

Externalidades de vizinhança, estruturação do espaço intraurbano e preços dos imóveis: evidências para o mercado de apartamentos de Belo Horizonte*

Luiz Andrés Ribeiro Paixão**

Mestre em Planejamento Urbano e Regional pela UFRJ e Analista do IBGE

Resumo

Este trabalho utiliza um modelo de preços hedônicos para estimar o preço implícito das externalidades de vizinhança no preço de imóveis para Belo Horizonte. Incluiu-se no modelo um conjunto de variáveis que foram consideradas relevantes para a estimação do modelo de preços hedônicos. Concluiu-se que a composição social do bairro é um item que valoriza os apartamentos. Apartamentos com bom acabamento, novos, localizados perto do centro da cidade, cujo bairro dispõe de estabelecimentos comerciais e escolas de qualidade tendem a ser valorizados. Por outro lado, apartamentos localizados junto a grandes equipamentos urbanos e em regiões violentas tendem a ser desvalorizados.

Palavras-chave

Economia urbana; preços hedônicos; planejamento urbano.

Abstract

The purpose of this paper is to provide an application of a hedonic model to estimate the implicit price of neighbourhood externalities in apartment prices in Belo Horizonte city. We included in the model a group of variables that we had

* Artigo recebido em 18 dez. 2008.

** E-mail: luiz.paixao@ibge.gov.br

judged to be relevant in the apartment's price formation. Physical and location variables were included. Our main result is that the social composition of a neighbourhood is an important item in the valuation of an apartment. Characteristics like good condition, new building, located near the city centre and in a neighbourhood where there is a great commercial activity and good quality schools increases the price of an apartment. On the other hand, apartments located in a neighbourhood where there is great urban equipment or with high criminality level have lower prices.

Key words

Urban economics; hedonic price model; urban planning.

Classificação JEL: R21.

1 Introdução

Entender a lógica das decisões de localização das famílias e a formação dos preços dos imóveis urbanos é tarefa importante para o estudioso do espaço urbano e para os planejadores. Nos estudos de economia urbana, duas vertentes têm-se destacado. Uma, mais teórica, busca explicar a ação dos agentes econômicos — famílias, firmas, proprietários de terrenos e Governo — frente a suas preferências e a seus constrangimentos no que diz respeito à localização no espaço urbano. A partir da ação dos diversos agentes, surge um padrão de organização espacial que caracteriza o espaço urbano. A outra vertente, mais empírica, busca aplicar métodos estatísticos e econométricos para explicar a formação de preço de imóveis e terrenos urbanos. O modelo de preços hedônicos tem sido uma ferramenta utilizada com sucesso para esse fim.

A despeito dos avanços teóricos e empíricos na análise da economia urbana, a literatura ainda aponta uma falta de diálogo entre os economistas urbanos e os profissionais de planejamento urbano. Evans (2003) mostra que os estudos empíricos urbanos na Europa e nos EUA, principalmente o modelo de preços hedônicos, tiveram uma ampla aceitação por parte dos profissionais do mercado imobiliário, mas não foram muito utilizados na prática de planejamento urbano. Smolka e Furtado (1996) apontam que a utilização do modelo de preços hedônicos por parte das administrações municipais seria útil para o município determinar o

valor dos imóveis e estimar o impacto de políticas públicas em termos de valorização/desvalorização dos imóveis. Assim como nos países desenvolvidos, a administração municipal brasileira não tem utilizado modelos empíricos na prática de planejamento urbano.

O presente trabalho busca exemplificar como dados produzidos pelo município podem ser úteis nos estudos de economia urbana. A partir da base de dados do Imposto de Transmissão de Bens Imóveis Intervivos (ITBI) estima-se um modelo de preços hedônicos para explicar a formação de preços de apartamentos na Cidade de Belo Horizonte. Utilizaram-se as contribuições teóricas sobre a escolha locacional dos indivíduos para definir as variáveis locacionais que fariam parte da matriz de variáveis independentes. Abramo (2001a) e Ioannides e Zabel (2003) apontam que o perfil social dos moradores da região — externalidades de vizinhança — é fator-chave na escolha locacional das famílias. A escola neoclássica da economia urbana centra-se na questão da acessibilidade ao centro de negócios. Além da acessibilidade e das externalidades de vizinhança, a literatura empírica mostra que as características ambientais, o zoneamento e as características físicas do imóvel são fatores que influem na formação do preço do bem moradia.

O artigo segue a seguinte estrutura. Na seção 2, apresentam-se as hipóteses teóricas sobre a estruturação do espaço intraurbano. Na seção 3, é esquematizado o modelo de preços hedônicos utilizado para se calcular o preço implícito das características que compõem o bem moradia. A forma funcional da equação hedônica e as variáveis incluídas no modelo são o tema da seção 4. Na seção 5, apresentam-se os resultados do modelo estimado. E, por fim, a **Conclusão**, seção 6, resume os principais pontos do trabalho.

2 As decisões locacionais e as externalidades de vizinhança

A economia urbana surgiu como uma agenda de pesquisa específica no final dos anos 50, com os trabalhos pioneiros de Alonso (1964) e Wingo (1961). A proposta teórica desses autores é reunir em uma mesma análise o custo de transporte e a decisão de localização dos indivíduos (famílias), para explicar como surge um padrão de estrutura urbana. Partindo de um modelo no qual os empregos estão concentrados em uma única localidade urbana — o centro de negócios (CDB) —, o indivíduo toma sua decisão de onde morar, ponderando os custos de ir e vir ao trabalho com a qualidade da moradia (consumo de espaço). Evans (2003) sintetiza a importância desse projeto teórico:

Tomada em conjunto, esta visão do funcionamento da cidade como uma entidade econômica, ao invés de uma entidade política ou arquitetônica, inaugurou um novo programa de pesquisa científica [...] Anteriormente, as análises das decisões locacionais eram inteiramente baseadas no lado da oferta; a ênfase se dava na idade e na qualidade das edificações e não na localização destas (Evans, 2003, p. 523).

Abramo (2001) denomina a economia urbana nascida a partir dessa agenda de pesquisa como **síntese neoclássica urbana**, pois esses autores uniram as contribuições sobre a renda fundiária de Von Thunen ao projeto teórico walrasiano do equilíbrio geral. O principal resultado da síntese neoclássica urbana é que, em um mercado imobiliário competitivo, existirá um gradiente de preços da terra urbana que decrescerá à medida que os terrenos se afastam do centro da cidade. A estrutura urbana resultante das escolhas individuais quanto à localização representará um equilíbrio único, ótimo (no sentido de Pareto) e estável. A composição social do espaço urbano segue um padrão no qual os bairros habitados por famílias de tipos socioeconômicos homogêneos formam círculos concêntricos ao redor do centro da cidade. Segundo essa abordagem, as diferenças nas características das demandas (preferência por espaço *vis-à-vis* à acessibilidade) e/ou nas características externas (sistema de transporte público de má qualidade) permitem que a forma como se dá a composição social da estrutura urbana varie. Existem quatro tipologias de cidade, cada uma representado um padrão de estrutura urbana distinto (Abramo, 2001, p. 122):

- a) a cidade norte-americana, onde os pobres denotam preferência por acessibilidade, e os ricos, pelo consumo do espaço. Como resultado, os pobres localizam-se perto do centro, e os ricos, nos subúrbios;
- b) a cidade dos *golden boys*, que é idêntica à anterior, acrescentada a hipótese de que o custo de oportunidade do tempo de deslocamento dos muito ricos é bastante elevado. Desse modo, o centro da cidade é habitado pela classe alta, as regiões contíguas ao centro são habitadas pelos pobres, e os subúrbios, pelas classes médias;
- c) a cidade do terceiro mundo, caracterizada pelo sistema de transporte precário e pela distribuição espacial da infraestrutura urbana não uniforme. A população rica prefere as localizações contíguas ao centro, e os pobres, apesar dos custos de transporte, localizam-se nas periferias;
- d) a cidade exclusiva, caracterizada por ser habitada por um único tipo socioeconômico de família. Pode ser uma cidade marcada pela “exclusão total”¹ ou a “cidade socialista”.

¹ Os condomínios fechados que se têm espalhado pelas franjas urbanas das grandes cidades brasileiras são uma tentativa de se construir uma cidade homogênea quanto ao perfil socioeconômico dos habitantes, sendo um tipo de cidade da “exclusão total”.

Villaça (1998) reuniu evidências sobre a constituição socioespacial das metrópoles brasileiras. Ao contrário dos círculos concêntricos *thunianos*, as metrópoles brasileiras caracterizam-se por os bairros habitados pelas classes média e alta (elite) estarem aglomerados em único setor do espaço urbano, que se origina no centro da cidade. Ou seja, assemelham-se mais ao esquema espacial de “setor do círculo” proposto por Hoyt (1939). Estendendo-se por um único setor metropolitano, os bairros habitados pela elite podem estar tanto próximos quanto distantes do centro. Essa constatação chama atenção para as características da localização como parâmetro norteador das decisões locacionais das famílias.

Além da questão da acessibilidade, a literatura tem dedicado atenção a um conjunto de características da localização — amenidades e/ou “desamenidades” urbanas que se podem tornar fatores de atração ou expulsão de novos moradores. Serviços públicos urbanos, serviços privados, qualidades ambientais e segurança são normalmente citados como amenidades urbanas. Por outro lado, certos tipos de equipamentos urbanos — como depósitos de lixo, estações de esgoto, cemitérios —, violência urbana e poluição sonora e atmosférica são associados a “desamenidades”.

O perfil social dos moradores de uma localização (bairro) tem sido reconhecido pela literatura como fator importante na escolha locacional das famílias. Segundo Ioannides e Zabel (2003), na localidade de moradia (bairro), os indivíduos estabelecem interações sociais que serão tão mais benéficas quanto maior for o padrão socioeconômico dos moradores.

Para Abramo (2001a), a composição social de cada localização urbana é o fator-chave na decisão locacional. O desejo das famílias é morar em um bairro junto a famílias do mesmo tipo, usufruindo das externalidades de vizinhança. Cada bairro está associado a uma externalidade de vizinhança que corresponde ao perfil socioeconômico e cultural dos habitantes. A estrutura urbana é determinada pela **dinâmica imobiliária**, através da qual os empreendedores urbanos tentam atrair as famílias abastadas para novas localizações, visando auferir o *mark-up* urbano através da prática de inovação espacial. A produção de imóveis mais sofisticados em novas localizações serve como sinal para que as famílias abastadas refaçam o julgamento sobre a externalidade de vizinhança futura do seu atual local de moradia. A expectativa do surgimento de uma nova ordem urbana (mapa das externalidades de vizinhança) faz com que essas famílias migrem.

O deslocamento espacial das famílias abastadas permite que as famílias dos demais tipos também se desloquem, em uma lógica na qual as famílias do tipo imediatamente inferior passam a habitar as localizações preteridas pelas famílias mais abastadas. A dinâmica imobiliária garante uma ordem urbana

caracterizada por se constituir em um conjunto de bairros homogêneos, internamente, quanto ao perfil socioeconômico dos moradores. Ao contrário do equilíbrio dos modelos da **síntese neoclássica urbana**, a ordem urbana, para Abramo (2001a), está sujeita a constantes modificações, dado que tanto famílias quanto empreendedores atuam em um ambiente marcado pela incerteza quanto à configuração da ordem urbana futura.

O presente trabalho visa medir o quanto o padrão socioeconômico da vizinhança é capitalizado no preço do imóvel. Para isso, utiliza-se um modelo de preços hedônicos que permite avaliar o impacto da composição social da vizinhança, controlado por outras variáveis que também atuam no preço do imóvel, como as características físicas, a acessibilidade e as amenidades urbanas. Ioannides e Zabel (2003) e Abramo (2001a) apontam a renda média da população do bairro como uma *proxy* apropriada para se mensurar a composição social da vizinhança (externalidades de vizinhança). O modelo de preços hedônicos e os resultados estimados são detalhados nas seções que seguem.

3 O modelo de preços hedônicos

O modelo de preços hedônicos tem sido utilizado nos estudos de estruturação urbana, para estimar o preço implícito (marginal) das características que compõem o bem imóvel. A partir da técnica hedônica, é possível estimar-se o valor das características estruturais e espaciais do bem moradia, que, embora afetem o bem-estar das famílias, não são transacionadas diretamente no mercado, estando seu valor implícito no preço do bem. A utilização do modelo de preços hedônicos é, portanto, uma importante ferramenta para estudos de economia e planejamento urbanos.

Pela hipótese hedônica, um bem é composto por um conjunto de características passíveis de serem mensuradas (Rosen, 1974). A mensuração dessas características pode dar-se tanto em quantidade (variáveis contínuas) quanto na forma binária do tipo possui, ou não (variáveis *dummies*). O conjunto de características (X) do bem pode ser definido como:

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1)$$

A função hedônica de preços garante, em uma situação de equilíbrio de um mercado competitivo, que o preço do bem seja uma função das características que ele possui. Sendo P o preço do bem e f a função que relaciona o preço do bem com suas características, tem-se:

$$P = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (2)$$

O preço implícito (p_i) de uma característica qualquer (i -ésima característica) é dado pela primeira derivada parcial do preço nessa característica, como segue:

$$\partial P / \partial x_i = p_i \quad (3)$$

O modelo de preços hedônicos é a regressão de primeiro estágio do preço do bem em suas características (Rosen, 1974). Os coeficientes estimados representam o preço implícito de característica (i), conforme a equação 3. Em um mercado em equilíbrio, o preço implícito será tal que a disposição do indivíduo a pagar pela i -ésima característica é igual ao custo marginal de produzi-la.

As características dos bens incluídas nas estimações de modelo hedônico, na maior parte dos casos, são relevantes tanto para a demanda quanto para a oferta do bem. Portanto, a aplicação da equação hedônica não requer que se modele a oferta e a demanda separadamente (Rengers; Velthus, 2002). O coeficiente estimado deve ser interpretado como o preço que o mercado atribui a cada característica. No caso dos estudos urbanos, Follain e Jimenez (1985) argumentam que alguns autores interpretam erroneamente o coeficiente estimado pela regressão de primeiro estágio como a disposição marginal do consumidor a adquirir determinada característica. Essa interpretação só é possível, segundo os autores, com a utilização de um modelo de dois estágios. Apesar da existência desse problema de identificação, a regressão de primeiro estágio é uma ferramenta útil para se inferir sobre o efeito das características na determinação do preço final do imóvel (Morais; Cruz, 2003, p. 9).

Na literatura internacional, Clark (2006) utilizou o modelo hedônico para estimar o impacto negativo do barulho das sirenes de alerta em três localidades vizinhas a uma linha ferroviária nos EUA. Song e Knapp (2003) utilizaram um modelo de preços hedônicos para estimar o impacto do novo urbanismo (*new urbanism*) — tido como um tipo de estrutura urbana que privilegia a interação social —, *vis-à-vis* ao subúrbio norte-americano tradicional, no preço de imóveis, na área da região metropolitana de Portland, localizada no Estado de Washington, nos EUA. Follain e Jimenez (1985a) utilizaram um modelo de preços hedônicos de dois estágios para estimar a disposição marginal das famílias a pagar por infraestrutura urbana em cidades da Coreia do Sul, da Colômbia e das Filipinas.

No Brasil, Teixeira e Serra (2006) estimaram o custo da criminalidade no preço de locação de imóveis para o mercado de apartamentos e casas em Curitiba. Moraes e Cruz (2003) utilizaram o modelo de preços hedônicos para estimar o impacto da infraestrutura urbana no preço de imóveis para 10 regiões metropolitanas brasileiras tomadas como um mercado único. González (1997)

utilizou os dados do ITBI de Porto Alegre para estimar o preço implícito de variáveis estruturais e espaciais para o mercado de apartamentos.

Para Belo Horizonte, Rondon e Andrade (2005) utilizaram um modelo hedônico para mensurar os custos da criminalidade no preço de aluguéis; Macedo (1998) utilizou o modelo de preços hedônicos para estimar o *spillover effect* (efeitos de proximidade) para uma amostra de apartamentos localizados em um raio máximo de 16km² de distância; e Aguirre e Macedo (1996) estimaram o impacto de variáveis estruturais para uma amostra de apartamentos.

Entre essas aplicações do modelo de preços hedônicos, Clark (2006), Morais e Cruz (2003), González (1997) e Follain e Jimenez (1985a) encontraram uma relação positiva entre as características socioeconômicas da vizinhança e o preço de imóveis. Song e Knapp (2003) estimaram o impacto de uma inovação espacial (o novo urbanismo), encontrando um prêmio de 15,5% para residências em localizações onde essa prática foi adotada, *vis-à-vis* ao subúrbio norte-americano tradicional, embora as variáveis socioeconômicas (renda mediana do bloco onde se localiza o imóvel e composição racial) não tenham sido significativas estatisticamente, fato que os autores atribuem a uma certa homogeneidade social da região pesquisada.

4 O modelo utilizado e a base de dados

A utilização do modelo de preços hedônicos implica as seguintes decisões por parte do pesquisador: (a) quais as características relevantes a serem incluídas no modelo; (b) qual a forma funcional que melhor descreve a relação entre o preço do bem e as suas características (Griliches, 1971). A resposta para ambos os casos, segundo Griliches (1971, p. 5), é uma questão mais empírica do que teórica. No primeiro caso, uma característica deve ser incluída no modelo hedônico, desde que capte uma fração relevante do mercado. A teoria também não define a forma funcional, desse modo, o pesquisador deve utilizar aquela que tem melhor adequação aos dados utilizados.

4.1 A base de dados do ITBI e a definição da amostra

A base de dados utilizada foi a do ITBI de Belo Horizonte para o ano de 2003. Os dados constantes na base do ITBI contêm o preço declarado da transação imobiliária por tipo de imóvel, o preço avaliado pela prefeitura, o bairro onde se localiza o imóvel, o zoneamento de sua localização, além de algumas de suas

características físicas: a idade fiscal, a área do imóvel, a área do terreno onde o imóvel se situa e o acabamento.

O preço declarado na guia do ITBI é o nominal de contrato, o que possibilita a existência de valores baixos, provenientes de conversão de moeda, ou de valores abaixo dos de mercado, devido à subdeclaração (González, 1997). Para dar tratamento aos *outliers*, tanto os provenientes da subdeclaração e dos valores nominais muito baixos quanto os dos valores muito altos, utilizaram-se como limites inferior e superior valores observados pelo Instituto de Pesquisa Econômica e Administrativa (Ipead) da Face-UFMG. O Ipead coleta dados mensais da comercialização de apartamentos realizada por um conjunto de imobiliárias de Belo Horizonte. Utilizaram-se os valores de dezembro de 2003, quando o preço mínimo de um apartamento de dois quartos em um bairro popular era de R\$ 32.000,00, e o preço máximo para um apartamento de quatro quartos em um bairro de luxo era de R\$ 1.237.147,00.

O último passo foi dar um tratamento às subdeclarações. González (1997), em seu estudo sobre o mercado de apartamentos em Porto Alegre, estimou a subdeclaração em torno de 28% do valor real da transação. A amostra do estudo de González incluía transações de imóveis cuja base de dados era o ITBI e transações de imóveis cuja base de dados eram imobiliárias. Uma *dummy* ITBI foi incorporada para testar a subdeclaração. A partir desse resultado, foram retiradas da amostra todas as transações consideradas subdeclarações, isto é, todas aquelas cujo valor declarado na guia do ITBI estivesse 28% abaixo do valor avaliado pela Prefeitura. Como resultado, obteve-se uma amostra com 13.479 observações de transações com apartamentos para o Município de Belo Horizonte, em 2003, de um total de 19.662 do banco inicial.

4.2 As variáveis incluídas no modelo

Para compor a matriz (X) de características do imóvel, utilizou-se um conjunto de características estruturais e espaciais do imóvel. As características espaciais levaram em conta duas delimitações espaciais utilizadas pela Prefeitura de Belo Horizonte (PBH): as áreas de planejamento (AP) e os bairros. A Cidade de Belo Horizonte possui 62 áreas de planejamento, que incluem em suas delimitações vários bairros. Os bairros são em número de 270 e representam a divisão territorial mais descentralizada, sendo a melhor *proxy* de vizinhança. Contudo muitas das informações relevantes só estão disponíveis para a delimitação da AP; daí, quando não foi possível obter-se informação para o bairro utilizou-se a AP como *proxy* para vizinhança. As variáveis selecionadas foram as que seguem.

4.2.1 Características estruturais

Acabamento: a Prefeitura de Belo Horizonte classifica o acabamento de imóveis nas categorias luxo (L), alto (A), normal (N), baixo (B) e popular (P). Utilizaram-se *dummies* para acabamento tendo o tipo baixo como categoria básica. Espera-se, portanto, que L, A e N tenham um sinal positivo, e P, sinal negativo.

Área do imóvel: medida em metros quadrados. Quanto maior é o imóvel, maior tende a ser o seu preço, portanto, espera-se um sinal positivo.

Área do terreno: medida em metros quadrados, representa a medida da área do terreno onde se localiza o prédio. Espera-se um sinal positivo, pois, quanto maior é a área do terreno, maior é a probabilidade de o prédio conter uma série de serviços que valorizam o apartamento, como área de lazer, salão de festas e garagem.

Idade fiscal: medida em número de anos, representa a idade do prédio onde se localiza o apartamento. Espera-se um sinal negativo, na medida em que idade é uma *proxy* para depreciação. Porém Goodman e Thibodeau (1995) recomendam a adição da idade ao quadrado, devido ao fato de que a idade não é uma *proxy* perfeita para depreciação. Imóveis antigos têm maior probabilidade de ter passado por reformas e melhoramentos e, portanto, de exibir melhor estado que alguns imóveis mais novos. Existe também a possibilidade de ocorrer o *vintage effect*, no qual parte do mercado valoriza imóveis antigos. Devido à possibilidade de ocorrência desses dois fenômenos, incluiu-se o quadrado da variável idade, esperando-se um sinal positivo que capte o efeito dos melhoramentos e do comportamento *vintage*.

Subdeclaração: *dummy* para os imóveis transacionados abaixo do valor avaliado pela Prefeitura. Na confecção da amostra, incluíram-se as transações cujo valor nominal estava até 28% abaixo do valor avaliado. Utilizou-se essa variável como uma *proxy* para imóveis em condições ruins de conservação, dado que a avaliação da Prefeitura pode superestimar o valor desse tipo de imóvel. Porém, como não se tem uma medida do estado de conservação do imóvel, essa variável pode estar mensurando também o efeito de transações que foram realmente subdeclaradas.

4.2.2 Características espaciais

Distância: medida em quilômetros, é a distância do bairro onde se localiza o imóvel ao Centro da cidade, a partir do *site* Telelistas. A Cidade de Belo Horizonte é formada por 270 bairros; sendo assim, a distância entre pontos no mesmo bairro tende a ser pequena. No Centro da Cidade, utilizou-se o endereço av.

Amazonas, 380, por ser o mais próximo disponível, no catálogo telefônico, do cruzamento entre as avenidas Amazonas e Afonso Pena. Nesse cruzamento, localiza-se a Praça Sete de Setembro, local que é o coração da Cidade de Belo Horizonte. Espera-se um sinal negativo na relação entre distância e preço do imóvel, dado que a acessibilidade é um item valorizado no mercado de imóveis, pois implica economia de dinheiro e tempo nos deslocamentos.

Saneamento: representa a proporção de domicílios atendidos pela rede de saneamento básico por AP, a partir dos dados do **Censo Demográfico 2000**. O saneamento é um serviço público, e espera-se que, quanto mais domicílios forem cobertos pela rede na AP, maior será o preço do imóvel, pois mais bem servida de serviços públicos será a vizinhança.

Homicídios e transeuntes: representam o número de ocorrências a cada 10.000 habitantes por AP para cada tipo de crime. A fonte de dados foi o Crisp-Fafich-UFMG, e utilizou-se o dado para o ano de 2002. Regiões mais violentas tendem a ter o imóvel depreciado, por isso, espera-se o sinal negativo para as duas variáveis.

Serviços e comércio: representam as facilidades urbanas de cada vizinhança. A unidade territorial é o bairro, sendo que a medida é o número de estabelecimentos por 10.000 habitantes, fornecido pela Secretaria Municipal de Fazenda (SMF) da PBH. Por serem facilidades urbanas, espera-se um sinal positivo para ambas as variáveis em relação ao preço do imóvel.

Verde: representa a proporção de área verde por AP, a partir dos dados do Índice de Qualidade de Vida Urbana (IQVU), calculado pela PBH para o ano de 1996. Embora esses dados estejam temporalmente defasados, adotou-se como hipótese que eles não variam muito no tempo. Espera-se uma relação positiva entre a proporção de área verde e o preço do imóvel, dado que regiões com mais áreas verdes são tidas como mais agradáveis. Freeman (1979) admite que pode existir um *trade off* entre amenidades ambientais (verde) e amenidades culturais urbanas. O efeito das amenidades culturais urbanas no modelo do presente trabalho pode estar refletido na distância em relação ao Centro.

Zoneamento: *dummy* para o zoneamento do local onde o imóvel se localiza. O zoneamento influencia no preço dos imóveis de duas maneiras distintas. Pode ser uma indicação do tipo de uso do solo da área, sugerindo alguns tipos de uso que são valorizados (regiões estritamente residenciais), ou pode indicar usos do solo indesejáveis, como uma estação de tratamento de esgoto. O zoneamento também pode ser um mecanismo de restrição da oferta imobiliária na região, impondo uma escassez de imóveis em relação à demanda em certas regiões da cidade. No caso de o zoneamento ser uma medida de uso desejável do solo ou restringir a oferta, espera-se que tenha um sinal positivo na relação com o preço do imóvel. Em casos em que o zoneamento indica um uso indesejável do solo,

espera-se uma relação negativa. Como categoria básica, utiliza-se a Zona de Adensamento Preferencial (ZAP), dado que, nessas áreas, a Prefeitura não impõe restrições à oferta de novos imóveis.

As *dummies* de zoneamento em que se espera encontrar sinal negativo são a Zona de Grandes Equipamentos de Interesse Municipal (ZE), que configura regiões onde existem ou se podem instalar grandes equipamentos — como cemitérios, aterros sanitários, estação de tratamentos de esgotos, terminais de cargas, áreas de apoio ferroviário etc. —, sendo uma *proxy* para localizações cujo uso do solo é indesejável; e a Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), que abarca regiões onde o poder público intervém por meio de programas de urbanização e regularização fundiária, sendo habitadas por população de baixa renda. Desse modo, a ZEIS é uma *proxy* para a composição social da localização.

As *dummies* de zoneamento em que se espera sinal positivo são: a Zona Central de Belo Horizonte (ZCBH) e a Zona Hipercentral (ZHIP), que representam, conjuntamente, a região central de Belo Horizonte (ZHIP é o Bairro Centro, enquanto ZCBH são os outros bairros da região) — por representarem a região de maior concentração de comércio e serviços, ZCBH e ZHIP tendem a ter um preço da terra elevado —; a Zona Central do Barreiro (ZCB) e a Zona Central de Venda Nova (ZCVN), que representam o centro do Barreiro e o centro de Venda Nova respectivamente — Barreiro e Venda Nova, originalmente distritos da Cidade, foram incorporados à malha urbana com o crescimento da mesma; são as regiões mais pobres e distantes da Cidade; Barreiro contém um distrito industrial, sendo ZCBH a aglomeração de comércio e serviços desse centro, enquanto o centro de Venda Nova é uma aglomeração de comércio e serviços de uma região-dormitório —; a Zona Adensada (ZA), que representa as localizações em que o planejamento urbano da PBH desestimula a construção de novos prédios, devido à alta densidade demográfica e à utilização intensa da infraestrutura urbana — em geral, fazem parte da ZA os bairros da região sul, caracterizados por abrigar população de alta renda —; a Zona de Adensamento Restrito (ZAR), que engloba as áreas em que, por ausência ou deficiência de infraestrutura urbana, condições topográficas ou saturação das articulações viárias, a ocupação é desestimulada; e as Zonas de Proteção 1, 2 e 3 (ZP-1, ZP-2 e ZP-3); sendo que ZP-1 é um conjunto de localizações desocupadas, em que a ocupação é permitida em condições especiais; ZP-2 são regiões ocupadas, em que o planejamento urbano tem por objetivo manter um baixo índice de densidade demográfica — em geral, são bairros nobres ocupados por residências unifamiliares (casas) e com poucos edifícios de apartamentos —; e ZP-3 é um zoneamento específico para a área do Bairro Belvedere, o de população mais rica da Cidade, onde há prédios de apartamentos.

Qualidade da escola: é medida pelo número de escolas com acesso à *internet* por AP, a partir do trabalho de Cerqueira (2003). Toma-se o acesso à *internet* como *proxy* para qualidade de escola, dado que as escolas com esse tipo de serviço tendem a ser as mais equipadas em termos de recursos educacionais e, por isso, atraem os filhos de famílias de maior padrão socioeconômico. A escola é uma variável importante na estruturação intraurbana, por causa de seu papel de produzir e reproduzir capital social. Portanto, espera-se encontrar uma relação positiva entre qualidade da escola e preço dos apartamentos.

Renda: é a renda média por domicílio do bairro onde o imóvel se localiza. Os dados provêm do **Censo Demográfico 2000** do IBGE. A renda é o melhor indicador para a externalidade de vizinhança (Abramo, 2001a; Ioannides; Zabel, 2003). Quanto maior é a renda do bairro, maior tende a ser o preço do imóvel.

4.3 A forma funcional

O modelo será rodado a partir de uma transformação Box Cox do tipo:

$$P^{\lambda-1}/\lambda = X\beta + \xi \quad (4)$$

definida para $\lambda \neq 0$, quando $\lambda = 0$, $P^{\lambda-1}/\lambda = \ln(P)$.

P é o vetor de preços observados na guia do ITBI; X é a matriz de características dos apartamentos, sendo a primeira coluna composta do número 1; β é a matriz de coeficientes a serem estimados; ξ é o termo do erro aleatório; e λ , o parâmetro que define a forma funcional. Testar-se-á a probabilidade de $\lambda = 0$ (forma funcional a ser utilizada logarítmica), ou de $\lambda = 1$ (forma funcional linear). Essa restrição em λ é conhecida como transformação Box Cox parcial. A utilização da restrição permite que se obtenha uma forma funcional cuja interpretação tenha significado econômico imediato. O preço implícito estimado na função linear representa o valor monetário de cada unidade adicional das características que compõem o bem. Na função semilogarítmica, o preço implícito estimado representa o percentual que cada unidade adicional da característica agrega ao preço do bem.

5 Resultados

5.1 A forma funcional

O Quadro 1 apresenta o resultado da transformação Box Cox parcial para o modelo testado. A estatística de teste utilizada foi o log *likelihood*, sendo λ (lambda) a que melhor se adapta aos dados, aquele que maximiza o log likelihood.

Pelo Quadro 1, $\lambda = 0$ maximiza o log likelihood, o que significa estatisticamente que o modelo semilogarítmico é o mais indicado para a base de dados utilizada. Sendo $\ln$ o indicador de logaritmo natural, a equação 5 resume o modelo que será estimado pelos mínimos quadrados ordinários.

$$\ln(P) = X\beta + \xi \quad (5)$$

Quadro 1

Transformação Box Cox Parcial da equação 4

LAMBDA	R ²	LOG LIKELIHOOD
0,00	0,90	-127 877
1,00	0,89	-137 379

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Base de dados do ITBI de Belo Horizonte.

5.2 Estimação do modelo

A Tabela 1 apresenta o resultado do modelo estimado a partir da equação 5. Foi detectada a presença de heteroscedasticidade nos resíduos, o que é comum em dados cross section e, mais especificamente, no modelo de preços hedônicos. Clark (2006), Teixeira e Serra (2006) e Moraes e Cruz (2003), por exemplo, também encontram evidências de heteroscedasticidade na aplicação do modelo de preços hedônicos. Adotou-se o desvio-padrão de White para gerar estimativas robustas sob heteroscedasticidade, procedimento adotado por Clark (2006) e Teixeira e Serra (2006).

Tabela 1

Modelo de preços hedônicos para Belo Horizonte — 2003

VARIÁVEIS	COEFICIENTE ESTIMADO	DESVIO-PADRÃO (1)	ESTATÍSTICA "t"	NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA
Constante	4,52477900	0,03021200	149,7667	0,0000
Luxo	0,20793400	0,00985000	21,10931	0,0000
Alto	0,18885100	0,00439900	42,92771	0,0000
Normal	0,08017100	0,00252800	31,71211	0,0000
Popular	-0,08468100	0,00755000	-11,21662	0,0000
Terreno	-0,00000115	0,00000011	-10,23084	0,0000
Imóvel	0,00254800	0,00003920	65,07192	0,0000
Idade	-0,00525300	0,00011900	-44,15978	0,0000
Idade2	-0,00000088	0,00000002	-44,06992	0,0000
Subdeclaração	-0,08814700	0,00177400	-49,68869	0,0000
Distância	-0,00777300	0,00037700	-20,60908	0,0000
Saneamento	-0,00057400	0,00029300	-1,960332	0,0500
Transeuntes	-0,00028000	0,00004950	-5,666163	0,0000
Homicídios	-0,00478900	0,00065100	-7,359045	0,0000
Serviços	-0,00001560	0,00000521	-2,985047	0,0028
Comércio	0,00003060	0,00000975	3,137547	0,0017
Verde	0,00000031	0,00000009	3,493416	0,0005
ZA	0,01763100	0,00344000	5,124516	0,0000
ZAR	-0,01589900	0,00221100	-7,190864	0,0000
ZCBA	0,09655700	0,01319200	7,319516	0,0000
ZCBH	0,07912100	0,00840200	9,41736	0,0000
ZHIP	0,03120700	0,01102700	2,830028	0,0047
ZCVN	-0,01034800	0,01784500	-0,57989	0,5620
ZE	-0,10806000	0,01675200	-6,450384	0,0000
ZEIS	-0,08903800	0,00618900	-14,38667	0,0000
ZP-1	0,00381200	0,01072800	0,355372	0,7223
ZP-2	-0,14559900	0,00657700	-22,13894	0,0000
ZP-3	-0,01646400	0,01944900	-0,84651	0,3973
Qualidade da escola	0,00159700	0,00024900	6,421621	0,0000
Renda	0,00002340	0,00000182	12,80653	0,0000
R ² -ajustado	0,92189200	Estatística "F"	4 654,9630	0,0000

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Base de dados do ITBI de Belo Horizonte.

NOTA: Variável dependente: ln (preço).

(1) Desvio-padrão de White (consistente com heteroscedasticidade).

No caso das variáveis *dummies*, a interpretação do coeficiente dos modelos semilogarítmicos não é direta. Segundo Halvorsen e Palmquist (1980 apud Gujarati, 2000, p. 529), a variação percentual ($\Delta\%$), a partir do coeficiente estimado para a *dummy*, é dada pela seguinte expressão:

$$\Delta\% = e^{\beta} - 1 \quad (6)$$

onde e é o número de Euler, e β , o coeficiente estimado para a *dummy*.

A Tabela 2 apresenta o valor da variação percentual para as *dummies* estimadas no modelo.

Tabela 2

Variação percentual das variáveis *dummies* para Belo Horizonte — 2003

VARIÁVEIS	VARIAÇÃO PERCENTUAL
Luxo	23,11
Alto	20,79
Normal	8,35
Popular	-8,12
ZA	1,78
ZAR	-1,58
ZCBA	10,14
ZCBH	8,23
ZCHIP	3,17
ZCVN	-1,03
ZE	-10,24
ZEIS	-8,52
ZP 1	0,38
ZP 2	-13,55
ZP 3	-1,63

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Base de dados do ITBI de Belo Horizonte.

O modelo exibiu uma boa adequação aos dados, exibindo um R^2 -ajustado de 0,92, o que significa que o modelo é capaz de explicar 92% da variação dos preços de apartamentos para Belo Horizonte em 2003.

Os coeficientes estimados para as variáveis estruturais foram significativos e apresentaram os sinais esperados, exceto terreno e idade ao quadrado. O acabamento mostrou-se uma característica importante na determinação do preço dos apartamentos, sendo que o acabamento de luxo adiciona cerca de 23% ao

valor do imóvel, enquanto alto adiciona cerca de 21%, e normal, cerca de 8%. Como esperado, o acabamento do tipo popular reduz o preço do imóvel em cerca de 8%. Cada metro quadrado de área do imóvel adiciona 0,25% ao preço, e cada ano de idade do prédio deprecia o imóvel em cerca de 0,5%. A *dummy* subdeclaração apresentou sinal negativo, como esperado, sugerindo que imóveis em estado ruim de conservação perdem cerca de 9% do valor.

O coeficiente estimado para terreno apresentou sinal negativo, ao contrário do esperado, embora o coeficiente seja muito pequeno. Essa variável pode estar refletindo o efeito de grandes condomínios de apartamentos e conjuntos habitacionais, em que a grande área de terreno está associada a um grande número de unidades de apartamentos, tido como algo negativo pelos atores do mercado imobiliário. Idade ao quadrado teve o coeficiente significativo, sugerindo que idade apresenta um comportamento não linear, porém teve o sinal negativo, falhando em aceitar a hipótese da existência do efeito de reformas, melhorias e o *vintage effect*.

As variáveis espaciais tiveram os coeficientes estimados significativos, com exceção de ZCVN, ZP-1 e ZP-3, e com o sinal esperado, com exceção de saneamento, serviços, ZAR e ZP-2. Cada quilômetro de distância do Centro da Cidade deprecia o imóvel em 0,77%. Localidades com altos índices de criminalidade tendem a ter seus imóveis desvalorizados, sendo que cada aumento no indicador do homicídio significa uma perda de cerca de 0,5% no valor do apartamento, enquanto um aumento no indicador de roubos a transeuntes significa uma perda de cerca de 0,03% de valor. O homicídio foi um dos tipos de crime tidos como mais graves para os atores do mercado de apartamentos de Belo Horizonte em 2003. Comércio mostrou-se uma boa *proxy* para facilidades urbanas, sendo que cada aumento unitário no indicador de comércio, no bairro, adiciona cerca de 0,003% ao preço dos apartamentos. Verde teve o sinal positivo, como esperado, embora a magnitude do coeficiente tenha sido muito pequena.

O coeficiente para saneamento foi significativo em 5%, mas teve o sinal negativo, ao contrário do esperado, fato que pode ser explicado pela grande cobertura desse tipo de serviço nos bairros onde se localizam os apartamentos da amostra, que cobre o mercado formal. Serviços teve o coeficiente significativo em 1%, mas o sinal foi negativo, ao contrário do esperado, embora com uma magnitude muito pequena. Ao invés de estar indicando uma facilidade urbana, a variável serviços pode estar refletindo algumas “desamenidades” de aglomeração, como alta concentração de pessoas em certos horários do dia, efeitos de congestionamentos de trânsito ou mesmo o efeito de poluição sonora.

Algumas *dummies* de zoneamento tiveram bastante influência na determinação do preço de apartamentos. Estar localizado em uma ZE reduz o valor do imóvel em cerca de 10%, evidenciando que estar perto de grandes

equipamentos urbanos — como estação de esgoto e cemitério, por exemplo — é tido como uma “desamenidade” por parte dos atores do mercado imobiliário. ZEIS também tem um impacto grande na determinação do preço do apartamento, sendo que estar em uma ZEIS deprecia o imóvel em cerca de 9%. Esse fato está de acordo com o esperado, dado que a ZEIS abrange áreas onde se localizam vilas e favelas, tipo de vizinhança desvalorizada no mercado de imóveis.

Dos zoneamentos em área central, o coeficiente estimado para ZCBA apresentou o sinal positivo, como esperado, porém como um valor muito alto em relação às demais zonas centrais. Estar localizado no centro do Barreiro valoriza o apartamento em cerca de 10%. Esse fato pode estar relacionado à regional Barreiro: apesar de ser a região mais pobre e distante do Município, está localizado em uma área industrial que abrange outros municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). Desse modo, o centro do Barreiro pode exercer uma centralidade cujo raio de influência vai além da própria região, envolvendo algumas áreas em outros municípios da RMBH. ZCBH teve o coeficiente estimado significativo em 1% e com sinal positivo, como esperado. Estar localizado nos bairros nobres da região central de Belo Horizonte valoriza o apartamento em cerca de 8%, fato que pode estar associado à acessibilidade e à qualidade de comércio, serviços e escolas localizados nessa região.

ZHIP também teve o coeficiente apresentando um comportamento esperado, significativo em 1% e com sinal positivo, embora a magnitude do coeficiente menor que ZCBA surpreenda. Estar localizado no Centro de Belo Horizonte adiciona cerca de 3% ao preço do imóvel. O Centro da Cidade, por ser a região onde se concentram o comércio e os serviços, tende a ter o preço da terra mais caro, devido às economias de aglomeração. A inclusão das variáveis distância, estabelecimentos de comércio e serviço e qualidade das escolas pode ter contribuído para que o coeficiente estimado para ZHIP tenha sido menor que o para ZCBA.

O coeficiente estimado para ZCVN teve o sinal negativo, mas não foi significativo, o que evidencia a falta de dinamismo econômico da região de Venda Nova.

ZA foi o único zoneamento que restringiu a oferta a ter o comportamento esperado, o coeficiente estimado foi significativo em 1% e teve o sinal positivo. Estar localizado em uma ZA adiciona cerca de 2% ao preço do apartamento. A ZA incorpora grande parte dos bairros da região sul da Cidade, caracterizados por abrigarem população de alto padrão socioeconômico. ZAR foi significativa em 1%, mas teve o sinal negativo, ao contrário do esperado. Estar em ZAR diminui o valor do apartamento em cerca de 1,6%. As localizações de ZAR são heterogêneas, abrigando desde bairros de população pobre e distantes do Centro até bairros que passaram por um processo de ocupação recente pela população

de classe média, como Buritis e Estoril (regional Oeste) e Castelo (regional Pampulha). O sinal negativo pode estar refletindo tanto o efeito da composição social dos bairros pobres, como a oferta de imóveis, ainda abundantes nos bairros de ocupação recente, podendo a escassez de novos empreendimentos refletir uma valorização futura dos apartamentos nesses bairros. Das zonas de proteção, apenas ZP-2 foi significativa, em 1%, mas teve o coeficiente com sinal negativo, ao contrário do esperado, e com um valor alto, sendo que um imóvel em ZP-2 perde cerca de 14% do seu valor. Essas regiões são ocupadas, em sua maior parte, por residências unifamiliares, e a maioria dos apartamentos (53%) possui acabamento do tipo baixo (categoria básica do acabamento) e têm, em média, uma área de 57,7m², bem inferior à da amostra, 121,5m². Desse modo, ZP-2 deve adicionar valor na determinação do preço de casas. Os coeficientes estimados para ZP-1 e ZP-3 não foram significativos estatisticamente, e o sinal negativo do ZP-3 é surpreendente. ZP-1 abrange regiões pouco habitadas, podendo não influir muito na determinação do preço do apartamento. ZP-3 abarca a região do Bairro Belvedere, o de população mais rica da Cidade, em que existem prédios de apartamentos. O efeito positivo do Bairro Belvedere pode estar sendo refletido nas variáveis acabamento de luxo (49,5% das transações) e alto (51,5% das transações), área do imóvel (média de 228m²) e renda média domiciliar (R\$ 7.502,00).

Qualidade da escola teve seu coeficiente estimado significativo em 1% e o sinal positivo, como esperado. Cada escola com acesso à *internet* na AP acrescenta cerca de 1,5% ao preço do imóvel. A presença de *internet* revelou-se, portanto, uma boa *proxy* para qualidade da escola, para Belo Horizonte, em 2003, revelando o papel importante que a escola tem na formação e na manutenção do capital social de uma vizinhança.

O coeficiente estimado para renda foi significativo em 1% e positivo, como esperado. Esse resultado corrobora a hipótese deste trabalho de que as externalidades de vizinhança são um fator importante na escolha locacional dos agentes do mercado imobiliário.

O modelo falhou em aceitar a hipótese nula — pela qual a renda do bairro não afeta o preço do imóvel — para o mercado de apartamentos em Belo Horizonte, em 2003. Cada incremento de R\$ 1.000,00 na renda média dos domicílios de um bairro adiciona 2,3% ao preço do imóvel. O preço de um apartamento no Belvedere, bairro de população mais rica da Cidade, com renda domiciliar média de R\$ 7.501,92, é acrescido em 17,55%, devido à composição social da vizinhança. Já um imóvel no Bairro Juliana, o de renda domiciliar média mais baixa (R\$ 377,63) da amostra de apartamentos, é acrescido de 0,09%, relativo à sua composição social.

6 Conclusão

Este estudo buscou contribuir para o debate sobre a estruturação urbana e a formação do preço dos imóveis. Os resultados encontrados apontam que tanto a teoria de economia urbana quanto os modelos empíricos podem ser úteis para a prática de planejamento urbano. O modelo de preços hedônicos para os dados do ITBI de Belo Horizonte mostra que apartamentos localizados em bairros de perfil socioeconômico elevado são valorizados. Bairros que contêm escolas de qualidade, concentração de estabelecimentos comerciais e estão localizados em zonas centrais ou na zona adensada são valorizados no mercado de apartamentos. Bairros distantes do Centro, com altos índices de criminalidade, localizados em zonas de grandes equipamentos ou em zona especial de interesse social tendem a ter seus apartamentos desvalorizados. Imóveis em bairros com áreas verdes tendem a ser valorizados, porém em pequena magnitude, enquanto imóveis em bairros que concentram estabelecimentos de serviços sofrem uma pequena desvalorização. Surpreendentemente, bairros com grande cobertura da rede de saneamento têm seus apartamentos desvalorizados, o que se atribuiu ao fato de o saneamento estar bem difundido nos bairros que contêm imóveis formais.

A maioria das variáveis estruturais teve o comportamento esperado. O acabamento do imóvel mostrou-se um importante item na definição do preço, sendo que um imóvel com acabamento de luxo é valorizado em mais de 20%. Área do terreno desvaloriza o apartamento, embora em pequena magnitude, por, provavelmente, estar refletindo o efeito de conjuntos habitacionais e grandes condomínios verticais.

Referências

ABRAMO, Pedro. A convenção urbana: a dinâmica cognitiva da coordenação espacial urbana pelo mercado. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 6., Brasília, 1997. **Anais**. Brasília: Associação Nacional de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, 1997. p. 459-478.

ABRAMO, Pedro. Dinâmica espacial e instabilidade do mercado imobiliário: a ordem-desordem urbana. In: ABRAMO, Pedro (Org.). **Cidades em transformação: entre o plano e o mercado**. Rio de Janeiro: Observatório Imobiliário e de Políticas do Solo Urbano (OPISOL), 2001a. p. 161-190.

ABRAMO, Pedro. **Mercado e ordem urbana**: do caos à teoria da localização residencial. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2001. 224p.

AGUIRRE, Antônio; MACEDO, Paulo. Estimativa de preços hedônicos para o mercado imobiliário de Belo Horizonte. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMETRIA, 8., Águas de Lindoia, 1996. **Anais**. Águas de Lindoia: ANPEC, 1996. v. 1, p. 1-16.

ALONSO, Willian. **Location and land use**. Cambridge, MA: Harvard University, 1964. 216p.

CLARK, David. Externality effects on residential property values: the example of noise disamenities. **Growth and Change**, v. 37, n. 3, p. 460-488, set. 2006.

CERQUEIRA, Cezar. Alguns aspectos relativos aos estabelecimentos escolares: Belo Horizonte, Região Metropolitana e colar metropolitano de Belo Horizonte. Belo Horizonte, Cedeplar/UFMG, 2003. 22p. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/pbh/arquivos/mod8parte7.pdf>>. Acesso em: dez. 2008.

EVANS, Alan. The development of urban economics in the twentieth century. **Regional Studies**, v. 37, n. 5, p. 521-529, 2003.

FOLLAIN, James; JIMENEZ, Emmanuel. Estimating the demand for housing characteristics: a survey and critique. **Regional Science and Urban Economics**, v. 15, p. 77-107, 1985.

FOLLAIN, James; JIMENEZ, Emmanuel. The demand of housing characteristics in developing countries. **Urban Studies**, v. 22, p. 421-432, 1985a.

FREEMAN, Myrick. Hedonic prices property values and measuring enviromental benefits: a survey of the issues. **The Scandinavian Journal of Economics**, v. 81, n. 2, p. 154-173, 1979.

GONZÁLEZ, Marco. Fonte alternativa de informações para estudos intraurbanos: ITBI. In: Encontro Nacional da ANPUR, 6., Brasília, 1997. **Anais**. Brasília: Associação Nacional de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, 1997. p. 129-147.

GOODMAN, Allen; THIBODEAU, Thomas. Age-related heteroskedasticity in hedonic price equations. **Journal of Housing Research**, v. 6, n. 1, p. 25-42, 1995.

GRILICHES, Zvi. Introduction: hedonic price indexes revisite. In: GRILICHES, Zvi (Ed.). **Prices indexes and quality change: studies in new methods of measurement**. Cambridge: Harvard University Press, 1971. p. 3-15.

GUJARATI, Damodar. **Econometria básica**. São Paulo: Makron Books, 2000. 846p.

HALVORSEN, Robert; PALMQUIST, Raymond. The interpretation of dummy variables in semilogarithmic equations. **American Economic Review**, v. 70, n. 3, 1980.

HOYT, Homer. **The structure and growth of residential neighborhoods in American cities**. Washington D. C.: Federal Housing Administration, 1939. 178p.

IOANNIDES, Yannis; ZABEL, Jeffrey. Neighbourhood effects and housing demand. **Journal of Applied Econometrics**, v. 5, n. 18, p. 563-584, 2003.

MACEDO, Paulo. Hedonic price with spatial effects: an application to the housing market of Belo Horizonte, Brazil. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, 1998.

MORAIS, Maria; CRUZ, Bruno. **Demand for housing and urban services in Brazil: a hedonic approach**. Brasília: IPEA, 2003. (Texto para discussão, 946). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/pub/td/2003/td_0946.pdf>. Acesso em: dez. 2008.

RONDON, Vinícius; ANDRADE, Mônica. Uma estimação dos custos da criminalidade em Belo Horizonte. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 26, n. 2, p. 829-854, 2005.

ROSEN, Sherwin. Hedonic price and implicit markets: product differentiation in pure competition. **Journal of Political Economy**, n. 82, p. 34-55, 1974.

RENGERS, Merijn; VELTHUS, Olav. Determinants of prices of contemporary art in Dutch galleries, 1992-1998. **Journal of Cultural Economics**, v. 26, n. 1, p. 1-28, 2002.

SONG, Yan; KNAAP, Gerrit-Jan. New urbanism and housing values: a disaggregate assesment. **Journal of Urban Economics**, v. 54, p. 218-238, 2003.

SMOLKA, Martim; FURTADO, Fernanda. Argumentos para reabilitação do IPTU e do ITBI como instrumentos de intervenção urbana (progressista). **Espaço & Debates**, São Paulo, n. 39, p. 87-103, 1996.

TEIXEIRA, Evandro; SERRA, Maurício. O impacto da criminalidade no valor de locação de imóveis: o caso de Curitiba. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 175-207, jan./jun. 2006.

WINGO, Lowden. **Transportation and urban land**. Washington, D. C.: Resources for the future, 1961. 132p.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intraurbano no Brasil**. São Paulo: Nobel; FAPESP, 1998. 373p.

