: os anúncios em jornais e imobiliárias apresentam um valor superior ao verificado na transação final, já que este pode ser negociado entre os participantes, sendo apenas um valor de referência; o valor declarado para fins tributários, e que aparece nas guias de ITBI, é inferior ao verificado na transação final, visando um menor desembolso em impostos. Apesar destes problemas, na falta de outras fontes de informações, estes dados são amplamente utilizados

em estudos sobre o mercado imobiliário.

Dois trabalhos recentes sobre o mercado habitacional brasileiro utilizam-se de cadastros semelhantes ao utilizado neste estudo de caso. Embora efetuando estudos de natureza diferente, de prazo mais longo, a similitude das fontes valida a menção a eles. Melazzo (1993) levanta informações sobre quantidades, características e preços de imóveis com base em transações de compra e venda registradas no Cartório de Registro de Imóveis de Presidente Prudente para analisar o comportamento do mercado de imóveis no local. Os registros que servem como fonte consistem em 2.800 transações num período de 15 anos. O autor não questiona a validade da fonte, ressaltando apenas que seu estudo baseia-se no mercado formal.

Smolka (1991) realiza uma análise do efeito do Sistema Financeiro da Habitação sobre a atividade imobiliária e sobre o preço de imóveis tomando como base um arquivo (IPPUR/ITBI/IPTU) constituído a partir de 2.000 guias do ITBI referentes a transações de compra e venda num período de 15 anos. Estes registros foram cruzados com cadastros de logradouros e imóveis, de modo a obter informações mais completas sobre a localização, da mesma forma que os constantes no cadastro mantido pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre.

Quanto à confiabilidade das informações, Smolka argumenta que desde a concepção do arquivo sabia-se que os valores pactuados/declarados nas guias do ITBI e aqueles efetivamente praticados no mercado não eram iguais. Entretanto, pressupôs-se que "as variações relativas das médias anuais por diferentes estratos e/ou agregados acompanhariam as mesmas variações no mercado" (Smolka, 1991, p. 457). Não obstante a ressalva feita, as análises foram inteiramente baseadas no arquivo que, segundo a mesma fonte, já foi utilizado para outros trabalhos de mesma natureza.

Para qualificar a região em que o imóvel está inserido, foram vinculados à localização informações do Censo Demográfico do IBGE para o ano de 1991, de modo semelhante ao descrito por Anas e Eum (1984). Estes autores marcaram, em um sistema quadriculado de zonas cobrindo toda a cidade estudada, cada uma das observações de venda que faziam parte da amostra escolhida. Dados do censo, agregados para esse sistema de zonas, foram relacionados à cada observação. Os dados do censo continham descrições detalhadas de cada zona: população, composição racial e de renda, padrões de tráfego ao centro, etc. Para atender aos objetivos específicos propostos em seu trabalho (Anas, 1984), foram relacionados às vendas, por mês de venda, a taxa de interesse de financiamento e o índice de preços do consumidor.

A opção pelo uso de dados agregados, especialmente os censitários, torna-se quase inevitável devido a ausência de arquivos de dados completos e que possam caracterizar o entorno ou vizinhança dos imóveis estudados. No Censo Demográfico, as informações são agregadas para grupos de aproximadamente 300 domicílios e fornecem médias. Contudo, mesmo na presença destas desvantagens, a vizinhança pode ser qualificada por variáveis como número médio de cômodos, dormitórios e banheiros por domicílios, número médio de moradores por domicílio, renda média dos chefes de família e informações sobre a infra-estrutura do setor censitário onde o imóvel se localiza.

3.2.3 - Descrição das Variáveis de Estudo

Variáveis provenientes do Cadastro da Planta de Valores Imobiliários

- Andar - Indica o pavimento onde o apartamento está localizado.

- Área total - Em m². Indica, tanto para casas como para apartamentos, a área total transmitida. Nas casas, corresponde à área de terreno e, nos apartamentos, a fração ideal das coisas comuns do edifício e terreno correspondente à unidade.
- Área da construção principal - Em m². Presente somente nos registros referentes a casas, indica somente a área da construção principal, desconsiderando áreas de construções anexas.
- Box - Presente em registros referentes a apartamentos, indica a transmissão de box (vaga em estacionamento coletivo ou garagem fechada individual) junto com o apartamento, sem escritura em separado. Foi estipulado o valor zero (0) quando não há vaga de estacionamento, valor um (1) quando há uma vaga e dois (2) quando há mais de uma vaga.
- Idade - Em anos. Constante nos registros referentes a apartamentos e casas, foi obtida da variável original ano de construção subtraída do ano de transação ou anúncio, 1995. Em se tratando das casas, indica a idade da construção principal.
- Fonte - Variável binária. Indica a fonte da informação dos registros de apartamentos e casas, onde o zero (0) significa que a fonte foi uma guia de ITBI e um (1) a oferta do imóvel em jornais ou imobiliárias. Esta informação não foi incluída na equação de regressão, pois não faria sentido, mas foi utilizada para segmentar os arquivos gerais de registros de casas e apartamentos em arquivos de imóveis anunciados e de imóveis transacionados, para fins de análise comparativa.
- Pólo ou corredor - Variável binária. Indica se o imóvel está ou não contido em uma área definida pelo 1º Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU),

como pólo ou corredor de comércio e serviços, porém sem definir sua hierarquia de especialização, especificada no PDDU. Neste caso, assume o valor zero (0) se estiver em uma área que não pertence a um pólo ou corredor de comércio e serviços e um (1) se estiver numa área que pertence.

- Região homogênea - Variável desenvolvida pela Secretaria Municipal da Fazenda. É um índice de valorização do solo urbano de cada região da cidade, que teve por objetivo a atualização da Planta Genérica de Valores. A Planta consiste no mapeamento dos valores de terrenos para os diferentes bairros, sendo utilizada para a avaliação do valor de mercado de imóveis sobre os quais incidem os impostos municipais, Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), e ITBI. A metodologia de construção do índice partiu de uma definição prévia das regiões, delimitadas conforme a continuidade do tipo de ocupação do solo. Foram delimitadas 140 zonas homogêneas a partir de uma vistoria em toda a zona urbana de Porto Alegre, tendo sido avaliados: tipologia construtiva, faixa de idade das construções, classe social da população ocupante, condições de infra-estrutura urbana e de topografia, existência de fator depreciativo ou de valorização da zona, índices construtivos e restrições de uso do solo (Lapoli, s/d.). Paralelamente, foram coletadas 700 informações sobre o preço de venda de terrenos e feito um cruzamento, associando a cada região um índice de valorização. Muitas regiões homogêneas apresentaram valorização imobiliária semelhante, apesar de não serem limítrofes. Na avaliação final, os valores de Região homogênea variaram de 7 a 380, existindo neste intervalo 55 índices de valor.

- Padrões de acabamento - Classificação adotada no cadastro utilizado, indicando basicamente o padrão da alvenaria da construção. Permitiram segmentar os arquivos gerais em arquivos por padrões construtivos: para casas e apartamentos, padrão fino/luxo, padrão médio ou padrão popular. Foi possível incluir um quarto padrão para os apartamentos, o de ser uma cobertura, dada a disponibilidade da informação. Nesta última categoria, foram incluídas somente as coberturas de padrão de acabamento fino/luxo.
- Valor total - Valor de venda ou de anúncio do imóvel, em Dólares norte-americanos.
- Valor unitário - Por m². Valor calculado pela relação valor total / área total do imóvel.

Além das variáveis descritas acima, cada registro proveniente deste cadastro continha a informação do mês em que o imóvel fora transacionado ou anunciado, que foi utilizada para a transformação do valor original, em moeda corrente nacional, para Dólares norte-americanos, conforme a cotação mensal.

Variáveis Provenientes do Censo Demográfico

Enquanto as informações do cadastro de valores imobiliários foram tomadas, em sua maioria, em seus valores originais, as do Censo Demográfico resultaram de cruzamentos entre variáveis, descritas conforme segue.

- Casas - Anexada somente aos registros relativos à casas. Indica a relação: total de casas / total de domicílios do setor censitário onde está inserido o imóvel.
- Conjunto residencial - Agregada aos registros tanto de casas quanto de apartamentos. Indica a relação: total de casas em conjunto residencial popular + total de apartamentos em conjunto residencial popular/total de domicílios do setor censitário.
- Habitantes por domicílio - Agregada aos registros de casas e de apartamentos, indica o número médio de pessoas por domicílio no setor censitário onde o imóvel está inserido.
- Lixo coletado - Agregada aos registros de casas e de apartamentos, indica a relação: total de domicílios com lixo coletado / total de domicílios do setor censitário.
- Renda média - Agregada aos registros de casas e de apartamentos, indica a renda média mensal dos chefes de domicílio, em salários mínimos, do setor censitário do imóvel. Foi obtida pela relação: renda média nominal dos chefes/valor do salário mínimo na data de referência do Censo Demográfico de 1991 (31 de agosto de 1991).
- Subnormal - Agregada aos registros de casas e de apartamentos. Indica a relação: total de casas em aglomerado subnormal + total de apartamentos em aglomerado subnormal/total de domicílios do setor censitário. O Censo Demográfico do IBGE utiliza esta terminologia para designar as habitações precárias.

Variáveis Provenientes de Outras Fontes

- Proximidade do rio - Variável binária obtida da forma descrita no item 3.2.1, assume o valor um (1) quando o setor censitário onde está inserido o imóvel estiver localizado às margens do rio e valor zero (0) quando não estiver.
- Centro - Variável obtida da forma descrita no item 3.2.1, assume o valor agregado de centralidade do setor censitário onde estiver localizado, se este setor pertencer à área de abrangência de um dos centros, conforme hierarquia já descrita, ou o valor zero (0) nos demais casos. Varia de zero a 43,3, existindo neste intervalo 19 valores de centralidade.

Agrupando as variáveis por tipo de característica, conforme sugerido anteriormente, temos:

- quanto ao imóvel: padrão de acabamento, área total, idade, presença de box, pavimento onde está localizado o apartamento;
- quanto ao entorno: região homogênea, número médio de habitantes por domicílio, buscando uma aproximação para a densidade de ocupação dos imóveis na região, renda média mensal das famílias no setor, coleta de lixo, percentual de habitações subnormais no setor, percentual de imóveis pertencentes a conjuntos residenciais populares, percentual de casas, buscando identificar setores de ocupação unifamiliar;
- quanto à acessibilidade: a localização do imóvel foi relativizada quanto ao acesso ao rio, tomado como área particularmente aprazível, e quanto à proximidade de centros, levando em conta o aspecto de policentralidade de Porto Alegre. Complementa informação sobre a acessibilidade a variável pólo ou corredor.

3.2.4 - Variável Dependente

As variáveis valor unitário e valor total foram testadas como variáveis dependentes separadamente, e a comparação dos resultados obtidos com os modelos foi determinante para a escolha do valor total como variável dependente a ser utilizada no trabalho. Para os modelos gerais, os resultados, no tocante ao coeficiente de determinação, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Coeficientes de determinação (R^2) segundo a variável dependente

Variável Dependente	Apartamentos	Casas
Valor total	0,9053	0,7951
Valor unitário	0,2068	0,2824

Aos resultados abaixo da expectativa apresentados, utilizando-se a variável valor unitário como dependente, somou-se o fato de que ela foi calculada a partir do valor de venda do imóvel (declarado para impostos ou anunciado) dividido pela área total, já que não estava disponível no Cadastro da Planta de Valores fornecido pela PMPA para o presente estudo a área privativa dos imóveis. No entanto, o valor unitário calculado através da área total pode apresentar grandes distorções.

Hipoteticamente, se tivermos três apartamentos de 100m^2 de área privativa vendidos a US\$ 70.000, considerando-se a área privativa, o valor unitário do m^2 será de US\$ 700 para qualquer um dos imóveis. Pelo método de cálculo do valor unitário que foi possível utilizar com os dados disponíveis e considerando os três mesmos imóveis hipotéticos, com áreas totais de 125m^2 , 175m^2 e 250m^2 , teríamos valores unitários do m^2 de US\$ 560, US\$ 400 e US\$ 280, respectivamente. Porém, é possível dizer que o primeiro

imóvel hipotético está situado em um conjunto residencial com grande número de unidades, cuja área comum dividida entre todas as unidades, que entra no cômputo da área total do imóvel, pouco acrescenta à área privativa. Também é possível que o último imóvel hipotético caracterize a situação de um apartamento em prédio isolado, com poucas unidades e grande infra-estrutura - jardins, piscinas, estacionamentos, etc. - com grande área total, cujo valor unitário, por este método de cálculo, apresenta-se relativamente baixo. No entanto, seria bastante aceitável supor que, na realidade, o valor unitário do primeiro seja inferior ao do último.

Diante da possível inexatidão dos valores unitários obtidos por este método de cálculo e da falta de informação referente à área privativa de cada imóvel que compunha o banco de dados, optou-se pelo uso do valor total como parâmetro mais confiável, sob a suposição de que este deve refletir implicitamente as diferenças de infra-estrutura das edificações onde os imóveis estão inseridos.

Os imóveis do banco de dados foram, na sua totalidade, anunciados ou transacionados no período de janeiro a dezembro de 1995. Os valores correspondentes, em Reais, foram convertidos para o valor oficial do Dólar norte-americano do mês do registro, tendo em vista que a variação do Dólar naquele ano (14,98%) foi praticamente a mesma do índice de inflação IGP-FGV no ano de 1995 (14,71%) (Suma Econômica, setembro/99).

Segundo exposto na descrição da constituição do banco de dados, o arquivo geral foi subdividido em arquivos de casas e de apartamentos, e estes segundo o padrão de acabamento dos imóveis, resultando nos 9 arquivos seguintes:

- arquivo geral de apartamentos, contendo todos os imóveis deste tipo;
- apartamentos de cobertura;

- apartamentos de padrão fino/luxo;
- apartamentos de padrão médio;
- apartamentos de padrão popular;
- arquivo geral de casas, contendo todos os imóveis deste tipo;
- casas de padrão fino/luxo;
- casas de padrão médio;
- casas de padrão popular.

3.2.5 - Matriz de Correlações

Quando duas ou mais variáveis envolvendo uma hipótese são observadas, num primeiro momento tenta-se verificar se há uma relação entre elas indicada por variação conjunta e, no caso positivo, se esta é forte ou fraca. O grau atribuído a tal intensidade de relação, ou covariação, é denominado coeficiente de correlação (R). Entretanto, o coeficiente, por si só, não indica existência de associação ou causalidade, devendo esta alternativa estar fundamentada teórica ou tecnicamente.

Quando se busca determinar uma equação de estimação espera-se que haja uma correlação entre a variável dependente e as que serão as variáveis independentes da regressão. Contudo, quando ocorre uma forte correlação entre as variáveis explicativas, estamos diante de um fenômeno estatístico denominado de multicolinearidade. Neste caso, a capacidade explicativa das variáveis correlacionadas fica diluída entre elas, podendo fazer com que variáveis esperadas desapareçam da equação final em virtude de não se mostrarem significativas.

Para Surrey (1979), testar a presença da multicolinearidade é bastante difícil e em especial quando há mais de duas variáveis independentes, pois três ou mais variáveis podem ser correlacionadas, embora as correlações entre cada par possam ser baixas. Desta maneira, os coeficientes de correlação podem oferecer grandes limitações como indicadores do grau de colinearidade presente. Já Ball (1973) insiste na necessidade da apresentação da matriz de correlações nos trabalhos, para que se possa avaliar a presença da multicolinearidade, já que esta pode explicar parcialmente a ausência de variáveis tidas anteriormente como importantes.

As matrizes de correlações para as variáveis independentes, geradas a partir dos arquivos gerais de apartamentos e casas, mostram que poucas variáveis apresentam coeficientes de correlação mais elevados. Estabeleceu-se como critério geral um valor de R maior do que 0,5 para testar se uma das variáveis estaria presente na equação de preços hedônicos. Além disso, observou-se se a relação entre elas tem verificação empírica, não se tratando apenas de um resultado estatístico. Este é o caso do coeficiente $R = -0,83$ entre as variáveis padrão de acabamento médio e padrão de acabamento fino/luxo, no caso dos apartamentos, assim como o $R = -0,86$ entre os padrões de acabamento médio e popular nas casas, que são correlações espúrias, não tendo nenhum significado. Nos demais casos assinalados nas matrizes das Tabelas 3 e 4, quando as duas variáveis não se apresentaram significativas, foram testadas individualmente para confirmar que sua ausência na equação final não era devida a problemas de multicolinearidade.

No próximo capítulo são apresentadas as equações de regressão geradas, a partir do Banco de Dados comentado, para diversos padrões construtivos.

Tabela 3 - Matriz de correlações lineares - Apartamentos

	Andar	Área total	Box	Centro	Cobertura	Conj. resid.	Fino/luxo	Hab./dom.	Idade	Lixo col.	Médio	Pólo/corr.	Popular	Prox. rio	Região homog.	Renda média	Subnormal
Andar	1	0,20	0,10	0,31	0,09	-0,02	0,22	-0,26	-0,03	0,05	-0,19	0,18	-0,08	0,01	0,32	0,16	-0,03
Área total	0,20	1	0,59	-0,11	0,36	-0,02	0,48	0,20	-0,22	0,06	-0,50	-0,05	-0,06	0,03	0,19	0,50	-0,07
Box	0,10	0,59	1	-0,13	0,20	0,01	0,28	0,19	-0,39	0,07	-0,29	-0,12	-0,07	0,01	0,02	0,32	-0,06
Centro	0,31	-0,11	-0,13	1	-0,02	-0,04	0,05	-0,55	0,27	0,09	0,01	0,18	-0,07	-0,03	0,62	-0,01	-0,08
Cobertura	0,09	0,36	0,20	-0,02	1	-0,01	-0,04	0,08	-0,12	0,02	-0,26	-0,04	-0,02	-0,01	0,06	0,21	-0,02
Conj. resid.	-0,02	-0,02	0,01	-0,04	-0,01	1	-0,02	0,02	-0,04	-0,01	-0,01	-0,03	0,05	-0,01	-0,05	-0,05	-0,01
Fino/luxo	0,22	0,48	0,28	0,05	-0,04	-0,02	1	-0,01	-0,16	0,03	-0,83	-0,05	-0,06	-0,02	0,23	0,33	-0,04
Hab./dom.	-0,26	0,20	0,19	-0,55	0,08	0,02	-0,01	1	-0,28	-0,29	-0,07	-0,24	0,11	0,17	-0,48	0,18	0,21
Idade	-0,03	-0,22	-0,39	0,27	-0,12	-0,04	-0,16	-0,28	1	0,09	0,14	0,33	0,10	-0,03	0,37	0,01	-0,08
Lixo col.	0,05	0,06	0,07	0,09	0,02	-0,01	0,03	-0,29	0,09	1	0,03	0,08	-0,16	-0,23	0,18	0,15	-0,56
Médio	-0,19	-0,50	-0,29	0,01	-0,26	-0,01	-0,83	-0,07	0,14	0,03	1	0,05	-0,40	0,02	-0,17	-0,29	0,05
Pólo/corr.	0,18	-0,05	-0,12	0,18	-0,04	-0,03	-0,05	-0,24	0,33	0,08	0,05	1	0,01	-0,03	0,40	0,05	-0,05
Popular	-0,08	-0,06	-0,07	-0,07	-0,02	0,05	-0,06	0,11	0,10	-0,16	-0,40	0,01	1	-0,01	-0,11	-0,13	-0,01

continua

continuação

	Andar	Área total	Box	Centro	Cobertura	Conj. Resid.	Fino/luxo	Hab./dom	Idade	Lixo col.	Médio	Pólo/corr.	Popular	Prox. rio	Região homog.	Renda média	Subnormal
Próx. rio	0,01	0,03	0,01	-0,03	-0,01	-0,01	-0,02	0,17	-0,03	-0,23	0,02	-0,03	-0,01	1	-0,06	0,08	0,01
Região homog.	0,32	0,19	0,02	0,62	0,06	-0,05	0,23	-0,48	0,37	0,18	-0,17	0,40	-0,11	-0,06	1	0,42	-0,15
Renda média	0,16	0,50	0,32	-0,01	0,21	-0,05	0,33	0,18	0,01	0,15	-0,29	0,05	-0,13	0,08	0,42	1	-0,12
Subnormal	-0,03	-0,07	-0,06	-0,08	-0,02	-0,01	-0,04	0,21	-0,08	-0,56	0,05	-0,05	-0,01	0,01	-0,15	-0,12	1

Tabela 4 - Matriz de correlações lineares - Casas

	Área constr. princ.	Área total	Casas	Centro	Conj. resid.	Fino/luxo	Hab./dom.	Idade constr. princ.	Lixo col.	Médio	Pólo/corr.	Popular	Prox. rio	Região homog.	Renda média	Subnormal
Área constr. princ.	1	0,31	-0,18	0,09	-0,07	0,54	-0,01	-0,19	0,08	0,32	0,03	-0,59	0,18	0,31	0,47	-0,03
Área total	0,31	1	0,11	-0,13	-0,01	0,16	0,21	0,02	-0,05	-0,01	-0,02	-0,08	0,13	-0,05	0,08	0,01
Casas	-0,18	0,11	1	-0,38	0,08	-0,02	0,73	-0,28	-0,23	-0,18	-0,25	0,18	0,09	-0,58	-0,37	0,19
Centro	0,09	-0,13	-0,38	1	-0,03	-0,03	-0,46	0,26	0,07	0,10	0,15	-0,07	-0,04	0,57	0,07	-0,06
Conj. resid.	-0,07	-0,01	0,08	-0,03	1	-0,03	0,01	-0,05	0,01	-0,07	-0,04	0,08	-0,01	-0,07	-0,05	-0,02
Fino/luxo	0,54	0,16	-0,02	-0,03	-0,03	1	0,13	-0,25	-0,01	-0,16	-0,04	-0,36	0,24	0,12	0,32	0,07
Hab./dom.	-0,01	0,21	0,73	-0,46	0,01	0,13	1	-0,35	-0,29	-0,16	-0,22	0,08	0,15	-0,47	-0,03	0,19
Idade constr. princ.	-0,19	0,02	-0,28	0,26	-0,05	-0,25	-0,35	1	0,05	-0,13	0,16	0,25	-0,08	0,27	0,01	-0,10
Lixo col.	0,08	-0,05	-0,23	0,07	0,01	-0,01	-0,29	0,05	1	0,10	0,02	-0,08	0,02	0,15	0,20	-0,42
Médio	0,32	-0,01	-0,18	0,10	-0,07	-0,16	-0,16	-0,13	0,10	1	0,08	-0,85	-0,01	0,21	0,23	-0,08
Pólo/corr.	0,03	-0,02	-0,25	0,15	-0,04	-0,04	-0,22	0,16	0,02	0,08	1	-0,05	-0,05	0,37	0,11	-0,03
Popular	-0,59	-0,08	0,18	-0,07	0,08	-0,36	0,08	0,25	-0,08	-0,85	-0,05	1	-0,11	-0,26	-0,39	0,03
Prox. rio	0,18	0,13	0,09	-0,04	-0,01	0,24	0,15	-0,08	0,02	-0,01	-0,05	-0,11	1	-0,02	0,24	-0,02

continua

continuação

	Área constr. princ.	Área total	Casas	Centro	Conj. resid.	Fino/luxo	Hab./dom.	Idade constr. princ.	Lixo col.	Médio	Pólo/corr.	Popular	Prox. rio	Região homog.	Renda média	Subnormal
Região homog.	0,31	-0,05	-0,58	0,57	-0,07	0,12	-0,47	0,27	0,15	0,21	0,37	-0,26	-0,02	1	0,55	-0,12
Renda média	0,47	0,08	-0,37	0,07	-0,05	0,32	-0,03	0,01	0,20	0,23	0,11	-0,39	0,24	0,55	1	-0,15
Subnormal	-0,03	0,04	0,19	-0,06	-0,02	0,07	0,19	-0,10	-0,42	-0,08	-0,03	0,03	-0,02	-0,12	-0,15	1

CAPÍTULO 4
ESTUDO DE CASO

4. ESTUDO DE CASO: PORTO ALEGRE

4.1 - Modelos Hedônicos - Apartamentos

Para a análise de regressão foi utilizado o programa computacional *SPSS for Windows*, versão 6.1. Após testados vários ajustes possíveis no exame do relacionamento entre a variável dependente e as independentes foi escolhida a forma linear, que permite uma leitura mais direta dos coeficientes obtidos, tendo em vista que outras equações não apresentaram melhores resultados. Para a seleção das variáveis que compõem a regressão foi utilizado o método *backward*, que inicialmente inclui todas as variáveis e as remove seqüencialmente segundo a menor correlação parcial com a variável dependente, até que não haja na equação variáveis que satisfaçam o critério de eliminação - neste caso, a significância de 5%. No processo de escolha da melhor regressão foram observadas as grandezas do coeficiente R^2 e da distribuição F, que são os elementos normalmente usados para a escolha, o comportamento gráfico dos resíduos e os pontos aberrantes, ou *outliers*. Esses casos, que foram examinados individualmente, são valores extremos que podem refletir erros na mensuração ou na entrada dos dados, e que podem afetar indevidamente o coeficiente final de um modelo.

4.1.1 - Modelo Geral para Apartamentos

As estatísticas descritivas das variáveis incluídas na análise de regressão para o agregado dos apartamentos são mostradas na Tabela 5, sendo sua interpretação, em geral, bastante direta.

Tabela 5 - Caracterização do arquivo geral de apartamentos

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Andar	3,52	2,64	1,00	22,00
Área total	98,22	60,01	30,00	486,00
Box	0,28	0,50	0,00	2,00
Centro	8,34	14,71	0,00	43,35
Cobertura	0,02	0,11	0,00	1,00
Conjunto residencial	0,38	5,30	0,00	100,00
Fino/luxo	0,12	0,32	0,00	1,00
Fonte	0,30	0,46	0,00	1,00
Habitantes/domicílio	2,86	0,44	1,64	4,49
Idade	20,07	11,53	0,00	49,00
Lixo coletado	99,63	1,89	74,78	100,00
Médio	0,83	0,37	0,00	1,00
Pólo/corredor	0,25	0,43	0,00	1,00
Popular	0,03	0,17	0,00	1,00
Proximidade do rio	0,00	0,07	0,00	1,00
Região homogênea	134,81	88,51	7,00	380,00
Renda média	9,06	4,30	1,48	37,17
Subnormal	0,32	2,08	0,00	20,00
Valor total	50.530,53	37.851,21	11.220,71	284.210,50
Valor unitário	497,63	129,99	178,57	1.002,60

Para os 1.583 apartamentos da amostra, retirados os valores extremos, o preço médio da unidade é US\$ 50.530,53, a área total média é de 98,22m², a idade média da

construção é de 20 anos e na maioria, situam-se no terceiro ou quarto andares. As médias das variáveis binárias indicam proporções. Assim, a amostra é constituída por 2% de coberturas, 3% de apartamentos de padrão popular, 83% de padrão médio e 12% de padrão fino ou luxo. Aproximadamente 28% dos apartamentos possuem box, 30% da amostra foi de apartamentos anunciados e 70% proveniente de guias de ITBI, 25% estão localizados em pólos ou corredores de serviços e poucos apartamentos estão localizados próximos ao rio, não chegando a constituir 1% da amostra. As demais variáveis foram construídas como percentuais ou escalas, exigindo maior cuidado na interpretação. Nos setores censitários onde os imóveis estão localizados, a média de habitantes por domicílio é de 2,86, a renda média dos chefes dos domicílios é de 9 salários mínimos e quase a totalidade tem o lixo coletado. As médias baixas das variáveis conjunto residencial e subnormal indicam que, na média, os apartamentos da amostra estão localizados em setores censitários com poucos imóveis que apresentam estas características. Ainda, na média, os setores apresentam uma valorização do solo intermediária, 134 numa escala de 7 a 380, e alguma centralidade, 8 numa escala de zero a 43.

Comparando os valores totais médios de apartamentos provenientes de anúncios e de guias de ITBI, respectivamente de US\$ 49.518 e US\$ 50.972, constata-se, contrariando expectativas iniciais, que o preço dos últimos é cerca de 3% superior ao dos primeiros, descaracterizando uma possível subvalorização dos imóveis com a finalidade de pagamento de menores impostos, ao menos nesta amostra. É possível que esta coincidência de valores deva-se ao monitoramento, efetuado pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre, dos valores praticados no mercado imobiliário, tendo por objetivo corrigir eventuais subdeclarações dos valores transacionados por ocasião da cobrança de impostos de transmissão.

Foram observados altos desvios padrões para algumas variáveis, em especial o valor total, que apresenta um índice de variabilidade (ou coeficiente de variação = desvio padrão/média) de 74%, guardando-se a expectativa de que este comportamento seja diferenciado para as amostras segmentadas por padrões de acabamento, em virtude de uma maior homogeneidade dos imóveis. Para outras variáveis, espera-se que esse comportamento do desvio padrão se mantenha, já que os apartamentos da amostra estão distribuídos por toda a cidade de Porto Alegre, que apresenta áreas com características de acessibilidade e entorno bastante heterogêneas.

O coeficiente de determinação (R^2) obtido com o valor total como variável dependente foi bastante satisfatório, com 90,53% da variação dos preços da amostra explicada através destas variáveis. Foi observada a significância das variáveis pela estatística t de Student, onde todas as incluídas na equação apresentaram-se bem abaixo do limite de 5% de significância, indicando que há uma probabilidade menor do que 5% de que estas variáveis não sejam relevantes para o problema em questão. Os resíduos foram analisados graficamente (Gráfico 1), comportando-se da forma esperada, isto é, tomando a forma de uma nuvem que não sugere outra função de regressão que não seja a linear.

A partir do resultado exposto na Tabela 6, tem-se que, quanto às características significativas do imóvel para sua valorização, naturalmente os altos padrões de acabamento conferem valor ao imóvel, em especial a cobertura, que adiciona US\$ 22.408 ao preço de venda. Caso não seja uma cobertura, se o apartamento apresentar o padrão de acabamento fino/luxo o preço de venda aumentará em US\$ 11.234. Ainda quanto às características do imóvel em si, pode-se observar que cada m^2 acrescenta US\$ 483 ao valor, cada box acrescenta US\$ 5.879 e, como esperado, cada ano de construção do imóvel o desvaloriza em US\$ 263.

Tabela 6 - Modelo geral para apartamentos

VARIÁVEL	COEFICIENTE	SIGNIFICÂNCIA
Área total	483,60	0,0000
Box	5.879,58	0,0000
Centro	-125,04	0,0000
Cobertura	22.408,70	0,0000
Conjunto residencial	-161,14	0,0038
Fino/luxo	11.234,12	0,0000
Habitantes/domicílio	-4.783,23	0,0000
Idade	-263,19	0,0000
Pólo/corredor	-1.716,51	0,0267
Proximidade do rio	13.782,59	0,0102
Renda média	595,29	0,0000
Região homogênea	14,19	0,0233
Constante	12.893,65	0,0000

R ² ajustado: 0,9053	F: 1259,01	N: 1583
---------------------------------	------------	---------

Valor Total = 12.893,65 + 483,60*Área total + 5.879,58*Box - 125,04*Centro + 22.408,70*Cobertura - 161,14*Conjunto residencial + 11.234,12*Fino/luxo - 4.783,23*Habitantes/domicílio - 263,19*Idade - 1.716,51*Pólo/corredor + 13.782,59*Proximidade do rio + 595,29*Renda média + 14,19 Região homogênea

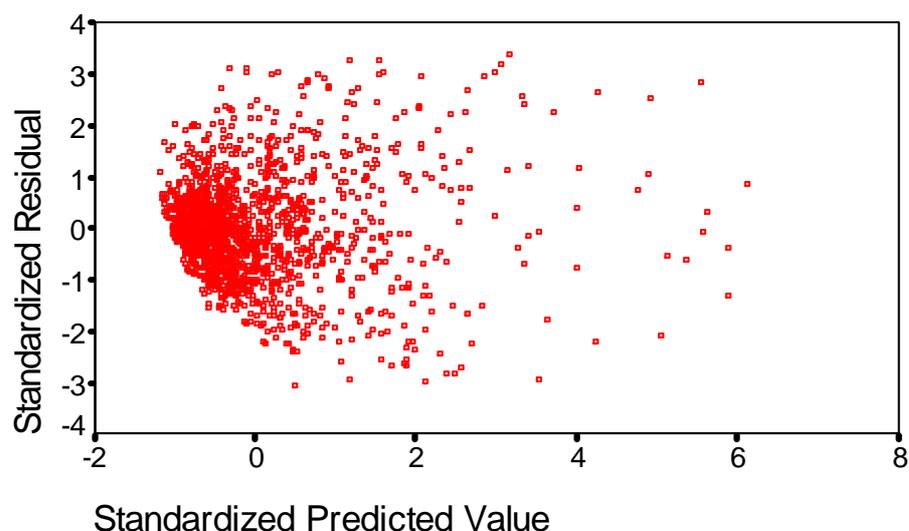


Gráfico 1 - Resíduos da equação para apartamentos

Quanto ao entorno, o coeficiente da variável conjunto residencial apurado no modelo indica uma desvalorização de US\$ 161 a cada 1% do total de imóveis do setor que pertencerem a conjuntos residenciais populares. Pode-se afirmar que é um fator que assume maior impacto na desvalorização do imóvel quando este estiver inserido em uma área de alto percentual de imóveis pertencentes a conjuntos residenciais, o que acontece com poucas observações da amostra em estudo. Nas estatísticas descritivas apontadas na Tabela 5, a média de 0,38 da variável demonstra que a maioria dos imóveis encontra-se muito próxima do valor mínimo observado, diante de uma amplitude de 0 a 100. O fato de a variável ser significativa, neste caso em que estar em uma área de conjuntos residenciais populares é quase uma exceção, denota a especial importância que este fator de localização assume na determinação do valor total do imóvel.

Nesta mesma linha, o coeficiente da variável habitantes por domicílio apurado no modelo indica um desvalorização da ordem de US\$ 13.600 das áreas da amostra com domicílios mais densamente habitados, relativamente às com domicílios menos

densamente habitados, tendo em vista que a diferença de densidade entre elas é de 2,85 habitantes por domicílio. A renda média dos vizinhos também confere valorização ao imóvel, de maneira que as áreas com a renda média mais alta da amostra, e em função deste fator de localização, acrescem por volta de US\$ 21.000 ao valor total do imóvel relativamente às áreas com menor renda média. A variável região homogênea indica quanto o valor do solo significa no preço total de venda de um apartamento, variando, segundo a escala da variável e o valor do coeficiente, de US\$ 99 nas áreas de índice mais baixo (7) a US\$ 5.392 nas áreas de índice mais elevado (380).

Quanto à acessibilidade, a proximidade do rio confere expressivo aumento de valor ao imóvel (US\$ 13.782), frente à situação inversa, tendo em vista que esta variável foi definida como sim ou não, com valores zero (0) e um (1), assim como pertencer a uma zona determinada como pólo ou corredor de comércio e serviços, variável definida da mesma forma, desvaloriza o imóvel em US\$ 1.716. O fato de o imóvel estar dentro da área de abrangência de um centro o desvaloriza mais brandamente, variando a desvalorização conforme o grau de centralidade do local relativamente a outras localizações. Desta forma, os apartamentos do centro histórico apresentam um valor de venda US\$ 5.414 menor do que imóveis equivalentes em todos os outros aspectos mas situados em outro local, assim como um apartamento nas imediações das Avenidas Protásio Alves e Carazinho (núcleo do centro Petrópolis) apresenta um valor US\$ 162 menor. Deve ser ressaltado que, no caso da variável centralidade, o coeficiente obtido através do modelo altera mais expressivamente o valor dos imóveis localizados em locais de maior valor de centralidade, especialmente o centro histórico, que concentra 43,3% do valor total. O segundo centro, Moinhos de Vento, detém 8,9% do valor total de centralidade, o que implica em uma desvalorização bem

menor, de US\$ 1.112, em se tratando de apartamentos de modo genérico, para os quais se presume um uso residencial.

De modo geral, pode-se destacar que todas as variáveis de acessibilidade coletadas mostram-se significativas na determinação do preço de venda dos apartamentos, assim como a maioria das variáveis relativas ao entorno e ao imóvel em si.

4.1.2 - Modelo para Coberturas

As características desse arquivo, constituído somente dos apartamentos de cobertura de alto padrão, estão expostas na Tabela 7. Destes, 65% têm como fonte as guias de ITBI e 35% os anúncios em jornais e imobiliárias. A amostra de coberturas contém 34 observações, um número mais restrito, embora uma amostra com mais de 30 observações já possa ser caracterizada como grande (Karmel, 1976).

Conforme esperado, quando os apartamentos são analisados segundo seu padrão de acabamento a amostra torna-se mais homogênea e diminui o desvio padrão da variável valor total, que passa para uma variabilidade de 49%. A área total média dos imóveis é expressivamente mais elevada do que o geral, o que era previsível em função do alto padrão envolvido, bem como a renda média mais alta dos setores censitários onde estão inseridos. As coberturas da amostra dispõem, em média, de mais de um box, e a idade das construções é de aproximadamente oito anos.

O valor médio de centralidade, abaixo da média geral, sugere que este tipo de imóvel situa-se em locais distantes do centro histórico, cujo valor de centralidade concorreria para elevar a média, mas relativamente próximos de centros menores. Outro dado que reforça esta idéia é a média mais alta da variável habitantes por domicílio. A ocorrência dessa média sugere que esses imóveis localizam-se em áreas de habitação

predominantemente familiar, com um número razoável de componentes e talvez de empregados residindo no domicílio, e relativamente distante do centro histórico, que concentra os domicílios de um só morador. Estão localizados em pólos ou corredores de serviços segundo o 1º Plano Diretor 12% da amostra, ou 4 imóveis.

Tabela 7 - Caracterização da amostra de coberturas

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Andar	5,44	2,80	2,00	13,00
Área total	322,03	125,18	58,00	611,00
Box	1,32	0,73	0,00	2,00
Centro	4,12	10,38	0,00	43,35
Conjunto residencial	0,04	0,16	0,00	0,67
Fonte	0,35	0,49	0,00	0,00
Habitantes/domicílio	3,12	0,43	2,06	3,80
Idade	7,79	5,68	0,00	20,00
Lixo coletado	100,00	0,00	100,00	100,00
Pólo/corredor	0,12	0,33	0,00	1,00
Proximidade do rio	0,00	0,00	0,00	0,00
Região homogênea	182,85	78,92	50,00	380,00
Renda média	15,63	5,79	5,95	28,85
Subnormal	0,05	0,16	0,00	0,67
Valor total	206.662,75	102.049,44	32.967,03	449.438,20
Valor unitário	626,19	130,09	332,45	844,76

As variáveis que representam o percentual de imóveis do setor censitário que pertencem a conjuntos residenciais ou que estão situados em aglomerados subnormais permanecem com um valor médio bastante baixo. Quanto à região homogênea, destaca-se que o valor mínimo da amostra de coberturas é maior do que o mínimo adotado na escala da variável, significando que regiões com valor do solo muito baixo não foram alvo desse tipo de construção.

Os atributos lixo coletado e proximidade do rio apresentaram-se como constantes nesta amostra, pois os setores censitários onde os imóveis estavam localizados tinham 100% de seu lixo coletado e nenhum imóvel estava localizado nas proximidades do rio. Assim, o que presumivelmente seria um importante fator de valorização não pôde ser mensurado nesse caso.

Em relação ao modelo gerado para os apartamentos de cobertura, pode-se dizer, com base na Tabela 8, que embora tenha-se alcançado um bom ajuste de equação, com um coeficiente de determinação - percentual de variação do preço total explicado pelas variáveis significativas - de 84,6 %, a permanência de poucas das variáveis propostas indica que o conjunto delas não retrata bem os elementos relevantes para a valorização desse tipo de imóvel. As que permaneceram no modelo apresentam comportamento coerente com o esperado, com cada m² valorizando o imóvel em US\$ 720 e a localização em um pólo ou corredor de serviços acarretando em desvalorização da ordem de US\$ 51.000. Tal coeficiente é bastante elevado comparativamente a qualquer um dos fatores de desvalorização presentes no modelo geral para apartamentos discutido no item 4.1.1, indicando uma relativa desvantagem das coberturas situadas nesses locais no momento da venda.

Tabela 8 - Modelo para coberturas

VARIÁVEL	COEFICIENTE	SIGNIFICÂNCIA
Área total	720,56	0,0000
Pólo/corredor	-51.124,60	0,0145
Constante	-21.301,54	0,2559

R ² ajustado: 0,8460	F: 88,88	N: 34
---------------------------------	----------	-------

$$\text{Valor Total} = - 21.301,54 + 720,56 * \text{Área total} - 51.124,60 * \text{Pólo/corredor}$$

Contudo, é plausível que, por esses imóveis serem de padrão elevado e de um tipo especial, os fatores que lhes agregam valor sejam diversos dos que valorizam a maioria dos apartamentos. Dentre as possibilidades aponta-se a privacidade do apartamento, acabamento e facilidades do prédio, piscina, segurança - circuito interno de TV, guaritas, etc. -, bem como segurança do entorno e fatores diversos de apazibilidade, tais como áreas verdes, qualidade ambiental, etc. O fator proximidade do rio, que não foi mensurado por motivos já mencionados, assim como outros elementos que não estiveram presentes no banco de dados, como por exemplo a vista, também podem ser elementos de valorização nesse padrão construtivo.

4.1.3 - Modelo para Apartamentos de Padrão Fino/Luxo

As estatísticas descritivas da amostra de apartamentos dos padrões fino e luxo confirmam a maior homogeneidade em termos de valor total verificada na amostra de coberturas. A área total destes apartamentos mostra-se, em média, menor do que a das coberturas, assim como o número de boxes por unidade. Tendo em vista que coberturas e

apartamentos finos e de luxo pertencem ao mesmo padrão, com a peculiaridade de alguns serem de cobertura, manteve-se a expectativa de que a média da variável box fosse semelhante para as duas situações. Dado que a idade média teve um incremento considerável, retornou-se ao banco de dados para verificar se apenas as unidades mais antigas não possuíam box, ocasionando o decréscimo da média. Esta hipótese não se mostrou verdadeira, já que os apartamentos sem box estão distribuídos com uniformidade entre as idades, não expressando uma tendência. Os dados que caracterizam a amostra são apresentados na Tabela 9.

Em termos de localização, 18% das observações estão situadas em pólos ou corredores de serviços. O valor da centralidade é superior ao verificado para as coberturas, o que pode significar tanto um número maior de ocorrências no centro histórico quanto uma maior concentração junto a centros de bairro. Retornando-se ao banco de dados, constata-se que 15% das observações estão localizadas no centro histórico, contra 5% no caso de coberturas. Novamente não foi possível mensurar a influência da proximidade do rio no valor total dos imóveis deste padrão, pois nenhum elemento da amostra possuía esta característica.

Quanto ao entorno, a participação de unidades em conjuntos residenciais populares ou em aglomerados subnormais nos setores censitários onde os imóveis da amostra estão situados continua baixa. A coleta de lixo é praticamente total, como no caso anterior. O número de habitantes por domicílio nos setores censitários cai expressivamente, o que pode significar localizações que concentram famílias menores ou domicílios de um só morador. Como observado nas coberturas quanto ao aspecto valor do solo, as regiões cujo solo tem valor muito baixo não possuem unidades neste padrão de acabamento. A renda

média, outro indicador da qualidade do entorno, permanece mais elevada que o caso geral.

Os resultados da regressão podem ser vistos na Tabela 10.

Tabela 9 - Caracterização da amostra de apartamentos de padrão fino/luxo

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Andar	5,22	3,77	1,00	22,00
Área total	184,54	87,41	50,00	518,00
Box	0,71	0,69	0,00	2,00
Centro	9,67	14,95	0,00	43,35
Conjunto residencial	0,03	0,14	0,00	0,90
Fonte	0,24	0,43	0,00	1,00
Habitantes/domicílio	2,88	0,40	1,97	4,12
Idade	13,92	10,59	0,00	44,00
Lixo coletado	99,83	0,55	95,96	100,00
Pólo/corredor	0,18	0,38	0,00	1,00
Proximidade do rio	0,00	0,00	0,00	0,00
Região homogênea	196,50	81,74	50,00	380,00
Renda média	13,37	5,70	5,46	37,17
Subnormal	0,05	0,23	0,00	1,73
Valor total	113.720,96	58.395,90	24.736,84	347.826,10
Valor unitário	617,52	137,82	360,75	1.157,54

Tabela 10 - Modelo para apartamentos de padrão fino/luxo

VARIÁVEL	COEFICIENTE	SIGNIFICÂNCIA
Andar	735,39	0,0942
Área total	520,06	0,0000
Box	7.035,32	0,0142
Idade	-1.136,55	0,0000
Renda média	861,87	0,0042
Subnormal	-15.134,86	0,0302
Constante	13.961,33	0,0064

R ² ajustado: 0,8673	F: 222,10	N: 205
---------------------------------	-----------	--------

$$\text{Valor Total} = 13.961,33 + 735,39 * \text{Andar} + 520,06 * \text{Área total} + 7.035,32 * \text{Box} - 1.136,55 * \text{Idade} + 861,87 * \text{Renda média} - 15.134,86 * \text{Subnormal}$$

O modelo gerado apresenta um bom coeficiente de determinação, com 86% da variação de preços explicada pelas variáveis significativas, e indica a importância de algumas características do imóvel em si e do seu entorno na valorização. Quanto às primeiras, a cada andar superior o apartamento é valorizado em US\$ 735, o que pode estar expressando a aspiração ao padrão anterior, o mais valorizado segundo o modelo geral. Quanto mais alto no prédio estiver situado um apartamento, mais próximo estará da vista e da privacidade de uma cobertura. Cada m² agrega US\$ 520 ao valor total, cada box agrega US\$ 7.035 - ele mostra-se bastante valorizado em função de que muitas unidades não o possuem - e cada ano de construção desvaloriza o imóvel em US\$ 1.136.

Quanto às características do entorno, as duas variáveis que mostraram-se significativas traduzem a mesma representação em sentidos opostos, apontando para o

desejável e indesejável para este padrão. A renda média dos chefes de domicílio do setor censitário onde o imóvel está inserido é valorizada, de maneira que os setores com renda média máxima da amostra acrescentam US\$ 27.330 ao valor total em relação ao setores com valores mínimos de renda média. Na direção oposta, a presença de domicílios em aglomerados subnormais no setor onde o imóvel está localizado acarretam em acentuada desvalorização. Cada 1% de domicílios nestas condições provoca uma desvalorização de US\$ 15.134, significando que, na amostra, os imóveis com valores máximos desta variável apresentam uma desvalorização de cerca de US\$ 26.200 em função deste fator.

Apesar do bom ajustamento da equação, muitas devem ser as características desejáveis neste tipo de imóvel que não foram propostas como variáveis de estudo, tal como no caso das coberturas. Dado o padrão similar das duas amostras, segmentadas em função de apenas uma característica distintiva, intui-se que as mesmas variáveis adicionais poderiam ser utilizadas para tentar obter modelos mais precisos.

4.1.4 - Modelo para Apartamentos de Padrão Médio

Após a segmentação do arquivo geral de apartamentos em amostras por padrão de acabamento, esta tornou-se a maior delas e também aquela cujas características, conforme a Tabela 11, mais se aproximam das do arquivo geral. Nela, 31% das observações são provenientes de anúncios e 69% de guias de ITBI. Em termos do valor total observado, a variabilidade se mantém em 55%, refletindo uma maior homogeneidade do arquivo, como nos casos anteriores. Observa-se, também, uma tendência de queda do valor total à medida em que baixa o padrão construtivo, sem contrariar expectativas.

Outros aspectos das estatísticas descritivas que devem ser ressaltados são a queda expressiva da área total média dos imóveis em relação aos padrões examinados

anteriormente e algumas outras tendências que se desenham, como o aumento da idade das construções e a diminuição da presença de box nas unidades, que neste padrão é de aproximadamente 21%.

Tabela 11 - Caracterização da amostra de apartamentos de padrão médio

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Andar	3,30	2,35	1,00	21,00
Área total	84,25	38,82	30,00	284,00
Box	0,21	0,43	0,00	2,00
Centro	8,35	14,85	0,00	43,35
Conjunto residencial	0,38	5,15	0,00	100,00
Fonte	0,31	0,46	0,00	1,00
Habitantes/domicílio	2,84	0,44	1,64	4,49
Idade	20,88	11,12	0,00	49,00
Lixo coletado	99,65	1,78	74,78	100,00
Pólo/corredor	0,26	0,44	0,00	1,00
Proximidade do rio	0,01	0,07	0,00	1,00
Região homogênea	127,74	86,62	7,00	380,00
Renda média	8,48	3,62	1,48	32,10
Subnormal	0,34	1,89	0,00	20,00
Valor total	40.777,60	22.564,83	11.220,71	156.250,00
Valor unitário	480,00	118,79	213,68	950,43

Quanto ao entorno, as unidades em conjuntos residenciais populares nos setores censitários em questão passam a aumentar levemente, assim como as habitações em

aglomerados subnormais. Conforme demonstra o valor mínimo da variável, a coleta de lixo já não é total em alguns setores onde estão localizados apartamentos de padrão médio apesar de guardar uma média alta e próxima dos padrões anteriores, registrando 75% de coleta. As áreas com valor de solo mínimo na escala que vai de 7 a 380, passam a abrigar imóveis do padrão analisado, com o conjunto das variáveis comentadas acima demonstrando uma certa queda de qualidade do sítio.

Quanto à localização, o valor de centralidade é praticamente idêntico à média geral, e o banco de dados revela que 15% dos imóveis estão no centro histórico, tal qual os de padrão fino/luxo. Estão situados em pólos ou corredores de comércio e serviços 26% dos apartamentos da amostra. As únicas observações de localização próxima ao rio fazem parte desta amostra, constituindo-se em cerca de 1% dos apartamentos, apresentando a oportunidade de examinar sua influência no valor total.

Os resultados da análise sobre os imóveis de padrão médio podem ser vistas na Tabela 12. O coeficiente de determinação 0,82 indica uma proporção satisfatória da variação do preço total explicada pela regressão. Das variáveis explicativas significativas para este padrão de acabamento, além das que referem-se ao imóvel em si, três dizem respeito ao entorno e duas à acessibilidade.

Tal qual ocorreu no padrão de acabamento fino e luxo, todas as variáveis que caracterizam o imóvel mostraram influência na determinação do valor total dos imóveis, com modificações quanto à intensidade. A intensidade da agregação de valor dos fatores área total e box diminuiu, mesmo diante do fato de se tornarem mais escassos. Como a escassez, perceptível nesse caso pela diminuição da média, em geral provoca valorização, pode-se afirmar que o interesse por estes fatores diminuiu em comparação com o padrão anterior.

Tabela 12 - Modelo para apartamentos de padrão médio

VARIÁVEL	COEFICIENTE	SIGNIFICÂNCIA
Ándar	272,14	0,0280
Área total	461,31	0,0000
Box	5.877,49	0,0000
Centro	-74,20	0,0009
Conjunto residencial	-158,23	0,0021
Habitantes/domicílio	-4.710,48	0,0000
Idade	-167,68	0,0000
Proximidade do rio	15.867,85	0,0003
Renda média	634,15	0,0000
Constante	11.869,23	0,0000

R ² ajustado: 0,8218	F: 668,96	N: 1309
---------------------------------	-----------	---------

Valor Total = 11.869,23 + 272,14*Andar + 461,31*Área total + 5.877,49*Box - 74,20*Centro - 158,23*Conjunto residencial - 4.710,48*Habitantes/domicílio - 167,68*Idade + 15.867,85*Proximidade do rio + 634,15*Renda média

O mesmo ocorreu com o andar e a idade. Mantidas as preferências por andares mais altos e construções mais novas, sua contribuição ao valor total diminuiu bastante, especialmente a idade - cada ano desvaloriza o imóvel em US\$ 167, frente a menos US\$ 1.136 no padrão anterior. Isto poderia indicar uma troca feita pelo consumidor entre, por exemplo, mais idade e mais área. Porém, voltando ao arquivo de dados não foi possível identificar uma correlação alta entre a idade e outra variável.

Com relação ao entorno, tal como nos apartamentos de padrão fino e luxo, a renda média dos chefes de domicílio do setor censitário influencia na valorização de um imóvel, na proporção de US\$ 634 para cada salário mínimo de renda. Na amostra, esta importância varia entre US\$ 938 nas áreas com renda média mais baixa e US\$ 20.356 nas de renda média mais alta. Como a renda da vizinhança não traz, em si, benefícios diretos aos compradores de imóveis, ela deve estar relacionada a outros fatores indiretos, como a atração de facilidades e serviços de padrão mais elevado, e associada à demonstração de posição na escala social. O número médio de habitantes por domicílio passa a ser significativo, com os setores com mais alta densidade sendo desvalorizados em torno de US\$ 13.500 em relação aos menos densos. Da mesma forma, o aumento da proporção de domicílios em conjuntos residenciais populares no setor censitário onde está situado o imóvel passa a desvalorizá-lo levemente.

Neste modelo duas variáveis de acessibilidade apresentam-se significativas na determinação do valor: a centralidade, que determina uma desvalorização de US\$ 3.216 para um imóvel localizado no centro histórico em relação a um equivalente em outro local, e a proximidade do rio, cuja importância pôde ser mensurada pela primeira vez. O fato de um apartamento estar situado em um setor censitário adjacente ao rio faz o comprador estar disposto a pagar aproximadamente mais US\$ 15.800 do que por um equivalente distante do rio. Isso traduz tanto o apreço pelo fator de apazibilidade quanto a valorização provinda da escassez, já que são ofertados poucos imóveis nestas condições, cerca de 1% da amostra.

O alto coeficiente obtido para a variável sugere que ela também poderia ser significativa para outros padrões de acabamento, especialmente coberturas e apartamentos fino/luxo, se tivesse sido medida. Talvez a inclusão de uma variável relativa à vista do

imóvel, entre elas a vista do rio, fosse adequada no caso dos apartamentos, abrindo a possibilidade de um número maior de ocorrências espalhadas pela cidade. Porém, esta informação só poderia ter sido obtida mediante a visitação dos imóveis da amostra.

4.1.5 - Modelo para Apartamentos de Padrão Popular

O exame imediato da amostra de apartamentos de padrão de acabamento popular confirma a propensão de diminuição dos valores médios de algumas variáveis propostas a medida em que decresce o padrão construtivo, o que pode ser visto na Tabela 13. Assim se comportam o valor total, a área total, a proporção de unidades que possuem box, o valor do solo revelado pela variável região homogênea e a renda média dos chefes de família dos setores censitários onde os imóveis estão inseridos. A idade média dos imóveis se comporta de maneira inversa.

Os valores máximos observados em algumas variáveis caracterizam a queda geral do padrão de habitação em relação às outras amostras. Além do pequeno número de apartamentos com box, traduzido na média baixa, observa-se que não há nenhuma ocorrência de unidades com mais de um box. Nas variáveis renda média e região homogênea os valores máximos ficaram muito aquém dos padrões anteriores, demonstrando que solos valorizados e áreas com renda média alta não são sítios utilizados para este padrão construtivo.

A amostra apresenta o valor médio de centralidade mais baixo, sugerindo localizações mais periféricas permeadas de ocorrências em centros de bairro. Nenhum dos apartamentos situa-se no centro histórico, e 26% estão em pólos ou corredores de comércio e serviços.

Tabela 13 - Caracterização da amostra de apartamentos de padrão popular

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Andar	2,38	1,24	1,00	7,00
Área total	75,81	22,06	46,00	135,00
Box	0,09	0,28	0,00	1,00
Centro	1,77	2,94	0,00	8,98
Conjunto residencial	2,14	14,43	0,00	98,93
Fonte	0,38	0,49	0,00	1,00
Habitantes/domicílio	3,15	0,45	2,56	4,03
Idade	26,72	16,27	0,00	49,00
Lixo coletado	97,86	5,35	76,57	100,00
Pólo/corredor	0,26	0,44	0,00	1,00
Proximidade do rio	0,00	0,00	0,00	0,00
Região homogênea	78,28	45,21	12,00	180,00
Renda média	5,81	2,80	2,06	12,11
Subnormal	0,19	0,56	0,00	3,31
Valor total	32.099,61	11.389,82	12.500,00	55.555,56
Valor unitário	428,99	119,55	178,57	730,99

Nos setores censitários onde estão situados estes imóveis a proporção de unidades em conjuntos residenciais populares é a maior observada, a proporção de coleta de lixo manteve-se elevada, assemelhando-se bastante ao que ocorre no caso dos imóveis de padrão médio e a parcela de unidades localizadas em aglomerados subnormais não apresentou aumento. O número de habitantes por domicílio mostrou-se mais alto do que o

observado nos padrões médio e fino/luxo, assemelhando-se ao das coberturas, sugerindo zonas habitadas por famílias maiores ou com poucos domicílios de um só morador.

No que diz respeito ao modelo gerado a partir da amostra de apartamentos de padrão popular, verifica-se através da Tabela 14 que ele tem um poder explicativo inferior ao dos modelos anteriores, com 51% da variabilidade do valor explicado pelas variáveis propostas. Além do baixo poder explicativo, o sinal da variável região homogênea parece contraditório com as avaliações empíricas da realidade, pois segundo o sinal esse coeficiente, uma localização em solo mais valorizado seria traduzida em preço de venda menor.

Tabela 14 - Modelo para apartamentos de padrão popular

VARIÁVEL	COEFICIENTE	SIGNIFICÂNCIA
Área total	370,59	0,0000
Habitantes/domicílio	-6.009,47	0,0806
Região homogênea	-60,67	0,0757
Constante	27.680,76	0,0399

R ² ajustado: 0,5147	F: 17,26	N: 47
---------------------------------	----------	-------

$$\text{Valor Total} = 27.680,76 + 370,59 * \text{Área total} - 6.009,47 * \text{Habitantes/domicílio} - 60,67 * \text{Região homogênea}$$

A presença da variável área total é coerente com as expectativas, o mesmo ocorrendo com a variável número de habitantes por domicílio, que mostra ter influência intensa na valorização. Tendo crescido a média de densidade de habitantes nos setores censitário onde os imóveis estão localizados, é de se esperar o desejo por menor densidade.

De modo geral é possível afirmar que existem fatores relevantes na explicação do valor de um imóvel deste padrão diferentes dos que foram estudados. Pode-se especular em torno de facilidades de transporte, proximidade de equipamentos coletivos urbanos, e outros fatores que não são propriamente configuracionais ou do imóvel em si, mas relativos às condições de financiamento, em função da renda mais baixa dos compradores de imóveis deste padrão.

4.2 - Modelos Hedônicos – Casas

4.2.1 - Modelo Geral para Casas

O arquivo geral de casas compreende o total de 558 observações - caracterizadas na Tabela 15 -, divididas em três tipos de acabamento, fino/luxo, médio e popular, segundo a classificação exposta no item 3.2.1. Em termos percentuais, 7% das observações correspondem a casas de padrão fino/luxo, 28% de padrão médio e 65% de padrão popular. Após retirados os valores extremos que comprometeriam o resultado do modelo geral, a amostra de casas apresentou um valor total médio de mercado de US\$ 80.250, verificando-se um alto desvio padrão - o coeficiente de variação é de 77% - em função das características heterogêneas dos imóveis agrupados no arquivo. Do total de observações, 67% são imóveis anunciados em imobiliárias ou jornais, e os restantes 33% tem como fonte das informações as guias de ITBI, contrariamente às observações de apartamentos, onde a fonte predominante é a tributária. Examinados separadamente, constata-se que os imóveis anunciados têm valor total médio 7% superior aos declarados. A diferença não é expressiva, levando-se em conta que os preços anunciados são valores de referência, em geral sendo negociados posteriormente.

As variáveis que caracterizam o imóvel em si são três: a área total do terreno, a área da construção principal, que apresentam médias de, respectivamente, 403m² e 115m², e a idade da construção principal, com média de 32 anos. Tal como o valor total médio, as áreas apresentam elevada variabilidade. Comparadas aos apartamentos, é possível observar que as casas encerram os dois padrões extremos de ocupação, o alto luxo e a precariedade, com grande dispersão.

Quanto à localização, verifica-se que há um número maior de casas próximas ao rio relativamente a apartamentos, representando 2% do total da amostra. O grau de centralidade médio é baixo, indicando que a maioria desses imóveis localiza-se fora do centro histórico e dos maiores centros de bairro, bem como, em 89% dos casos, fora de pólos ou corredores de serviços.

Quanto às características do entorno, o setor censitário típico apresenta predomínio de habitações unifamiliares e um número relativamente elevado de habitantes por domicílio. A parcela de imóveis localizados em conjuntos residenciais populares ou aglomerados subnormais ainda é muito reduzida, embora seja mais alta do que no setor censitário típico de apartamentos. Apesar do alto percentual de áreas atingidas pela coleta de lixo, a variabilidade apresentou-se bem mais elevada que a verificada para os apartamentos, tendo em vista que alguns setores possuem coleta de lixo em apenas 46% de sua área.

Em média, o valor do solo que abriga construções unifamiliares é mais baixo do que o utilizado para prédios de apartamentos, aproximadamente a metade do valor, confirmando as assertivas teóricas abundantes na literatura, de que o solo valorizado provoca maior densificação da ocupação. Talvez em função do valor do solo ser menor, tornando-o mais acessível, a renda média dos chefes de domicílio nos setores censitários

onde estão localizadas a maioria das casas também é mais baixa, situando-se em torno de 7 salários mínimos.

Tabela 15 - Caracterização do arquivo geral de casas

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Área construção principal	115,17	85,83	12,00	810,00
Área total	403,54	365,23	33,00	5.450,00
Casas	62,06	32,24	0,00	100,00
Centro	1,97	6,04	0,00	43,35
Conjunto residencial	1,03	8,46	0,00	100,00
Fino/luxo	0,07	0,25	0,00	1,00
Fonte	0,67	0,47	0,00	1,00
Habitantes/domicílio	3,30	0,41	1,96	4,77
Idade construção principal	32,50	16,23	0,00	78,00
Lixo coletado	98,91	4,18	46,45	100,00
Médio	0,28	0,45	0,00	1,00
Pólo/corredor	0,11	0,31	0,00	1,00
Popular	0,65	0,48	0,00	1,00
Proximidade do rio	0,02	0,15	0,00	1,00
Região homogênea	69,82	63,86	7,00	380,00
Renda média	7,35	4,41	1,07	32,10
Subnormal	1,06	5,21	0,00	43,31
Valor total	80.250,91	62.137,50	4.651,16	528.020,10
Valor unitário	786,97	541,57	95,46	8.960,57

Tabela 16 - Modelo geral para casas

VARIÁVEL	COEFICIENTE	SIGNIFICÂNCIA
Área construção principal	316,83	0,0000
Área total	64,51	0,0000
Centro	-1.346,43	0,0000
Fino/luxo	33.655,21	0,0000
Habitantes/domicílio	-20.109,87	0,0000
Idade construção principal	-191,69	0,0238
Médio	7.718,51	0,0149
Pólo/corredor	19.459,69	0,0000
Renda média	2.700,21	0,0000
Região homogênea	106,86	0,0011
Constante	58.855,39	0,0000

R ² ajustado: 0,7951	F: 213,29	N: 558
---------------------------------	-----------	--------

Valor Total = 58.855,39 + 316,83*Área construção principal + 64,51*Área total - 1.346,43*Centro + 33.655,21*Fino/luxo - 20.109,87*Habitantes/domicílio - 191,69*Idade construção principal + 7.718,51*Médio + 19.459,69*Pólo/corredor + 2.700,21*Renda média + 106,86*Região homogênea

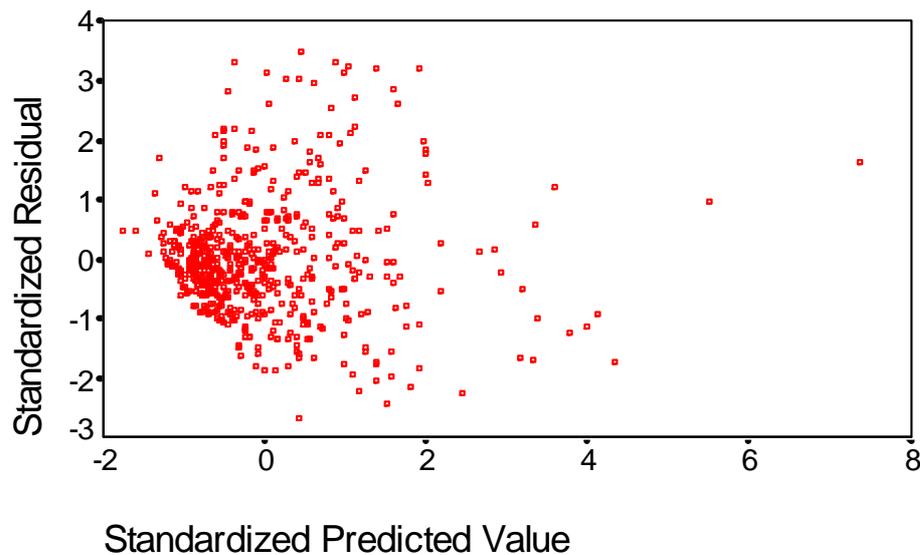


Gráfico 2 - Resíduos da equação para casas

O poder explicativo da variação dos preços pelas variáveis significativas foi satisfatório, de 79,5%. Conforme os resultados apresentados na Tabela 16, além das características do imóvel em si, mostraram-se importantes na determinação do preço das casas em geral duas variáveis de localização e três de entorno. Os padrões construtivos mais altos naturalmente conferem maior valor às casas, especialmente os padrões fino e luxo, que as valorizam em US\$ 33.655. Em menor medida, o padrão médio valoriza os imóveis em US\$ 7.700. O m² de área construída agrega maior valor ao preço final do imóvel, US\$ 316, do que o m² de terreno, que agrega US\$ 64. Isso indica que, em geral, o interesse de mercado é maior pela utilização da edificação em si do que pela utilização do terreno para outros fins.

Relativamente à localização, a proximidade de centros desvaloriza os imóveis, especialmente onde a centralidade for alta, caso do centro histórico. Essa localização acarreta uma desvalorização do imóvel de aproximadamente US\$ 58.000. Retornando ao arquivo, constata-se que 10 imóveis situam-se no centro histórico, 188 em centros de

bairro e 360 em locais com centralidade igual a zero. Já a localização em pólos ou corredores de comércio e serviços é altamente favorável para as casas. Cerca de 11% desta amostra, ou aproximadamente 60 imóveis, apresentam uma valorização de US\$ 19.450 em virtude de estarem situados nesses locais. Contrariamente ao Modelo Geral para Apartamentos, aqui a variável proximidade do rio não se mostrou significativa.

Quanto ao entorno, são importantes na determinação do valor final do imóvel o número de habitantes por domicílio no setor censitário, a renda média e o valor do solo onde o imóvel está situado. Dessas três variáveis, é a renda média dos chefes de domicílio no setor censitário a que confere maior diferenciação no preço entre os locais com rendas mínima e máxima, importando a diferença entre os extremos em US\$ 83.700.

4.2.2 - Modelo para Casas de Padrão Fino/Luxo

Estes são os imóveis de maior valor total médio e onde se encontra o valor máximo de todos os padrões estudados, de acordo com a caracterização da Tabela 17. A amostra de casas deste padrão é bastante heterogênea em termos de valor total. Embora 52% situe-se na faixa entre US\$ 101.000 e US\$ 300.000, 5% da amostra tem valor até US\$ 100.000 e 5% acima de US\$ 900.000. Os atributos do imóvel em si caracterizam uma situação acima da média.

As residências unifamiliares predominam, em média, nos setores censitários de localização. O lixo é coletado quase na totalidade das áreas e nelas existem poucos imóveis que fazem parte de conjuntos residenciais populares. A renda média dos setores censitários é elevada, cerca de 13 salários mínimos, tal como no caso dos apartamentos de cobertura e de padrão fino e luxo.

Tabela 17 - Caracterização da amostra de casas de padrão fino/luxo

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Área construção principal	317,93	153,70	124,00	814,00
Área total	667,67	507,50	300,00	2.526,00
Casas	58,72	35,51	1,12	100,00
Centro	1,06	2,11	0,00	8,98
Conjunto residencial	0,04	0,15	0,00	0,66
Fonte	0,49	0,51	0,00	1,00
Habitantes/domicílio	3,53	0,42	2,76	4,28
Idade construção principal	17,54	9,67	0,00	38,00
Lixo coletado	98,96	2,29	90,21	100,00
Pólo/corredor	0,05	0,22	0,00	1,00
Proximidade do rio	0,15	0,36	0,00	1,00
Região homogênea	101,02	87,82	26,00	380,00
Renda média	13,65	9,52	1,63	37,17
Subnormal	2,43	8,74	0,00	41,59
Valor total	259.924,27	228.009,71	71.428,57	1.304.348,00
Valor unitário	804,42	467,89	360,55	3.227,68

Porém, contrariamente ao caso desses apartamentos, observa-se que, aqui, o valor médio do solo é expressivamente menor. Como reflexo do valor mínimo do solo - baixo, comparativamente aos apartamentos de padrão elevado - onde casas desse padrão são encontradas, verifica-se que é maior a parcela de habitações em aglomerados subnormais. A presença média de habitações nessa situação em setores censitários dos imóveis

estudados é a maior já encontrada, levando-se em conta os quatro padrões de apartamentos observados e as demais tipologias de casas. Tal fato sugere que essa localização compartilhada deve-se não só ao preço do solo, menor para as casas do que para os apartamentos, e capaz de abrigar construções de menor valor no mercado, mas algum outro fator comum às habitações desses padrões extremos. Pode-se supor, com base na observação empírica, que características topográficas como irregularidades no terreno ou altitude, que não foram propostas como variáveis de estudo, podem ter sido fatores de desvalorização do solo, induzindo ao abandono e à ocupação irregular. Posteriormente valorizadas como fatores de apazibilidade, essas características podem ser o fator comum compartilhado pelos dois tipos de ocupação, passando a gerar concorrência pelo uso do solo.

Quanto aos fatores de acessibilidade, o grau de centralidade é baixo e nenhuma observação está situada no centro histórico. Estão em pólos ou corredores de comércio 5% da amostra e próximo ao rio 15% da amostra, o maior valor em termos relativos.

A equação de regressão gerada apresenta um elevado nível de explicação da variação dos preços através das variáveis significativas, 96,24%. Os coeficientes da regressão (Tabela 18) apresentam os sinais esperados, com um único fator de desvalorização significativo, o número médio de habitantes por domicílio. Segundo seu coeficiente, a variável determina uma diferença de aproximadamente US\$ 94.000 favorável aos imóveis localizados em setores tipicamente com menos habitantes por domicílio.

Das outras variáveis presentes, duas caracterizam o imóvel em si, uma o entorno e uma a acessibilidade. O valor do m^2 de área construída, bem mais elevado que o do terreno, faz crer que o imóvel tem valor intrínseco de ocupação, não sendo visado apenas o

terreno para outra utilização. O valor das casas situadas em setores censitários com renda mais elevada é da ordem de mais US\$ 110.000 do que nos com menor renda média, mostrando-se a diferença tão expressiva em função dos extremos mínimo e máximo dos setores, que apresentam grande amplitude.

Tabela 18 - Modelo para casas de padrão fino/luxo

VARIÁVEL	COEFICIENTE	SIGNIFICÂNCIA
Área construção principal	628,27	0,0000
Área total	52,14	0,0121
Habitantes/domicílio	-62.071,93	0,0062
Pólo/corredor	669.790,67	0,0000
Renda média	3.115,64	0,0036
Constante	167.647,38	0,0178

R ² ajustado: 0,9624	F: 195,44	N: 41
---------------------------------	-----------	-------

Valor Total = 167.647,37 + 628,27*Área construção principal + 52,14*Área total - 62.071,93*Habitantes/domicílio + 669.790,67*Pólo/corredor + 3.115,64*Renda média

Em termos de acessibilidade, a localização em pólo ou corredor de comércio e serviços valoriza extremamente as casas desse padrão, US\$ 669.790. Um coeficiente tão elevado, relativo a 5% da amostra, aponta para uma situação bastante especial desses imóveis. Inicialmente, a construção é mais valorizada do que o terreno, não indicando a expectativa de demolição. Essa localização é um fator de alta desvalorização para os apartamentos de cobertura, que são os de maior valor total e com claro uso residencial. Dado que a legislação urbanística o permite, é provável que as casas em pólos ou

corredores sejam valorizadas para abrigar outros usos que não o residencial, capazes de suportar o alto valor provocado pela acessibilidade porque se favorecem dela.

Dos outros atributos de acessibilidade, esperava-se pelo senso comum que a proximidade do rio, presente em 15% das casas da amostra, fosse determinante da variação dos preços. Não tendo se mostrado inicialmente significativo, foi testado sem a presença dos imóveis situados em pólo ou corredor para verificar se essa última variável estava provocando alguma distorção nos resultados. Porém, após o teste restaram as mesmas variáveis apresentadas no modelo acima, novamente sem a inclusão da proximidade do rio como elemento de valorização das casas de padrão fino e luxo.

4.2.3 - Modelo para Casas de Padrão Médio

A análise da Tabela 19, de caracterização das casas de padrão médio, indica uma amostra heterogênea se considerados os fatores valor total e áreas da construção principal e do terreno, dificultando a tipificação de um imóvel desse padrão. Novamente a fonte de informações predominante é a de anúncios, com 67% da amostra, o que pode elevar a média dos valores totais.

Tal qual aconteceu com os de apartamentos, a segmentação do arquivo geral em amostras por padrões de acabamento ressalta a tendência de decréscimo das características que qualificam as casas, e o aumento da idade média.

A qualidade do entorno não difere expressivamente daquela do padrão anterior, excetuando-se a renda média dos chefes de família do setor censitário, que declina tanto em termos de média quanto de valor máximo observado, dando-se o mesmo em relação ao valor do solo. Relativamente à acessibilidade, o grau de centralidade médio é um pouco mais elevado do que nos demais padrões de casas e são encontradas algumas observações,

5%, situadas no centro histórico. As médias das outras variáveis indicam que 2% da amostra está localizada próximo ao rio e 16% em pólos ou corredores.

Tabela 19 - Caracterização da amostra de casas de padrão médio

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Área construção principal	159,42	69,99	39,00	373,00
Área total	399,57	456,79	71,00	5.450,00
Casas	52,46	32,46	0,45	100,00
Centro	2,96	7,74	0,00	43,35
Conjunto residencial	0,06	0,49	0,00	5,88
Fonte	0,67	0,47	0,00	1,00
Habitantes/domicílio	3,19	0,43	2,01	4,20
Idade construção principal	29,18	15,24	0,00	69,00
Lixo coletado	99,58	2,18	76,34	100,00
Pólo/corredor	0,16	0,37	0,00	1,00
Proximidade do rio	0,02	0,14	0,00	1,00
Região homogênea	93,64	75,88	11,00	300,00
Renda média	9,05	4,62	2,71	28,89
Subnormal	0,40	2,71	0,00	29,77
Valor total	108.920,10	61.320,62	17.391,30	505.376,30
Valor unitário	747,24	384,27	95,46	2.309,03

O poder explicativo da variação dos preços pelas variáveis propostas é, neste caso, relativamente mais baixo, de 57%. Ainda assim, as variáveis presentes na equação estão

coerentes com os modelos anteriores, sendo idênticas às do modelo geral para casas, apresentando os sinais esperados. São significativas no modelo, conforme a Tabela 20, as características do imóvel em si, duas das três variáveis de acessibilidade e três das sete de entorno.

Tabela 20 - Modelo para casas de padrão médio

VARIÁVEL	COEFICIENTE	SIGNIFICÂNCIA
Área construção principal	290,21	0,0000
Área total	78,60	0,0000
Centro	-1.970,04	0,0001
Habitantes/domicílio	-15.972,96	0,0725
Idade construção principal	-455,31	0,0691
Pólo/corredor	20.712,55	0,0249
Renda média	1.446,02	0,0848
Região homogênea	253,57	0,0006
Constante	61.242,13	0,0389

R ² ajustado: 0,5792	F: 28,01	N: 159
---------------------------------	----------	--------

Valor Total = 61.242,13 + 290,21*Área construção principal + 78,60*Área total - 1.970,04*Centro - 15.972,96*Habitantes/domicílio - 455,31*Idade construção principal + 20.712,55*Pólo/corredor + 1.446,02*Renda média + 253,57*Região homogênea

O valor agregado ao preço final pelo m² de área de construção principal e de terreno continuam indicando a intenção de uso da construção já existente, dado que essa agrega maior parcela de valor. Renda média no setor censitário de localização e valor do

solo estão diretamente relacionadas ao preço final do imóvel, e o aumento do número de habitantes por domicílio na região censitária atua de forma negativa sobre a atribuição de valor. Nesse caso, a diferença monetária entre imóveis equivalentes situados nos setores que registram os extremos de densidade por domicílio seria de aproximadamente US\$ 34.900.

Nesse modelo, o acesso imediato ao rio não se mostrou significativo na atribuição do preço de venda. A localização central permanece como fator de desvalorização das casas, assim como a localização em pólos ou corredores de comércio continua sendo valorizada. Contudo, o incremento de valor que se dá em função dessa localização é em medida muito inferior ao padrão de acabamento fino e luxo, podendo ainda ser suportada pelo uso residencial. É possível que esse incremento de valor decorrente dessa localização tenha origem na legislação urbanística, que permite usos alternativos ao residencial, e pela maior visibilidade que esses locais apresentam para a instalação de negócios, aumentando a disputa pelo uso.

4.2.4 - Modelo para Casas de Padrão Popular

Esse segmento construtivo, caracterizado na Tabela 21 a seguir, abarca a maioria das observações de casas que constam no arquivo geral. Na amostra de casas de padrão de acabamento popular, novamente o valor total, a área da construção principal e a área de terreno apresentam grande variação, e a idade média da construção principal é a mais elevada dos imóveis já examinados. Em termos de valor médio, essas variáveis seguem a tendência declinante já observada no item 4.2.3.

Pela análise das variáveis que caracterizam o entorno, os setores censitários apresentam predominância de casas e renda média relativamente baixas, compatível com

as áreas que localizam apartamentos de mesmo padrão. Algumas casas com esse padrão de acabamento estão situadas nas áreas com menor índice de coleta de lixo verificado, 46%, embora a média seja praticamente idêntica a dos demais padrões.

Tabela 21 - Caracterização da amostra de casas de padrão popular

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Área construção principal	78,70	47,98	12,00	391,00
Área total	382,55	289,93	33,00	3.210,00
Casas	66,56	30,70	0,00	100,00
Centro	1,62	5,36	0,00	43,35
Conjunto residencial	1,55	10,43	0,00	100,00
Fonte	0,70	0,46	0,00	1,00
Habitantes/domicílio	3,33	0,39	1,96	4,77
Idade construção principal	35,50	16,03	0,00	78,00
Lixo coletado	98,64	4,86	46,45	100,00
Pólo/corredor	0,09	0,29	0,00	1,00
Proximidade do rio	0,01	0,10	0,00	1,00
Região homogênea	57,15	52,06	7,00	380,00
Renda média	6,08	2,92	1,07	20,64
Subnormal	1,20	5,46	0,00	43,31
Valor total	57.014,26	38.469,97	4.651,16	255.555,60
Valor unitário	815,27	617,87	96,94	8.960,57

Como para os demais padrões de casas, a centralidade média é baixa, com 68% das casas localizadas fora de centros locais, e 1% no centro histórico. Embora o valor médio do solo seja o mais baixo de todas as amostras examinadas, observa-se que os imóveis desse padrão não estão confinados a áreas desvalorizadas, distribuindo-se também em áreas que apresentam o maior índice de valor. Tendo por base a caracterização da amostra, é possível afirmar que esses imóveis estão espalhados por áreas da cidade com diversos padrões de ocupação, mesclando-se com imóveis de tipificação construtiva mais elevada. Situam-se próximo ao rio aproximadamente 36 imóveis, perfazendo 1% da amostra.

O coeficiente de ajuste do modelo alcança um nível intermediário, conforme Tabela 22. Tal qual se deu no modelo para apartamentos desse padrão, é provável a ocorrência de falhas na explicação do preço por essas variáveis, em função de que outros fatores são relevantes na escolha do consumidor desse tipo de imóvel. A inclusão de outros elementos poderia ser proveitosa para o aumento do poder preditivo do modelo, caso houvesse a oportunidade de mensurá-los.

Os atributos de valorização componentes do modelo geral para casas continuam presentes, com exceção da idade da construção principal e o valor do solo. A ausência desses elementos traduz a idéia de que os compradores são menos seletivos em relação ao estado de conservação dos imóveis, assim como os construtores em relação à escolha do sítio, comparativamente aos padrões anteriormente examinados. A valorização da construção principal, mais que do terreno, e da localização em pólos ou corredores de serviços, indicadora da possibilidade de uso não residencial desses imóveis, permanecem no modelo. Com efeito, esses pontos são indicativos de uma potencial disputa de usos das edificações situadas nesses locais privilegiados pela acessibilidade.

Seguindo a tendência geral, o grau de centralidade é inversamente proporcional à apreciação dos imóveis, embora isso se dê em menor medida do que para outros padrões construtivos, sendo o centro histórico o ponto crítico dessa desvalorização.

Tabela 22 - Modelo para casas de padrão popular

VARIÁVEL	COEFICIENTE	SIGNIFICÂNCIA
Área construção principal	325,57	0,0000
Área total	57,74	0,0000
Centro	-458,66	0,0802
Habitantes/domicílio	-12.229,97	0,0028
Pólo/corredor	21.544,29	0,0000
Renda média	4.404,52	0,0000
Constante	21.620,07	0,1434

R ² ajustado: 0,6374	F: 105,32	N: 364
---------------------------------	-----------	--------

Valor Total = 21.620,07 + 325,57*Área construção principal + 57,74*Área total - 458,66*Centro - 12.229,97*Habitantes/domicílio + 21.544,29*Pólo/corredor + 4.404,52*Renda média

A qualidade do entorno exerce ainda alguma influência no valor. Em especial, a renda média dos chefes de família da vizinhança, dada a amplitude dos valores observados, pode ocasionar um expressivo diferencial no preço, com as casas localizadas em setores de maior renda tendo um acréscimo de perto de US\$ 86.000 relativamente aos setores menos privilegiados. Tal expressividade da influência do atributo no preço final dos imóveis com localização nos setores censitários de renda média mais alta traduz a importância que as

transformações imobiliárias do entorno podem ocasionar na valorização ou desvalorização de um imóvel. Há que se considerar, ainda, que a valorização advinda das características sócio-econômicas do entorno exercem considerável pressão para que um sítio particular, com ocupação diferenciada, adote o mesmo padrão de ocupação adjacente.

4.3 - Considerações Gerais Acerca dos Modelos

Os modelos gerados para os diferentes padrões de acabamento de casas e apartamentos, com o intuito de verificar que características são relevantes na apreciação dos imóveis, e em que proporção atuam, podem dar indícios da oportunidade espacial de um local abrigar segmentos de mercado e tipos de uso em função dos atributos que possui.

Em relação aos segmentos estudados, utilizando-se como parâmetros o índice de variabilidade da área total e valor total, a segmentação dos arquivos gerais pelo critério de padrões de acabamento tornou as amostras mais homogêneas, no caso dos apartamentos. Pelos mesmos parâmetros, as amostras segmentadas de casas não tiveram o mesmo comportamento, dificultando a caracterização de um imóvel típico por padrão. Os reflexos se fazem sentir em termos de ajustamento das equações de regressão à variação dos preços, segundo o critério do coeficiente de determinação, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 - Coeficiente dos modelos por padrão de acabamento

Tipo de Imóvel	Geral	Coberturas	Fino/luxo	Médio	Popular
Apartamentos	90,53	84,60	86,73	82,18	51,47
Casas	79,51	-	96,24	57,92	63,74

Como é possível observar, os modelos obtidos para os apartamentos produziram ajustamentos, em geral, mais elevados e mais regulares. A exceção fica com o padrão

popular, o mais problemático para casas e apartamentos em termos das variáveis propostas nesse estudo. O Quadro 3 ilustra a importância das diferentes variáveis utilizadas no estudo.

Quadro 3 - Resumo da situação das variáveis nas equações

Variável	Tipo de Imóvel								
	Apartamentos					Casas			
	Geral	Cobertura	Fino/luxo	Médio	Popular	Geral	Fino/luxo	Médio	Popular
Área total	x	x	x	x	x	x	X	x	x
Área construção principal	-	-	-	-	-	x	X	x	x
Idade	(x)	:	(x)	(x)	:	(x)	:	(x)	:
Box	x	:	x	x	:	-	-	-	-
Andar	:	:	x	x	:	-	-	-	-
Região homogênea	x	:	:	:	(x)	x	:	x	:
Habitantes/domicílio	(x)	:	:	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
Renda	x	:	x	x	:	x	x	x	x
Lixo	:	-	:	:	:	:	:	:	:
Subnormal	:	:	(x)	:	:	:	:	:	:
Conjunto Residencial	(x)	:	:	(x)	:	:	:	:	:
Casas	-	-	-	-	-	:	:	:	:
Proximidade rio	x	-	-	x	-	:	:	-	:
Centro	(x)	:	:	(x)	:	(x)	:	(x)	(x)
Pólo/corredor	(x)	(x)	:	:	:	x	x	x	x

Convenção:

x = variável significativa; (x) = variável significativa com sinal negativo; : = variável não significativa; - = constante.

Sobre essas variáveis de estudo propostas, podem ser ressaltados os seguintes aspectos:

- quanto as do imóvel em si: a área total é sempre significativa, em todos os modelos, assim como a área da construção principal para todas as casas. A idade é sempre um fator de desvalorização e está presente na maioria dos casos. O box é um fator de valorização dos apartamentos, estando presente no modelo geral e nos padrões intermediários. No padrão mais alto, não há escassez, e no mais baixo, o box não é muito necessário dado o nível sócio-econômico dos habitantes;
- quanto as do entorno: o número de habitantes por domicílio no setor censitário onde o imóvel se localiza é significativo na maioria dos modelos de apartamentos e em todas as casas, sendo inversamente proporcional ao preço. Com a renda média dos chefes de domicílio do setor acontece o mesmo, porém, ela é diretamente proporcional ao valor do imóvel. Essas variáveis são usadas como *proxy* da qualidade da ocupação do entorno, indicativas da aparência dos imóveis ali localizadas e da atratividade do local para serviços de padrão condizente. O valor do solo tem importância positiva na valorização, especialmente para as casas. Para alguns tipos de apartamentos, a presença de habitações subnormais ou de conjuntos residenciais populares no setor censitário de localização dos imóveis são fatores de desvalorização. A proporção de áreas com lixo coletado e de habitações unifamiliares não são significativas para a determinação do preço;
- quanto as de acessibilidade: a proximidade do rio é um elemento mais importante na valorização dos apartamentos do que nas casas. Como em geral

as casas não possuem vista para o rio, intui-se que esse é o elemento de valorização, e não o aproveitamento do rio em si mesmo, para a recreação, por exemplo, para cujo uso há restrições em função do clima e da poluição. O grau de centralidade é um importante elemento de desvalorização de ambos os tipos de imóveis. Quanto ao uso, pode-se intuir que os apartamentos tem uso residencial e que, portanto, o valor dos apartamentos residenciais varia de forma inversamente proporcional à centralidade. Já as casas apresentam destinação mais ambígua, não cabendo tal afirmativa. A localização em pólos ou corredores de comércio e serviços é um atributo de desvalorização dos apartamentos e de valorização das casas. Se isso for considerado um indício de que estas casas são utilizadas para comércio, o comportamento do valor em relação à centralidade pode ser estendido dos apartamentos para as casas de uso residencial.

No próximo capítulo é apresentado um experimento, tendo como área um recorte espacial da cidade de Porto Alegre, feito com o objetivo de tecer comparações entre modelos gerados tendo em conta a vizinhança como uma influência mais restrita e expandindo esse conceito para áreas mais distantes.

CAPÍTULO 5

ESTUDO DE CASO: VIZINHANÇA

5. - ESTUDO DE CASO: VIZINHANÇA

5.1 - Vizinhança

Os setores censitários são delimitados para abranger cerca de 300 domicílios, atendendo aos propósitos estabelecidos pela entidade recenseadora para suas pesquisas. Assim, a extensão da área urbana compreendida por eles varia proporcionalmente à verticalização verificada nas construções e ao tamanho dos imóveis. Em Porto Alegre, alguns setores censitários abarcam apenas um prédio de apartamentos, enquanto outros correspondem a uma grande extensão urbana de ocupação rarefeita. A divisão territorial adotada pelos censos apresenta largo espectro de aplicação em função da riqueza de informações disponíveis por porção de território. Contudo, pode não ser a mais indicada para o estudo em curso, sobretudo se for desconsiderada na análise a contigüidade da ocupação, oferecida através de dados dos setores censitários vizinhos.

O segundo experimento proposto visa testar a influência da vizinhança na valorização de um imóvel, através da comparação entre resultados obtidos levando-se em conta somente as características do local imediatamente próximo do imóvel - o setor censitário onde está situado - e os obtidos pela expansão do entorno - considerando os setores censitários vizinhos. Foi utilizada a noção topológica de vizinhança, de limite geográfico comum entre duas regiões.

Para este fim, foi selecionada uma área da cidade de Porto Alegre, delimitada pelos Morros Teresópolis e do Osso, Rio Guaíba, Hipódromo do Cristal, Ruas Dr. Campos Velho e Vicente Monteguiá, ilustrada pela Figura 5.

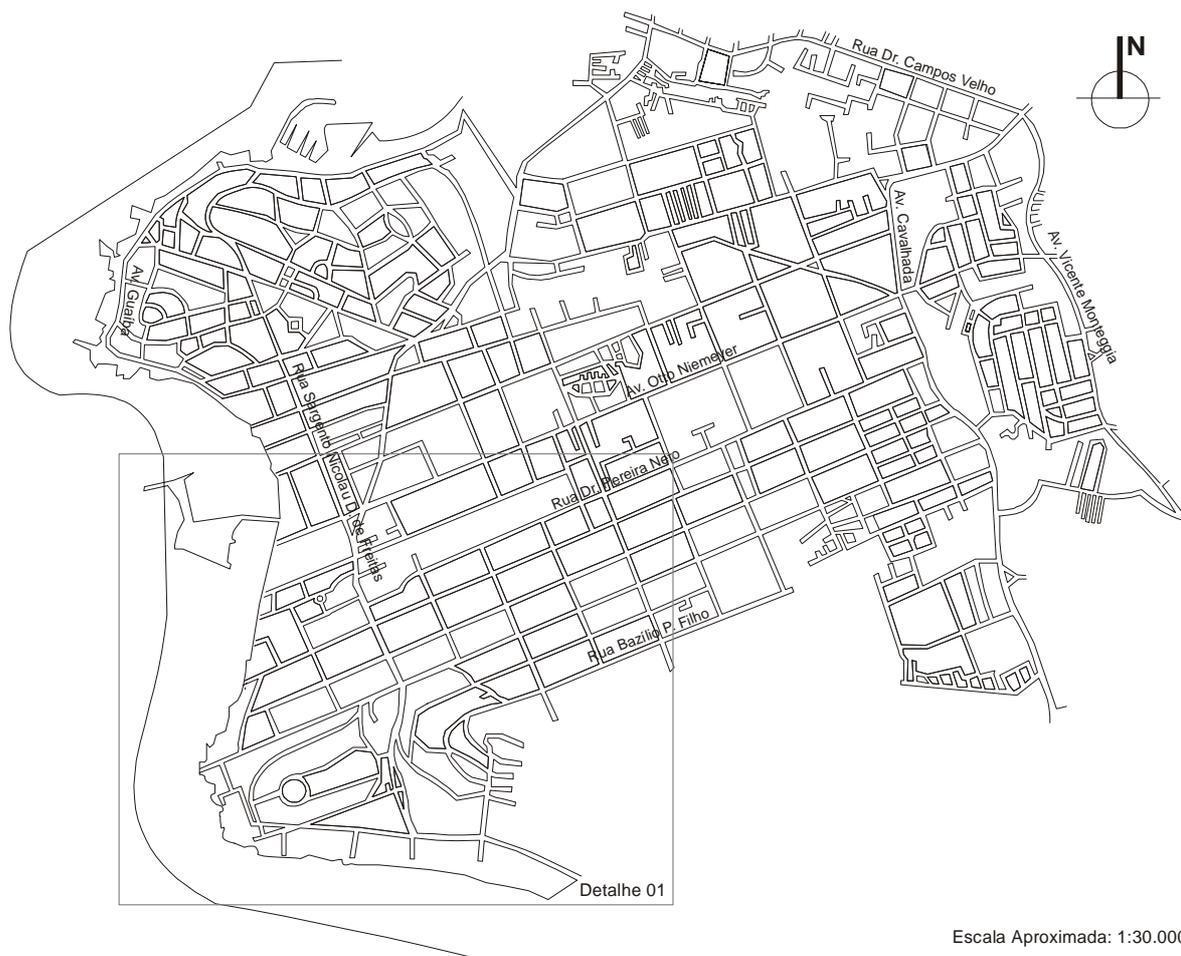


Figura 5 - Área do estudo sobre a vizinhança

Esta área, composta por 94 setores censitários (5% do total de setores censitários definidos para Porto Alegre no censo de 1991) é caracterizada por um relativo isolamento, proporcionado pelo rio, o Hipódromo do Cristal e os dois Morros, embora a Rua Dr. Campos Velho tenha sido adotada como um delimitador arbitrário. A área compreende os bairros de Tristeza, Camaquã, Vila Assunção e Cavalhada, excluindo dos limites estabelecidos os bairros vizinhos de Cristal e Teresópolis. Na delimitação desta amostra, uma das maiores preocupações foi a de selecionar um local que oferecesse poucas adjacências densamente habitadas, em termos de setores censitários, de maneira que a análise não desconsiderasse artificialmente o tipo de ocupação existente na continuidade.

Muitos dos atributos focalizados apresentam diversidade na área escolhida para teste: os quatro bairros apresentam variações da renda média que vão das mais altas as mais baixas, com alguns locais de proximidade do rio e de centros de atividades, com zonas de residências unifamiliares e também grandes conjuntos de apartamentos, além de núcleos de habitações subnormais.

Estavam localizados nesses 94 setores censitários 74 apartamentos e 43 casas, que foram separados do arquivo geral utilizado para os modelos comentados nos itens 4.1 e 4.2. Esses imóveis, que compreendem todos os padrões de acabamento, compuseram arquivos onde foram preservados os valores originais das variáveis propostas para o estudo.

Paralelamente, e para formar outros arquivos, foi gerada uma matriz de vizinhança para os 94 setores, onde, para cada setor, foram identificados todos os setores limítrofes. A cada um dos atributos provenientes do Censo Demográfico e aos de acessibilidade, identificados na descrição das variáveis - conjunto residencial, subnormal, lixo coletado, habitantes por domicílio, renda média, casas, proximidade do rio, centralidade - arbitrou-se um novo valor, da seguinte forma:

- o setor X_1 tem como vizinhos X_2, X_3, X_n

onde n = número de setores adjacentes ao setor X_1 , com um lado de seus limites em comum.

- o novo valor da variável A no setor X_1 , levando em conta a vizinhança, é:

$$A = (a * X_1 + a * X_2 + a * X_3 + a * X_n) / n$$

Na Figura 6, o efeito da transformação de valores de células de uma superfície após a ponderação com os valores das células vizinhas é mostrando graficamente.

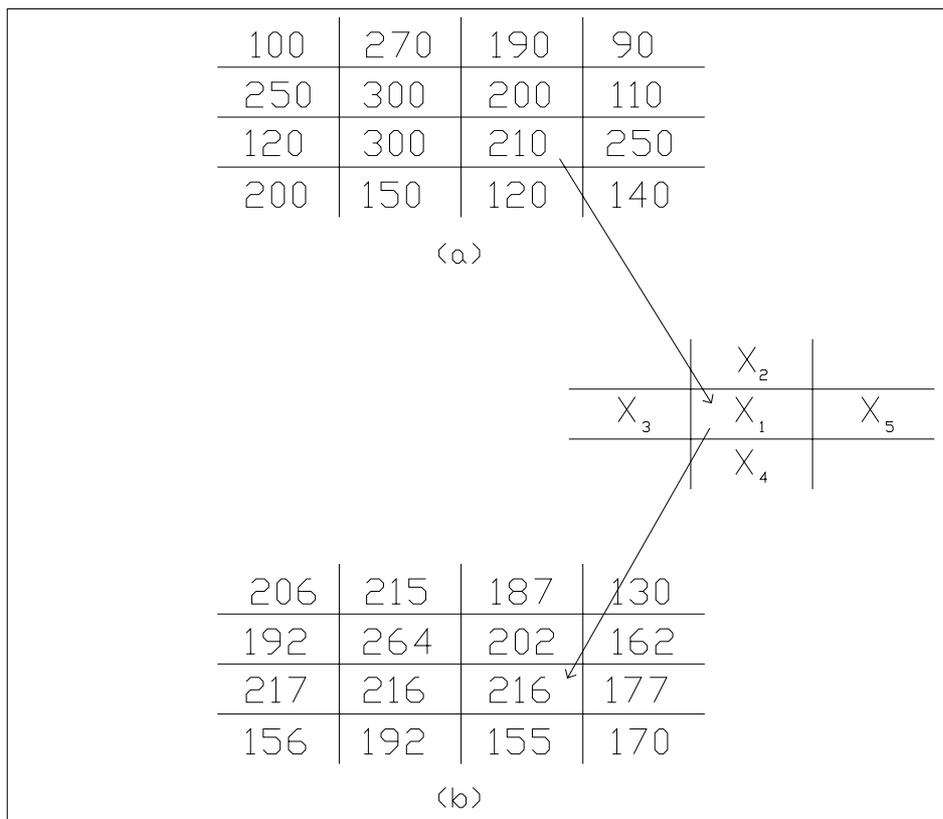


Figura 6 - Exemplo de transformação: (a) valores originais; (b) valores transformados segundo o método exposto

A Figura 7 mostra um exemplo da relação de vizinhança segundo o critério de limites comuns, tal como foi efetuada para todos os 94 setores da área: o setor censitário de número 1492, localizado ao centro da figura, tem como vizinhos o 1467, o 1489, o 1491, o 1493 e o 1495.

Aos atributos referentes ao imóvel em si, que foram mantidos, foi agregado o novo valor calculando para cada uma das variáveis de entorno e acessibilidade, gerando arquivos suplementares para casas e apartamentos. Dessa operação, resultaram 4 arquivos para teste da influência da vizinhança:

- apartamentos do intervalo: composto por 74 observações, onde as variáveis do imóvel em si, do entorno e de acessibilidade conservam seus valores originais;



Figura 7 - Detalhe da área de estudo, com os setores censitários

- apartamentos do intervalo com a média da vizinhança: composto pelas mesmas 74 observações, porém as variáveis de entorno e acessibilidade tiveram seus valores transformados pela média das variáveis dos vizinhos;
- casas do intervalo: composto por 43 observações, onde as variáveis do imóvel em si, do entorno e de acessibilidade conservam seus valores originais;
- casas do intervalo com a média da vizinhança: composto pelas mesmas 43 observações acima, porém as variáveis de entorno e acessibilidade tiveram seus valores transformados pela média das variáveis dos vizinhos.

5.2 - Resultados

As Tabelas 23 e 24 mostram a caracterização da amostra de apartamentos, sendo que a Tabela 24 mostra os valores das variáveis de entorno e de acessibilidade após a transformação de valores.

Observa-se, comparativamente à Tabela 23, que as médias apresentaram pequenos acréscimos, exceção feita à variável renda média, cuja média é menor se considerada a vizinhança. Quanto as características do imóvel, as amplas variações de valor total e área total são reflexo de uma amostra que agrega exemplares de todos os padrões construtivos.

Tabela 23 - Caracterização da amostra de apartamentos do intervalo

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Andar	3,57	2,43	1,00	12,00
Área total	84,88	48,34	40,00	309,00
Box	0,19	0,39	0,00	1,00
Centro	0,24	0,34	0,00	0,81
Conjunto residencial	1,36	11,62	0,00	100,00
Habitantes/domicílio	3,28	0,33	2,33	4,09
Idade	10,66	6,19	0,00	26,00
Lixo coletado	97,92	3,37	92,05	100,00
Pólo/corredor	0,08	0,27	0,00	1,00
Proximidade do rio	0,07	0,25	0,00	1,00
Região homogênea	38,28	9,48	32,00	65,00
Renda média	7,61	4,27	3,10	21,97
Subnormal	3,49	5,83	0,00	13,70
Valor total	41.444,08	27.884,41	14.526,32	144.329,9

Tabela 24 - Caracterização das variáveis de entorno e acessibilidade da amostra de apartamentos do intervalo, após feita a média com os setores censitários vizinhos

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Centro	0,57	0,34	0,00	0,81
Conjunto residencial	2,05	4,28	0,00	16,67
Habitantes/domicílio	3,33	0,17	2,93	3,75
Lixo coletado	99,05	0,90	95,71	100,00
Pólo/corredor	0,08	0,27	0,00	1,00
Proximidade do rio	0,34	0,48	0,00	1,00
Região homogênea	38,28	9,48	32,00	65,00
Renda média	6,71	2,30	4,16	13,21
Subnormal	3,52	4,89	0,00	16,67

Já as Tabelas 25 e 26 mostram a caracterização da amostra de casas antes e após a transformação dos valores das variáveis de entorno e de acessibilidade. Também nesse caso as alterações nas médias das variáveis foram pequenas, exceto para a variável subnormal, cuja média aparece bem menor se considerada a vizinhança. Os dados foram modelados segundo os mesmos critérios utilizados no capítulo anterior e adotou-se dois focos de análise: a comparação dos coeficientes de determinação R^2 e das variáveis presentes nos modelos. Foram gerados modelos tanto incluindo todas as variáveis propostas como somente as variáveis de entorno e acessibilidade. Os resultados de R^2 são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - Coeficientes de determinação

Variáveis Consideradas	Apartamentos		Casas	
	Intervalo	Média Vizinhança	Intervalo	Média Vizinhança
Todas as variáveis	89,78	89,69	93,12	89,49
Variáveis do entorno	45,68	49,42	60,89	46,23

Tabela 25 - Caracterização da amostra de casas do intervalo

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Área construção principal	151,77	115,02	31,00	483,00
Área total	660,75	890,89	182,00	5.450,00
Casas	78,13	25,15	0,60	100,00
Centro	0,23	0,35	0,00	0,81
Conjunto residencial	2,33	15,25	0,00	100,00
Habitantes/domicílio	3,54	0,28	2,95	4,11
Idade construção principal	26,40	13,00	0,00	59,00
Lixo coletado	98,71	2,24	92,05	100,00
Pólo/corredor	0,12	0,32	0,00	1,00
Proximidade do rio	0,21	0,41	0,00	1,00
Região homogênea	42,28	15,47	20,00	65,00
Renda média	7,81	5,24	2,87	21,97
Subnormal	6,02	21,34	0,00	43,31
Valor total	112.870,00	102.750,07	17.851,65	505.376,30

Tabela 26 - Caracterização das variáveis de entorno e acessibilidade da amostra de casas do intervalo, após feita a média com os setores censitários vizinhos

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Casas	74,51	16,58	31,26	99,71
Centro	0,49	0,36	0,00	0,81
Conjunto residencial	2,05	4,82	0,00	21,68
Hab/domicílio	3,45	0,21	3,00	3,90
Lixo Coletado	99,14	0,96	96,53	100,00
Pólo/corredor	0,12	0,32	0,00	1,00
Proximidade do rio	0,40	0,49	0,00	1,00
Região homogênea	42,28	15,47	20,00	65,00
Renda média	7,83	3,64	3,40	16,24
Subnormal	1,47	2,80	0,00	11,53

Quanto ao coeficiente de determinação, observando-se os resultados para os arquivos intervalo, percebe-se que a parcela de explicação da variação do preço dos imóveis devida às variáveis de entorno e acessibilidade é expressiva, alcançando pelo menos a metade da explicação total. Quanto à utilização da forma média da vizinhança, na tentativa de aferir os efeitos dos valores "expandidos" das variáveis considerando um raio de influência maior do que o do setor censitário onde o imóvel se encontra, o resultado obtido foi diferenciado para casas e apartamentos. Para esses últimos a capacidade explicativa das variáveis de entorno aumentou, indicando a procedência de considerar os arredores do setor censitário de localização importantes na determinação do preço final.

Para as casas, diminuiu a capacidade explicativa das variáveis tendo em conta a média da vizinhança, tanto considerando todas as variáveis como só as do entorno. Embora a parcela explicada da variabilidade dos preços tenha se mantido num nível semelhante a dos apartamentos, com mais da metade do valor total do R^2 , poderia se esperar o mesmo comportamento verificado para eles, de melhoria da explicação ao considerar os arredores.

É necessário lembrar que o comportamento de casas e apartamentos também mostrou-se diferenciado nos modelos hedônicos anteriores (expostos nos itens 4.1 e 4.2), apresentando as casas maior variação do nível de explicação por padrão de acabamento do que os apartamentos, assim como maior heterogeneidade.

Quanto à motivação para os resultados obtidos nesse experimento, observa-se que as casas, muito mais freqüentemente do que os apartamentos - por força das convenções de condomínios que impedem usos mistos ou da existência de prédios construídos exclusivamente para fins comerciais -, podem ter dois tipos de uso: o comercial e o residencial. Para o uso comercial o entorno, considerado de forma expandida, pode ser encarado como um mercado em potencial para a atividade ali instalada, esperando-se,

então, que exerça influência no valor atribuído a esse imóvel. Porém, mesmo que o uso residencial predomine num recorte da cidade, não há justificativa para que o poder explicativo de algumas variáveis de qualidade do entorno diminua ao ser considerado um raio maior, a não ser que este seja demasiado grande. Conforme as caracterizações das casas, apresentadas nas Tabelas 25 e 26, as residências unifamiliares predominam nesses setores censitários (78% dos domicílios e 74,5%, respectivamente). Assim, a área dos setores censitários pode ser grande o bastante para dar origem às distorções verificadas no coeficiente de determinação obtido para as casas, no caso da média da vizinhança.

Para enfocar a análise pelo lado das variáveis incluídas nos modelos, estes são apresentados nas Tabelas 27 e 28, para os apartamentos, e 29 e 30 para os modelos relativos às casas.

Tabela 27 - Modelo para os apartamentos do intervalo

VARIÁVEL	COEFICIENTE	SIGNIFICÂNCIA
Área	399,03	0,0000
Centro	-8.484,80	0,0204
Habitantes/domicílio	-7.966,62	0,0294
Idade	-595,34	0,0067
Renda média	2.297,89	0,0000
Constante	24.550,09	0,0360

R ² ajustado: 0,8978	F: 129,27	N: 74
---------------------------------	-----------	-------

Valor Total = 24.550,09 + 399,03*Área - 8.484,80*Centro - 7.966,62*Habitantes/domicílio - 595,34*Idade + 2.297,89*Renda média

Tabela 28 - Modelo para os apartamentos do intervalo com a média da vizinhança

VARIÁVEL	COEFICIENTE	SIGNIFICÂNCIA
Área	410,01	0,0000
Idade	-705,00	0,0019
Pólo/corredor	13.466,19	0,0010
Proximidade do rio	14.136,91	0,0077
Renda média	5.928,01	0,0000
Constante	-21.947,14	0,0006

R ² ajustado: 0,8969	F: 127,97	N: 74
---------------------------------	-----------	-------

Valor Total = - 21.947,14 + 410,01*Área - 705,00*Idade + 13.466,19*Pólo/corredor + 14.136,91*Proximidade do rio + 5.928,01*Renda média

Tabela 29 - Modelo para as casas do intervalo

VARIÁVEL	COEFICIENTE	SIGNIFICÂNCIA
Área	46,37	0,0000
Área construção principal	506,90	0,0000
Pólo/corredor	25.131,88	0,0677
Renda média	1.928,57	0,0688
Subnormal	1.319,74	0,0000
Constante	-20.642,20	0,0202

R ² ajustado: 0,9312	F: 114,77	N: 43
---------------------------------	-----------	-------

Valor Total = -20.642,20 + 46,37*Área + 506,90*Área construção principal + 25.131,88*Pólo/corredor + 1.928,57*Renda média + 1.319,74*Subnormal

Tabela 30 - Modelo para as casas do intervalo com a média da vizinhança

VARIÁVEL	COEFICIENTE	SIGNIFICÂNCIA
Área	63,00	0,0000
Área construção principal	424,14	0,0000
Renda média	3.493,44	0,0569
Subnormal	4.233,75	0,0396
Constante	-26.711,34	0,0501

R ² ajustado: 0,8949	F: 90,38	N: 43
---------------------------------	----------	-------

$$\text{Valor Total} = -26.711,34 + 63,00 \cdot \text{Área} + 424,14 \cdot \text{Área construção principal} + 3.493,44 \cdot \text{Renda média} + 4.233,75 \cdot \text{Subnormal}$$

Quanto às variáveis referentes ao imóvel em si, as que se mostraram significativas são coerentes com os modelos gerais para apartamentos e casas, já discutidos nos itens 4.1.1 e 4.2.1.

Já as variáveis de entorno e acessibilidade têm seu comportamento alterado em relação aos referidos modelos gerais. No caso dos apartamentos, poucas delas se mostram significativas. Quanto ao entorno, apenas o número médio de habitantes por domicílio, como fator de desvalorização, e a renda média dos chefes de família do setor censitário são significativas. A última permanece como fator de valorização do imóvel quando examinado o contexto mais amplo da vizinhança.

Quanto à acessibilidade, o caráter depreciativo da localização em um centro cede lugar às variáveis proximidade do rio e pólo/corredor quando é examinado o contexto da vizinhança. A valorização da localização em pólo ou corredor de serviços é contraditória

com o modelo geral em 4.1.1. Porém, a aparição combinada desses elementos de acessibilidade pode estar indicando uma maior disposição a pagar por localização aprazível, que disponha da facilidade de alguns serviços a certa distância, na vizinhança. Contudo, essas características se tornam indesejáveis se imediatamente próximas, como ocorre em um centro local.

Em relação às casas, a renda média dos vizinhos, entendida em termos mais restritos - o próprio setor - ou mais amplos - incluindo os setores limítrofes -, é fator de valorização do imóvel. A localização em pólo ou corredor de serviços é valorizada apenas quando ocorre exatamente, como convém a um uso não residencial, não agregando valor apenas pela proximidade. A variável que representa o percentual de habitações subnormais do setor censitário aparece como fator de valorização nos dois casos, intervalo e média da vizinhança, o que é claramente indevido. A origem de tal inconsistência é, provavelmente, a convivência entre imóveis de padrões bastante diferenciados em grande proximidade geográfica, em particular nesta área da cidade. Dessa maneira, se um imóvel de grande valor total estiver localizado em um setor censitário com um percentual relativamente elevado de habitações subnormais, comparativamente à localização de imóveis de menor valor total, essa variável aparecerá erroneamente como fator de valorização, encobrendo um verdadeiro processo de conflito e expulsão da ocupação irregular em função da transformação do valor daquela localização.

O Quadro 5 permite uma visualização do comportamento das variáveis nos modelos discutidos acima.

Quadro 5 - Resumo das variáveis significativas

Variáveis	Coeficientes das Equações			
	Apartamentos		Casas	
	Intervalo	Média Vizinhança	Intervalo	Média Vizinhança
Área total	399,03	410,01	46,37	63,00
Área construção principal	-	-	506,90	424,14
Idade	-595,34	-705,00	-	-
Box	-	-	-	-
Andar	-	-	-	-
Região homogênea	-	-	-	-
Habitantes/domicílio	-7.966,62	-	-	-
Renda média	2.297,89	5.928,01	1.928,57	3.493,44
Lixo coletado	-	-	-	-
Subnormal	-	-	1.319,74	4.233,75
Conjunto residencial	-	-	-	-
Casas	-	-	-	-
Proximidade do rio	-	14.136,91	-	-
Centro	-8.484,80	-	-	-
Pólo/corredor	-	13.466,19	25.131,88	-

A renda dos habitantes destaca-se como um elemento constante de valorização imobiliária, independente do raio de observação estudado. Constata-se, inclusive, o aumento da importância desse fator quando considerada a vizinhança. Isso porque uma alta renda não só no setor de localização, mas também nos arredores, indica uma área consolidada de ocupação de alto padrão. A renda, em si mesma, não é um fator que possa

ser mensurado no momento da escolha do consumidor, mas envolve fatores simbólicos de localização em áreas "exclusivas", e em geral, está refletida na qualidade do padrão construtivo instalado no local.

A título de ilustração, a Figura 8 mostra 80% dos setores censitários da cidade de Porto Alegre com a mais alta renda média dos chefes de família.

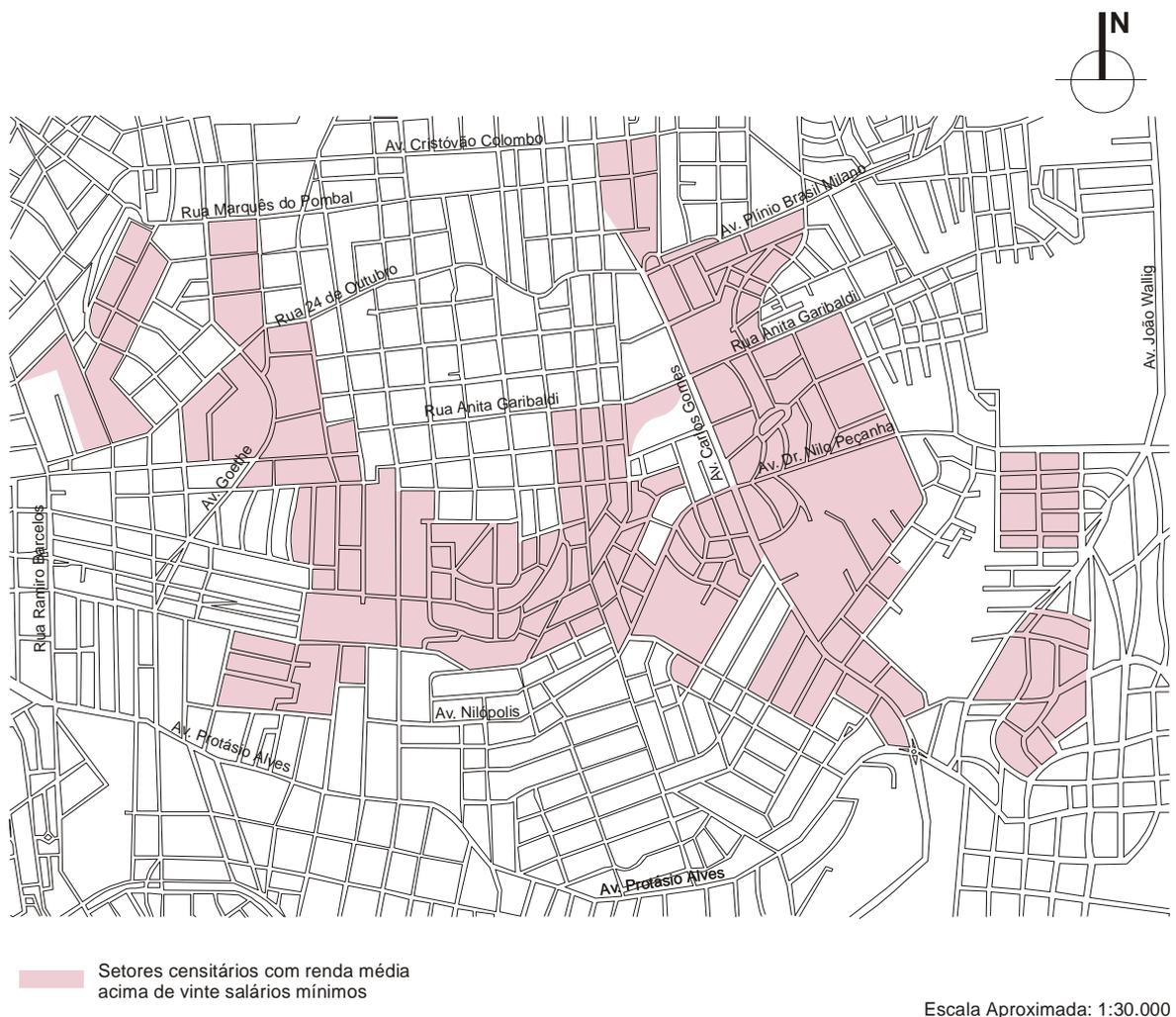


Figura 8 - Setores censitários com renda média dos chefes de domicílio acima de 20 salários mínimos

Segundo o Censo Demográfico de 1991, a mais alta faixa de renda média dos chefes de família situava-se acima de 20 salários mínimos. Dos mais de 1.800 setores censitários da cidade de Porto Alegre, 33 setores situavam-se nessa faixa, sendo que 27

deles estavam localizados nos limites representados pela Figura 8. Como é possível observar, eles encontravam-se, em sua maioria, bastante concentrados espacialmente.

Dadas as mesmas condições existentes e extrapolando temporalmente os resultados obtidos através dos modelos, poderia se esperar uma tendência de reforço da concentração espacial dos imóveis de alto padrão verificada no momento desse estudo, pois a renda média foi apurada como sendo um dos atributos do entorno que exercem grande influência na valorização dos imóveis.

CAPÍTULO 6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações sobre o estudo efetuado estão estruturadas em quatro blocos de observações: o primeiro, relacionando os objetivos propostos aos alcançados; o segundo, fazendo uma crítica à metodologia adotada; o terceiro, lembrando os principais resultados obtidos; o quarto, apontando as limitações do estudo e as possibilidades de desenvolvimento futuro.

Em relação aos objetivos iniciais, os modelos e variáveis propostos mostram ser possível avaliar a importância de diferentes atributos para os diversos padrões construtivos. Em especial, os atributos que procuram qualificar a localização do imóvel e seu entorno puderam ser observados. A obtenção de diferentes modelos de preços hedônicos por padrão construtivo reforça a idéia, expressa na oportunidade espacial, de restrição do domínio geográfico para os diversos padrões, e as variáveis significativas apontam para as características espaciais requeridas por esses domínios.

Embora os atributos significativos e seus coeficientes, apurados pelos Modelos Hedônicos, não tenham sido diretamente aplicados ao Modelo de Oportunidade Espacial, as evidências concorrem para a possibilidade dessa utilização, dado o formato da matriz requerida para o cálculo da oportunidade espacial. Segundo a concepção da série de modelos configuracionais (Potencial/Centralidade/Oportunidade Espacial) para simular o crescimento urbano, as mudanças discretas por substituição de construções ocorreriam no interior do sistema segundo diferentes padrões. Cada localização encerraria uma probabilidade de sediar um padrão construtivo, dependendo de seus atributos e dos requerimentos de cada tipo, escolhidos e avaliados pelo operador. Nesse sentido, os modelos de equações hedônicas viriam oferecer uma base de decisão mais qualificada do

que a simples intuição do operador. O trabalho realizado demonstra que, metodologicamente, é possível incluir essas equações como meio de resolver a instância de definição de atributos microlocacionais para a obtenção das probabilidades de localização dos diversos padrões construtivos, e que sua inclusão ofereceria ganhos de precisão. No entanto, quanto aos atributos examinados, escolhidos em razão da disponibilidade de dados, apenas alguns poderiam ser diretamente aplicados ao Modelo de Oportunidade Espacial, sendo outros apenas exemplificativos da importância de determinados fatores. Esse é o caso da variável de centralidade, que já participa da simulação em outras instâncias. Além disso, muitos atributos espaciais de vizinhança, considerados significativos nos estudos configuracionais, não foram incluídos no estudo dada a indisponibilidade de dados.

É certo que os objetivos a que o estudo se propôs são modestos. Porém, o estudo serviu para dar sustentação, através de metodologia ancorada em bases científicas, a assertivas sobre o mercado imobiliário de Porto Alegre baseadas no conhecimento empírico.

Quanto ao segundo ponto, é necessário ressaltar que a calibragem dos modelos estatísticos ocorre sobre a experiência histórica, tornando o seu uso para o desenvolvimento futuro um ponto crítico que requer cuidados na implementação. Os modelos estatísticos podem dar indícios para o futuro, mais ou menos precisos, dependendo da semelhança que a nova situação guarda com relação à situação modelada. Mas, apontadas essas dificuldades, não se pode dizer que os métodos de questionamento direto sobre preferências revelam mais a respeito do desenvolvimento futuro ou do comportamento diante de novas situações do que o método baseado na experiência histórica pois, como já foi comentado no decorrer da exposição dos fundamentos teóricos

do estudo, o consumidor pode não realizar ou concretizar o que é revelado através dessas metodologias de questionamento direto.

Outra característica do estudo é a sua especificidade. O estudo foi desenvolvido para Porto Alegre e não permite generalizações. Cada situação modelada é única e até a escolha das variáveis de estudo é influenciada por essa situação particular. Por exemplo, as informações censitárias quanto ao abastecimento de água e sistema de esgoto foram inicialmente incluídas mas, dada a homogeneidade do grau de cobertura dos serviços - ao menos no mercado formal de imóveis, objeto desse estudo - tornaram-se desnecessárias e foram desprezadas.

Relativamente à utilização do setor censitário como unidade espacial de análise, observa-se que essa unidade proporciona uma gama muito grande de informações, muitas das quais não incluídas nesse estudo, tais como faixa etária dos moradores dos domicílios e nível de escolaridade. Além disso, tendo em conta a tendência de convergência dos empreendedores imobiliários quanto à localização, torna-se válida a substituição do lote urbano pelo setor censitário como unidade de análise pois, possivelmente, os lotes de um setor censitário terão aproximadamente as mesmas características espaciais.

Quanto aos principais resultados alcançados, os elementos comuns de agregação de valor ao imóvel, entre os diversos padrões construtivos pesquisados, são:

- a renda média dos domicílios do setor censitário, influenciando positivamente;
- o grau de centralidade agregada, aferido através do Modelo Configuracional de Centralidade, influenciando negativamente, refletindo a concentração de atividades urbanas;

- unicamente para a valorização das casas, a localização em pólos ou corredores de comércio e serviços.

A concentração espacial das áreas da cidade com elevada renda média indica uma tendência conservadora do mercado, evidenciando a busca de minimizar a incerteza através da adoção da solução já consagrada. Segundo apontam os modelos, para os consumidores, os elementos simbolizados pela renda média elevada são determinantes na formação do valor final do imóvel. Ao que tudo indica, essa preferência se traduz na proximidade que guardam entre si os empreendimentos de mais alto padrão, revelando uma mancha compacta quando se observa a cidade como um todo.

A aparição do grau de centralidade agregada como elemento de desvalorização imobiliária, dado o grau de centralidade expressivo de uma área específica da cidade de Porto Alegre, aponta para um sentido inequívoco: o desprestígio da localização de imóveis residenciais no centro histórico da cidade, independente de considerações acerca dos complexos fatores que geram esse fenômeno e que não foram objeto desse estudo.

Já a presença do fator de localização em pólos ou corredores de serviços como elemento de valorização para as casas revela a concorrência entre os usos residencial e não residencial em localização específica, traduzindo a importância da acessibilidade como atributo espacial.

Como último ponto, observa-se que a escolha de fontes e atributos, condicionada pela disponibilidade, oferece limitações a esse estudo. Muitas são as informações que podem ser incluídas como variáveis para enriquecer esse estudo, e que não o foram em função de dificuldades de obtenção das informações, custos e tempo. Entre as quais, podem ser citadas: a topografia, a altitude, a qualidade do acesso, pavimentação, a qualidade e quantidade dos serviços de transporte coletivo na área, a presença ou

proximidade de equipamentos coletivos urbanos, a vista, a proximidade de áreas verdes, parques e centros de consumo. Também poderiam ser acrescentadas informações sobre condições e prazos de financiamento dos imóveis, legislação urbanística e sobre a evolução histórica da ocupação das áreas urbanas, a fim de perceber os conflitos entre novos padrões de ocupação e os imóveis remanescentes de padrões anteriormente dominantes.

BIBLIOGRAFIA

7. BIBLIOGRAFIA

- ABRAMO, Pedro. (1989) A incerteza e a inovação na estruturação urbana: elementos da dinâmica imobiliária. In: *Anais do III Encontro Nacional da ANPUR*. Águas de São Pedro.
- AGUIRRE, Antônio; MACEDO, Paulo B. R. (1996) Estimativas de preços hedônicos para o mercado imobiliário de Belo Horizonte. In: *Anais do XVIII Encontro da Sociedade Brasileira de Econometria*. Águas de Lindóia, S.P.
- ANAS, Alex; EUM, Sung. (1984) Hedonic analysis of a housing market in disequilibrium. *Journal of Urban Economics*, v. 15.
- ANSELIN, Luc. (1992) Space and applied econometrics: introduction. *Regional Science and Urban Economics*, v. 22.
- ARENTZE, T.; BORGERS, A.; TIMMERMANS, H. (1992) Decision Support Systems, spatial opportunities and multishop travel: a new measurement approach. In: *1st. International Conference on Design and Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning*, University of Technology Eindhoven.
- BALL, Michael. (1973) Recent empirical work on the determinants of relative house prices. *Urban Studies*, v.10.
- BUTLER, Richard. (1982) The specification of hedonic indexes for urban housing. *Land Economics*, v. 58, n. 1, Feb.
- CABRAL, Gilberto. (1982) *Distribuição espacial dos usos residenciais do solo*. Porto Alegre, UFRGS, PROPUR. (Dissertação de Mestrado).
- CAN, Ayse. (1992) Specification and estimation of hedonic housing price models. *Regional Science and Urban Economics*, v. 22.
- CUNHA, P. V.; SMOLKA, M. (1980) Notas críticas sobre a relação entre rendas fundiárias e uso do solo urbano. *Estudos CEBRAP*. São Paulo, Vozes, n. 27.
- DE TONI, Jäckson S. (1994) *A preferência e o conforto dos usuários no transporte coletivo urbano de passageiros*. Porto Alegre, UFRGS, PROPUR. (Dissertação de Mestrado).
- DUBIN, Robin. (1992) Spatial autocorrelation and neighborhood quality. *Regional Science and Urban Economics*, v. 22.

- ELLICKSON, Bryan. (1981) An alternative test of the hedonic theory of housing markets. *Journal of Urban Economics*, v. 9.
- FEITELSON, Eran. (1992) Consumer preferences and willingness-to-pay for water-related residences in non-urban settings; a vignette analysis. *Regional Studies*, v. 26, n. 1.
- FORREST, David. (1991) An analysis of house price differentials between English regions. *Regional Studies*, v. 25, n. 3.
- FRANCHI, Cláudia de C. (1991) *Avaliação das características que contribuem para a formação do valor de apartamentos na cidade de Porto Alegre*. Porto Alegre, UFRGS, CPGEC (Dissertação de Mestrado).
- GONZÁLEZ, Marco A. S. (1997) Fonte alternativa de informação para estudos intra-urbanos: ITBI. In: *Anais do VII Encontro Nacional da ANPUR*. Recife.
- HANSEN, Walter. (1959) How accessibility shapes land use. *Journal of The American Institute of Planners*, n. 25.
- HARVEY, David. (1977) *Urbanismo y desigualdad social*. Siglo Veintiuno.
- HEIKKILA, E.; GORDON, P.; KIM, J.; PEISER, R.; RICHARDSON, H.; DALE-JOHNSON, D. (1989) What happened to the CBD-distance gradient?: land values in a policentric city. *Environment and Planning A*, v. 21, n. 2.
- HILLIER, B.; PENN, A.; HANSON, J.; GRAJEWSKI, T.; XU, J. (1993) Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. *Environment and Planning B: Planning and Design*, v. 20.
- INGRAM, D. (1971) The concept of accessibility: a search for an operational form. *Regional Studies*, v. 5.
- JOHNSTON, J. (1977) *Métodos Econométricos*. São Paulo, Atlas.
- KAHN, Matthew. (1995) A revealed preference approach to ranking city quality of life. *Journal of Urban Economics*, v. 38, n. 2.
- KAIN, John F., QUIGLEY, John M. (1970-a) Evaluating the quality of the residential environment. *Environment and Planning*, v. 2.
- KAIN, John F.; QUIGLEY, John M. (1970-b) Measuring the value of housing quality. *Journal of the American Statistical Association*, v. 65, n. 330, June.
- KARMEL, P.; POLASEK, M. (1976) *Estatística geral e aplicada à economia*. São Paulo, Atlas.

- KEYNES, J. M. (1990) *A teoria geral do emprego, do juro e da moeda*. São Paulo, Atlas.
- KRAFTA, Romulo. (1994) Modelling intraurban configurational development. *Environment and Planning B: Planning and Design*. v. 21.
- KRAFTA, Romulo. (1995) Simulador de cidades: horizontes e problemas. In: *Anais do VI Encontro Nacional da ANPUR*, Brasília.
- KRAFTA, Romulo. (1996) Urban convergence: morphology and attraction. *Environment and Planning B: Planning and Design*. v. 23.
- KRAFTA, Romulo. (1999) Spatial self-organization and the production of the city. *Urbana*, v.24, Bogotá.
- LANCASTER, Kelvin J. (1966) A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy*.
- LAPOLLI, A.; CESARE, C.; LUNARDI, M.; OLIVEIRA, O.; GRANDO, P. Metodologia para a determinação de regiões homogêneas de valorização imobiliária, tendo em vista a aferição de informações cadastrais: o caso do município de Porto Alegre. *Prefeitura Municipal de Porto Alegre/Secretaria Municipal da Fazenda*, s/d.
- LI, Mingche, BROWN, H. James. (1980) Micro-neighborhood externalities and hedonic housing prices. *Land Economics*, v. 56, n. 2, May.
- LIPIETZ, A. (1979) *O capital e seu espaço*. São Paulo, Nobel.
- LUCENA, José M. P. (1985) *O mercado habitacional no Brasil*. Rio de Janeiro, FGV.
- MACEDO, Paulo B. R. (1996) Hedonic price models with spatial effects: an application to the housing market of Belo Horizonte, Brazil. *Texto para Discussão nº 101*, FACE/CEDEPLAR/UFGM, Belo Horizonte.
- MACEDO, Paulo B. R., SIMÕES, Rodrigo. (1997) Estrutura espacial intra-urbana: uma abordagem de correlação espacial para BH/MG. In: *Anais do VII Encontro Nacional da ANPUR*. Recife.
- MELAZZO, Everaldo S. (1993) Características e tendências da atividade imobiliária em Presidente Prudente. In: *Anais do V Encontro Nacional da ANPUR*. Belo Horizonte.
- MILLS, Edwin., SIMENAUER, Ronald. (1996) New hedonic estimates of regional constant quality house prices. *Journal of Urban Economics*, n. 39.
- MUTH, Richard. (1966) Household production and consumer demand functions. *Econometrica*, v. 34, n. 3.

- PIRIE, G. H. (1979) Measuring accessibility: a review and proposal. *Environment and Planning A*, v. 11.
- PROPUR (1996) *Policentralidade e uso do solo: estudos configuracionais urbanos*. Convênio UFRGS - PROPUR - PMPA - Secretaria de Planejamento Urbano.
- RICHARDSON, H. W. (1978) *Economia Urbana*. Rio de Janeiro, Interciência.
- RICHTER, Marcel. (1966) Revealed preference theory. *Econometrica*, v. 34, n. 3.
- ROSEN, Sherwin. (1974) Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy*, n. 82.
- SANTOS, Cláudio H. M. (1999) Políticas federais de habitação no Brasil: 1964/1998. *Texto para Discussão n° 654*. IPEA, Brasília.
- SIVITANIDOU, Rena. (1996) Do office-commercial firms value access to service employment centers? A hedonic value analysis within polycentric Los Angeles. *Journal of Urban Economics*, n. 40.
- SMOLKA, Martin O. (1991) Revisitando as relações entre a política habitacional (SFH) e o mercado imobiliário. In: *Anais do IV Encontro Nacional da ANPUR*. Salvador.
- SURREY, M. J. C. (1979) *Uma introdução à econometria*. Rio de Janeiro, Zahar.
- WITTE, Ann; SUMKA, Howard; EREKSON, Homer. (1979) An estimate of a structural hedonic price model of the housing market: an application of Rosen's theory of implicit markets. *Econometrica*, v. 47, n. 5.