

## INFLUÊNCIA DA PROXIMIDADE À ESTAÇÃO DO METRÔ NO VALOR DA PROPRIEDADE RESIDENCIAL URBANA: UM ESTUDO NO BAIRRO DE SAMAMBAIA EM BRASÍLIA

**Artur Carlos de Morais**

**Breno Peixoto Cortez**

**César Augusto Passos Silva**

**Mirian Lima da Silva**

**Tafarel Carvalho de Gois**

Centro Universitário Estácio de Brasília

### RESUMO

Este trabalho tem por objetivo identificar a influência da proximidade de imóveis às estações do sistema metroviário. Para atingir tal objetivo foi escolhido o modelo de preço hedônico que traz a ideia de preferências individuais que influenciaram para estimar os valores de bens e produtos e aplicado no bairro de Samambaia em Brasília. O estudo foi realizado com amostra de 74 imóveis, 20% do que estava anunciado para venda nas fontes pesquisadas. Fazendo a regressão com os valores das variáveis preço e distância na forma logarítmica para identificar a elasticidade-preço. O resultado do coeficiente do atributo locacional “distância percorrida a pé até a estação mais próxima do metrô” foi de 0,121, o que significa afirmar que imóveis de mesmos atributos físicos, porém com o dobro da distância (100% de variação em relação à estação do metrô), apresentará uma redução de 12,1% no seu preço de mercado

### ABSTRACT

This work aims to identify the influence of real estate proximity to subway system stations. To achieve this goal, the model of hedonic price, which brings the idea of individual preferences that influenced the estimation of values of goods and products, was chosen and applied to the Samambaia neighborhood in Brasília. The study was conducted with a sample of 74 real estate properties, 20% of which were offered for sale on researched sources, performing the regression with the amounts of variables price and distance in the logarithmic form to identify the price elasticity. The result of the coefficient of locational attribute “travelled distance on foot as far as the nearest subway station” was of 0,121, which means to state that real estate of similar properties, yet with double the distance (100% of variation in relation to the subway station), will show a reduction of 12,1% in their market price.

### 1. INTRODUÇÃO

Muitos são os trabalhos que procuraram estudar os efeitos da proximidade com uma infraestrutura de transportes no valor do imóvel urbano, também os resultados encontrados são variados, como resultados positivos podem ser encontrados nos estudos de Dubé, Thériault e Rosiers (2013), Efthymiou e Antoniou (2013) e Bae, Jun e Park (2003) e negativos podem ser vistos no trabalho de Bowes e Ihlanfeldt (2001).

A influência positiva pode ser atribuída à existência de um eficiente sistema de transporte público que proporcionará um nível adequado de acesso às atividades que o cidadão desenvolve no seu dia-a-dia e o valor monetário desta facilidade de acesso poderá refletir no preço de um imóvel, residencial ou de negócio, que esteja inserido na área de influência desses sistemas, fato esse que se comprova no trabalho de Olaru, Smith e Taplin (2011) em estudo na cidade de Perth, Austrália, onde as famílias têm como variável de decisão a existência de transporte público nas proximidades.

Assim como a problemática deste trabalho está em verificar em que medida a proximidade de imóveis residenciais à infraestrutura de transporte coletivo pode influenciar no valor de mercado desses imóveis. Para quantificar essa influência foi utilizado o modelo de preço

hedônico que possibilita medir a incidência dos atributos locacionais (posicionamento no espaço urbano) no preço do imóvel.

A teoria de preços hedônicos parte do princípio de que os bens são heterogêneos, cada um visto como uma coletânea de atributos ou características individuais. A metodologia do preço hedônico utiliza regressão multivariada para estimar os valores dos atributos físicos (construtivos) e locacionais que compõem o preço de um imóvel.

Para tanto esse artigo está dividido em seis seções, após esta introdução será descrito o método do trabalho, na seção 3 será apresentado o modelo de preço hedônico que possibilita quantificar a influência das preferências individuais para estimar os valores de bens e produtos. Na seção 4 será descrito os atributos utilizados como variáveis no modelo de preço hedônico, na seção 5, o estudo de caso feito no bairro de Samambaia na cidade de Brasília e terminando com as considerações finais.

## 2. MÉTODO DE TRABALHO

Para atender ao objetivo de identificar a influência da proximidade com a infraestrutura de transportes, no presente estudo o sistema metroviário de Brasília, no preço de imóveis foi desenvolvido um método de trabalho que se divide em 5 etapas. A primeira consistiu em identificar, através da literatura, qual instrumento pode ser utilizado com resultados confiáveis para detectar tal influência, que trouxe como resposta à pesquisa o modelo de preço hedônico.

Também através da pesquisa na literatura, foram identificadas as variáveis a serem utilizadas na aplicação do instrumento. Essas variáveis foram divididas em dois grupos de atributos que são valorados pelos ofertantes e demandantes de imóveis urbanos, atributos físicos e locacionais.

Na terceira etapa do trabalho foi realizado um levantamento em sítios especializados em transações no mercado imobiliário, obtendo o preço das habitações unifamiliares (variável dependente do modelo) no bairro de Samambaia em Brasília, assim como a existência de alguns atributos (variáveis independentes do modelo). Como limitador da quantidade de atributos físicos a serem utilizados ficou decidido que os itens escolhidos deveriam estar presentes em todos os anúncios pesquisados.

Assim a amostra foi representada por 74 imóveis prontos (20% do total de imóveis anunciados nos sítios no período do estudo). Também foi mantida essa proporção nas faixas de preço em que a pesquisa foi dividida. Imóveis até 200 mil reais com 19 imóveis, 33 entre 200 e 300 mil com e 22 imóveis acima de 300 mil reais.

Como atributo relevante a ser testado neste trabalho é o locacional, isto é a distância do imóvel à estação do sistema metroviário, foi calculada a distância que será percorrida a pé entre cada imóvel e a estação do metrô mais próxima. Para conseguir esse valor foi utilizado sítios da internet que calculam essas distâncias.

Com as informações das variáveis a serem utilizadas foi realizada primeiramente teste de multicolinearidade das variáveis independentes, quanto duas apresentavam correlação entre si uma era suprimida. Posteriormente foi realizada uma regressão múltipla usando ferramenta do

Excel e os testes de resíduos. E finalizada a etapa com análise dos resultados dos coeficientes da regressão e interpretação dos valores

### 3. MODELO DE PREÇO HEDÔNICO

A teoria do preço hedônico traz a ideia de preferências individuais que influenciaram para estimar os valores de bens e produtos, Griliches (1971) afirma que preços hedônicos são aqueles determinados pelas características que identificam o bem. Assim a análise sobre a utilidade para o consumidor vai além do consumo do bem em si, pois objetiva analisar a importância dos atributos pertencentes ao bem. De outra forma, o indivíduo, ao comprar determinado produto, busca não só o produto, mas principalmente, as especificidades inerentes a este, como as facilidades e benefícios que essas especificidades podem proporcionar. Dessa forma, pode-se dizer que são as especificidades e não o bem em si que geram, e determinam, as preferências dos consumidores (Morais, Reis e Aragão 2011).

O emprego da teoria do preço hedônico é aplicado a bastante tempo e difundido em várias áreas como mostram os trabalhos de Houthakker (1952) e Lancaster (1966) que o utilizaram para a determinação de preços de veículos a partir das características de complementos como teto solar, rádio, ar condicionado dentre outros. Na saúde, Cutler et al. (1999) estimou índices de preços para o tratamento de ataques cardíacos, baseando-se em duas premissas pesquisadas: índice de custo de vida, índice de preços de serviços. Também encontrados estudos na área da informática como o trabalho de Berndt e Rappaport (2001).

A aplicação da teoria do preço hedônicos na valoração de imóveis, objeto deste estudo, teve como precursor Rosen (1974) dentro de um contexto de análise de mercado. Para Murray Sarantis (1999) essa teoria parte do princípio de que os bens são heterogêneos, assim cada um visto como uma coletânea de atributos que podem ser valorados individualmente pela utilização da regressão hedônica, método de decompor as características constitutivas de um bem material e estimar o valor de cada característica.

Assumindo a validade da hipótese hedônica, segundo a qual um bem pode ser caracterizado por um conjunto de atributos observáveis, o bem pode ser representado por um vetor de características  $y = \sum_{i=1}^n x_i$  em que cada  $x_i$  representa uma determinada especificidade identificada em determinado instante de tempo.

Também considerando a relação funcional entre o preço do bem e seu vetor de especificidades pela função  $P = f(x_i)$ , determinada essa função pode-se definir o preço implícito de uma determinada especificidade. Assim a função de preços hedônicos é baseada no pressuposto de que os consumidores têm a capacidade de revelar os valores marginais de determinadas características, que não são transacionados ou vendidos separadamente no mercado, mas que estão embutidos nos bens e se revelam por meio de seus preços no mercado (Rodrigues, 2008).

Portanto o procedimento metodológico de análise consiste em regredir os atributos mais relevantes do produto, segundo a preferência do consumidor, sobre o preço final de venda do bem, com o tratamento econométrico, que em geral, é feito por meio de análise de regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Estabelecendo uma relação entre os preços de vendas das unidades residenciais e algumas características dos imóveis, tendo como argumentos da função a mensuração desses atributos, estipulando-se, assim, o valor de mercado das características do imóvel residencial. Dessa forma, a função de preço hedônico identifica qual

ou quais são as especificidades mais relevantes para a composição do preço final do imóvel (Bowen; Mikelbank; Prestegaard, 2001).

Seguindo o trabalho de Aryeetey-Attoh (1992) sobre as características das residências, pode-se definir que o valor de uma residência  $P_i$  é função de suas características. Assim, tem-se a seguinte especificação:

$$P_i = \sum_{i=1}^n \beta_n x_n + \varepsilon \quad (1)$$

Em que:

$x_n$  = conjunto de características dos imóveis;

$\varepsilon$  = termo de erro.

O conjunto de características utilizados para valorar os imóveis são divididos em dois grupos de atributos, os físicos e os locacionais

#### 4. ATRIBUTOS FÍSICOS E LOCACIONAIS

Segundo González e Formoso (2000) os imóveis são bens compostos e heterogêneos, haja vista que cada imóvel possui quantidades diferenciadas de atributos valorizados pelo mercado e a comparação entre eles necessita de ponderação desses atributos. Para Lucena (1985) o bem habitação é composto por variadas características da qual se deriva a utilidade e o preço de cada característica que dependerá do nível de demanda. Essas características que são apresentadas na tabela 1 foram agrupadas em dois grupos:

- i) Físicas, que indicam os atributos construtivos do imóvel; e
- ii) Locacionais, que indicam a proximidade do imóvel a determinadas infraestruturas e serviços.

A utilização do modelo hedônico para precificação de imóvel tendo como variável preditora a influência de infraestrutura de transportes é recorrente na literatura e alcança resultados satisfatórios e de forma simples. Para exemplificar, pode verificar que essa conclusão está evidenciada no trabalho de Gjestland *at al* (2014) que comparou os benefícios gerados na construção de novas pontes no sudoeste da Noruega, como também Rodríguez e Mojica (2009) que realizaram uma pesquisa em Bogotá e demonstraram a elevação nos preços tanto dos imóveis quando da terra após a implantação do sistema de transporte BRT, circunscritas em um raio de 1km de distância da infraestrutura.

**Tabela 1:** Lista de Atributos Locacionais e Físicos que geram valor no imóvel

AUTORES	ATRIBUTOS LOCACIONAIS	ATRIBUTOS FISICOS
Ferreira Neto (2002)	Distância ao centro Distância aos sub centros comerciais	Área privativa Quantidade total de pavimento
Fávero (2007)	Proximidade de hospital particular Proximidade de parques e áreas verdes Proximidade de estação do metrô Proximidade de shopping Center	Área total do imóvel Existência de piscina Existência de sauna Existências de salão de jogos
Alves et al (2011)	Proximidades a parque Proximidade a favela Distância ao centro	Número de dormitório Número de banheiro Total de vagas (garagem)
Arraes e Sousa Filho (2008)	Distâncias a farmácia Distância a supermercado Distância a padaria Distância a centro de negócios.	Área privativa Quantidade total de unidades
Bowes e Ihlanfeldt (2001)	Distância ao CDB Distância à <i>highway</i> Distância à estação ferroviária Cidade de localização do imóvel	Área construída do imóvel Área do terreno Nº de banheiros Nº de quartos Nº delareiras Presença de porão Idade da casa na data da venda
Franklin e Waddell (2003)	Acessibilidade à área comercial Acessibilidade à área escolar Acessibilidade à área industrial Acessibilidade à universidade	Área do terreno Nº de banheiros Nº de quartos Qualidade do imóvel em relação à sua condição inicial Idade da casa
Nelson, Genereux e Genereux (1992)	Distância à rodovia Distância da propriedade ao aterro sanitário	Área construída do imóvel Área do terreno Nº de lareiras Instalação de água e esgoto
Grass (1992)	Distância ao CDB	Área construída do imóvel Área do terreno Nº de banheiros Porcentagem média de casas que têm entre 10-40 anos

Outros tantos autores também identificaram a influência de infraestrutura de transportes ferroviários no valor de imóveis que é o objeto deste estudo. Dentre eles pode citar Pagliara e Papa (2010), Dubé, Thériault e Rosiers (2013), Bae, Jun e Park (2003) e Mohammad *at al* (2013).

## 5. ESTUDO DE CASO

Foi escolhido o bairro de Samambaia que está localizado a 35 quilômetros do centro de Brasília e possui 220.000 habitantes com 100.000 desses exercendo trabalho remunerado, onde 50% desses trabalhadores residentes no bairro trabalham em outros bairros com ligação feita pela rede de metrô em especial a região central de Brasília com um percentual de aproximadamente 32% (GDF, 2013).



Também pela mesma fonte verifica-se que 45% dos domicílios não possuem carro, 94% não possuem moto e 71% sem bicicleta. O transporte público neste caso se torna necessário para o deslocamento de média e longa distância da população. O metrô de Brasília possui no bairro de Samambaia três estações de acesso ao sistema em operação, com mais duas previstas para expansão, conforme figura 1.

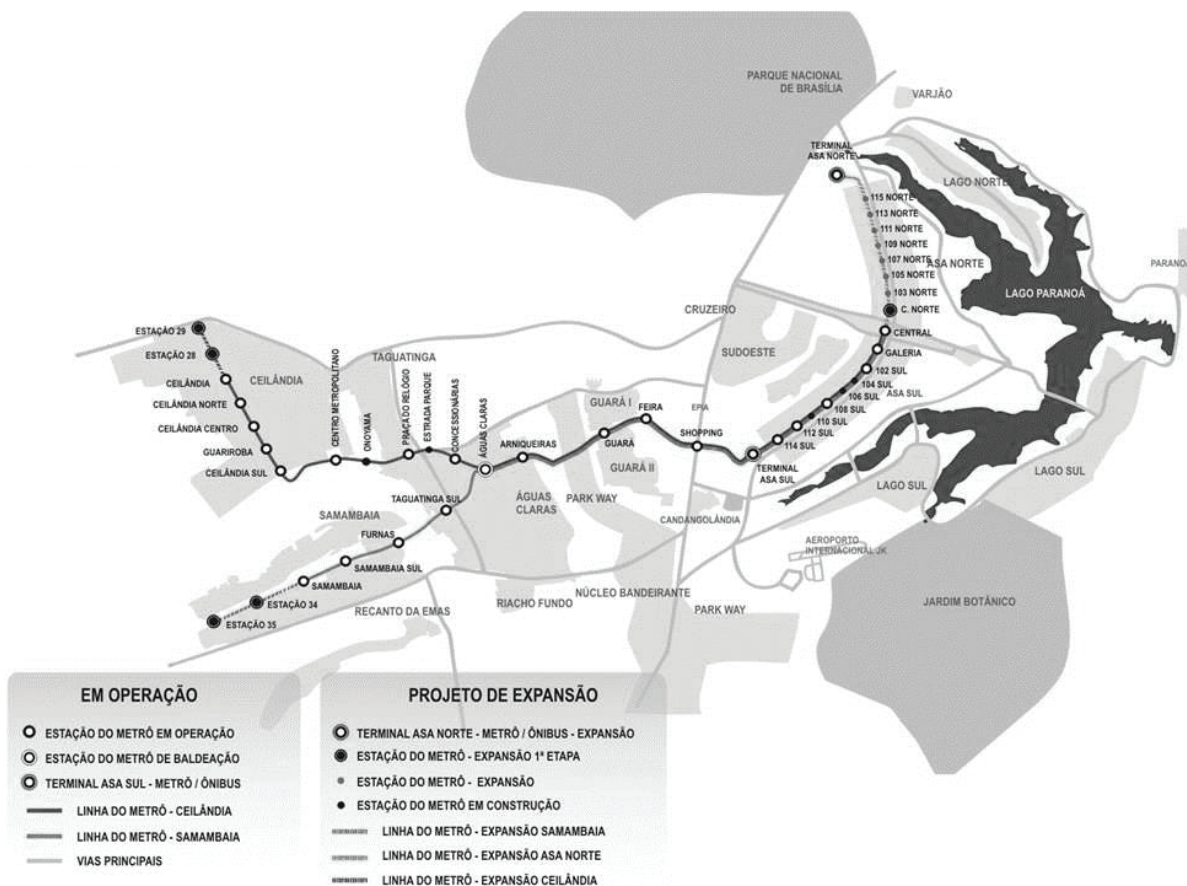


Figura 1: Mapa do Sistema Metroviário de Brasília  
 Fonte: Metrô / DF

Inicialmente foram levantadas oito variáveis explicativas para o preço do imóvel, atributos físicos, que apareciam em todos os anúncios, após a supressão das variáveis que apresentavam correlação com outras e que também apresentou a falta de significância estatística para o modelo, a exemplo do atributo de possuir garagem que apresentou *p-valor* igual a 13%. O modelo foi finalizado com três variáveis explicativas, duas são atributos físicos, área do imóvel e existência de suíte e o atributo locacional que é o objeto do estudo, a distância do imóvel à estação do metrô mais próxima com deslocamento a pé, sendo que a variável existência de suítes foi validada como uma dicotômica, valor um para existência e zero para não.

Na tabela 2 são apresentadas as variáveis quantitativas contínuas do modelo divididas nas três faixas de preço estabelecidas na metodologia do trabalho, faixa um até R\$ 200.000,00, faixa 2 entre R\$ 200.000,00 a R\$ 300.000,00 e faixa 3 acima de R\$ 300.000,00.

**Tabela 2:** Estatísticas descritivas

	Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Faixa 1 19 observações	Preço (R\$)	160.736,84	22.168,15	125.000,00	200.000,00
	Área (m <sup>2</sup> )	60,4	39,4	31	150
	Distância a pé (m)	2.489,5	2.153,5	300	8.440
Faixa 2 33 observações	Preço (R\$)	257.939,39	29.169,70	205.000,00	300.000,00
	Área (m <sup>2</sup> )	83,8	39,9	50	200
	Distância a pé (m)	1584,7	985,1	260	5300
Faixa 3 22 observações	Preço (R\$)	394.730,74	77.674,46	310.000,00	998.000,00
	Área (m <sup>2</sup> )	171,0	53,4	89	400
	Distância a pé (m)	1238,1	744,6	300	5600

Para identificar a variação do valor do imóvel em relação à distância à infraestrutura de transporte a equação (1) passa a assumir a seguinte forma:

$$\ln P_i = \beta_1 \ln X_1 + \sum_n \beta_n X_n + e \quad (2)$$

Em que:

$P_i$  = preço de venda do imóvel

$X_1$  = distância em relação à infraestrutura de transporte;

$X_n$  = demais características dos imóveis e

$e$  = termo de erro.

Tal formulação permite analisar de forma direta a variação no preço dos imóveis em função da variação na distância desses em relação à infraestrutura de transporte, isto é, essa expressão permite calcular a elasticidade-preço dos imóveis em função da distância. E os resultados são apresentados na tabela 3.

**Tabela 3:** Resultados

Ln (preço)	MQO	
	Coefficientes	P> t
Intercepto	12,706	0,00
Ln (distância)	-0,121	0,00
Área	0,004	0,00
Suíte	0,124	0,03
Número de observações	74	
Teste F	34,56	
Prob> F	0,00	
R <sup>2</sup>	0,60	

Pela análise quantitativa dos resultados verifica que a elasticidade-preço da distância dos imóveis no bairro de Samambaia é de -0,121%, o que significa, mantendo as demais condições inalteradas, uma variação positiva de 1% na distância do imóvel em relação à estação do metrô, implicará em uma variação negativa de 0,121% no preço final do imóvel. Portanto, um imóvel “A” de mesmas características do imóvel “B”, porém com o dobro da distância (100% de

variação em relação à estação do metrô, apresentará uma redução de 12,1% no seu preço de mercado.

As outras variáveis do modelo mostram que imóveis com maiores áreas privativas, captadas pela variável área, dispendo de suítes tendem a apresentar preços maiores.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente trabalho foi identificar a influência da proximidade à infraestrutura do metrô do Distrito Federal nos preços dos imóveis residenciais no bairro de Samambaia utilizando o modelo de preços hedônicos. Os resultados demonstram que a distância dos imóveis em relação à estação de embarque do sistema metroviário é um atributo valorizado no mercado imobiliário nessa região da cidade.

Esse resultado é bastante relevante visto que, em uma região onde grande parcela dos moradores dispõem apenas dos meios de transportes coletivos os seus deslocamentos de média e grandes distâncias a opção de morar próximo a uma estação do metrô é valorizada.

Também esse resultado que demonstra tal valorização dos imóveis em relação a sua proximidade à infraestrutura da metroviária pode ser utilizado para o estudo de viabilidade econômica da expansão dessa infraestrutura no bairro em estudo, pois ocorrerá incremento da receita fiscal devido a redução da distância dos imóveis às futuras estações no que se refere aos aumentos de tributos que estão ligados ao valor de mercado ou à valorização de imóveis, IPTU, ITBI e Contribuição de Melhorias.

Visto que tal expansão da malha metroviária no bairro de Samambaia está na agenda política há mais de uma década e ainda não saiu do papel, essa aferição do aumento da receita fiscal devido à proximidade desses imóveis às novas estações é objeto para novas pesquisas que estão em andamento.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro que possibilitou esse trabalho.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, D. C. O., Yoshino, J. A., Pereda, P. C., & Amrein, C. J. (2011). Modelagem dos preços de imóveis residenciais paulistanos. *Revista Brasileira de Finanças*, 9(2), 167-187.
- Arraes, R. A. e E. Sousa Filho (2008) Externalidades e Formação de preço do mercado imobiliário urbano brasileiro: Um estudo de caso. *Revista de economia aplicada*. São Paulo, v. 12, p.289-319.
- Aryeetey-Attah, S. (1992) An analysis of household valuations and preference structures in Rio de Janeiro, Brazil. *American Journal of Agricultural Economics*, p. 183-198.
- Bae, C.C., M. Jun e H. Park (2003) The impact of Seoul's subway Line 5 on residential property values. *Transport Policy* 10 p. 85-94
- Berndt, E. R. e N. J. Rappaport (2001) Price and Quality of Desktop and Mobile Personal Computers: A Quarter-Century Historical Overview, *The American Economic Review*. p. 268-273
- Bowes, D. R. e K. R. Ihlanfeldt (2001) Identifying the Impact of Rail Transit Stations on Residential Property Values. *Journal of Urban Economics* 50, 1-25
- Cutler, D. M.; M. McClellan; J. P. Newhouse E D. Remler (1999) Pricing Heart Attack Treatments, NBER Working Paper 7089, National Bureau of Economic Research, Inc,
- Dubé, J., M Thériault e F Des Rosiers (2013)-Commuter rail accessibility and house values: The case of the Montreal South Shore, Canada, 1992-2009, *Transportation Research Part A: Policy and Practice* Volume 54, Pages 49-66
- Efthymiou, D. e C. Antoniou (2013) How do transport infrastructure and policies affect house prices and rents?



- Evidence from Athens, Greece, Transportation Research Part A: Policy and Practice Volume 52, Pages 1–22
- Fávero, L. P. L. (2005) O mercado imobiliário residencial da região metropolitana de São Paulo: uma aplicação de modelos de comercialização hedônica de regressão e correlação canônica. São Paulo. Tese (Doutorado em Administração). FEA-USP. São Paulo.
- Ferreira Neto, E. (2002) Estimação do preço hedônico: uma aplicação para o mercado imobiliário da cidade do Rio de Janeiro. Dissertação apresentada à Escola de Pós-Graduação em Economia (EPGE-FGV). Rio de Janeiro.
- Franklin, J. P. e P. A. Waddell (2003) Hedonic regression of home prices in King County, Washington, using activity-specific accessibility measures. TRB 2003 Annual Meeting CD-ROM, 2003
- Gjestland, A., D. P. McArthur, L. Osland e I. Thorsen (2014) The suitability of hedonic models for cost-benefit analysis: Evidence from commuting flows Transportation Research Part A: Policy and Practice volume 61 p. 136–15
- González, M. A. S. e C. T. FORMOSO (200) Análise conceitual das dificuldades na determinação de modelos de formação de preços através de análise de regressão. Disponível em:  
[http://www.civil.uminho.pt/cec/revista/Num8/Pag\\_65-75.pdf](http://www.civil.uminho.pt/cec/revista/Num8/Pag_65-75.pdf). Acesso em 2 de fevereiro de 2007.
- Governo do Distrito Federal – GDF – (2013) Pesquisa Distrital por Amostra Domiciliar – PDAD – 2013 Samambaia, disponível em:  
<http://www.codeplan.df.gov.br/images/CODEPLAN/PDF/Pesquisas%20Socioecon%C3%B4micas/PDA D/2013/PDADSamambaia2013.pdf>. Acesso em 12 de maio de 2015.
- Grass, R. G. (1992) The estimation of residential property values around transit station sites in Washington, D.C. Journal of Economics and Finance, v. 16, n. 2, p. 136-146.
- Houthakker, H. S. (1952) Compensates changes in quantities and qualities consumed. Review of Economic Studies, v. 19, n. 3, p. 155-164.
- Griliches, Z. (1971) Price indexes quality change. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Lancaster, K. (1996) A new approach to consumer's theory. Journal of Political Economy, n. 74, p. 132-157
- Lucena, J. M. P. (1985) O mercado habitacional no Brasil. Rio de Janeiro: FGV.
- Mohammad, S. I., D.J. Graham, P.C. Melo e R. J. Anderson (2013) A meta-analysis of the impact of rail projects on land and property values. Transportation Research Part A: Policy and Practice volume 50 p. 158–172
- Morais, A. C.; J. J. G. Aragão e Y. Yamashita, (2011) Implantação de uma Política Pública de Transporte: Um Método para Gerenciar Atores Intervenientes. In: XXV ANPET: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2011, Belo Horizonte. Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes 2011,
- Murray, J. e N. Sarantis. Price-quality relations and hedonic price indexes for cars in the United Kingdom. International Journal of the Economics of Business, v. 6, n. 1, p. 5- 27, 1999.
- Nelson, A. C., J. Genereux, e M. Genereux, (1992) Price effects of land fill on house values. Land Economics, vol. 68, nº 4, p. 359-365.
- Olaru, D., B. Smith, e J. Taplin, (2011) Residential Location and Transit-Oriented Development in a New Rail Corridor, Transportation Research Part A: Policy and Practice 45(3), pp. 219-237.
- Pagliara, F. e E. Papa (2011) Urban rail systems investments: an analysis of the impacts on property values and residents' location Journal of Transport Geography 19 p. 200–211
- Rosen, S. (1974) Hedonic prices and implicit markets: production differentiation in pure competition. Journal of Political Economy, n. 82, p. 34-55.
- Rodríguez, D. A. e C. H. Mojica (2009) Capitalization of BRT network expansion effects into prices of non-expansion areas. Transportation Research Part A: Policy and Practice volume 43 p. 560–571

---

Artur Carlos de Morais – [arturcmorais@gmail.com](mailto:arturcmorais@gmail.com) Breno Peixoto  
Cortez - [breno.cortez@estacio.br](mailto:breno.cortez@estacio.br)  
César Augusto Passos Silva - [cesar.algusto@hotmail.com](mailto:cesar.algusto@hotmail.com) Mirian  
Lima da Silva - [mirianlima8409@gmail.com](mailto:mirianlima8409@gmail.com) Tafarel Carvalho de  
Gois - [tafarelgois@yahoo.com.br](mailto:tafarelgois@yahoo.com.br)