

ESTIMATIVA DO PREÇO DA CRIMINALIDADE NA LOCAÇÃO IMOBILIÁRIA DA CIDADE DE CANOAS – RS, ATRAVÉS DO MODELO DE PREÇOS HEDÔNICOS.

F. Bordin, L. G. E. Colombo, L. K. Rocha e M. A. S. Gonzalez

RESUMO

O trabalho procurou mensurar o impacto da criminalidade no valor dos aluguéis residenciais, no município de Canoas do estado do Rio Grande do Sul no Brasil. A metodologia aborda o Modelo de Preços Hedônicos e sua aplicação através do estudo de caso de 11 bairros no município de Canoas, onde foram coletadas informações sobre a oferta de aluguel dos apartamentos, condomínio, garagem, número de dormitórios, estado de conservação da construção, criminalidade, distância do centro e distância do supermercado. A pesquisa conclui que os aluguéis são consideravelmente sensíveis à taxa de criminalidade. Dependendo do bairro em que o imóvel está localizado a desvalorização do aluguel em decorrência das diferenças relativas à criminalidade pode chegar a um valor de R\$ 132,64, o que representou 28% do valor médio da locação imobiliária no período da pesquisa.

1 INTRODUÇÃO

Uma grande preocupação mundial está centrada em estudos que dizem respeito aos custos da criminalidade e da violência sobre a sociedade. A criminalidade afeta diretamente o bem-estar dos indivíduos, seja a partir da perda precoce de vidas humanas, da redução da qualidade de vida ou ainda da perturbação à eficiência econômica. Estudar a criminalidade em todos os seus aspectos, como forma de buscar alternativas eficazes de combate ao crime e aos seus efeitos deletérios, contribui para melhorar o bem-estar coletivo (Rondon e Andrade, 2003).

Vários estudos têm dado importância à questão da criminalidade no mercado imobiliário. Segundo González e Formoso (1995) existe a necessidade de pesquisar a natureza das variáveis mais importantes na formação do valor de aluguéis. É importante conhecer os mecanismos de formação de valor com o propósito de obter informações para as entidades ligadas à questão da habitação, além das finalidades diretas, como avaliação do valor de mercado. O desenvolvimento de tais estudos pode auxiliar na definição das medidas de planejamento urbano e projetar a influência destas no mercado. O valor de um imóvel pode ser considerado uma função de suas próprias características, bem como das características do espaço em que ele se localiza (Rondon e Andrade, 2003).

O fator criminalidade pode ser considerado como uma das variáveis que influencia na regulação de preços dentro da economia de locação imobiliária tendo em vista a importância da segurança para a sociedade.

1.1 Modelo de preços hedônicos

Conforme González (2003), o mercado imobiliário, assim como todos os setores da economia, pode ser analisado de uma forma macro e microeconômica. Em macroeconomia, há mais interesse na explicação de estruturas ou tendências de mercado, pois analisa o comportamento do indivíduo (microeconomia) a partir de uma visão do conjunto, ou seja, considerando também fatores como produção, consumo, renda da população, entre outros. Na visão microeconômica do mercado imobiliário, os modelos hedônicos de preços são amplamente utilizados em pesquisas sobre o comportamento do mercado, com vários enfoques e temas principais.

Esses modelos vêm sendo utilizados no mundo todo em diferentes áreas, como em Souza *et al.* (2007) para estimar a relação entre o preço e a satisfação na compra de veículos, e em Resende e Scarpel (2009) no estudo da importância das características da precificação dos veículos. É uma ferramenta utilizada para entendimento de modelos econômicos que já foi utilizada também para a determinação do preço das obras de arte no mercado de pinturas (Paixão, 2008).

Adicionado a esta idéia, Rondon e Andrade (2003) afirmam que a metodologia de estimação de preços hedônicos é usualmente utilizada para mensurar preços de bens para os quais não existe um mercado direto. Através dessa metodologia é possível obter indiretamente o preço ou o valor que os indivíduos estão dispostos a pagar por determinados bens que não são diretamente vendáveis na economia: é o caso de poluição sonora, qualidade do ar, segurança, entre outros.

Soethe e Bittencourt (2006) sintetizam em poucas palavras que os modelos hedônicos são retrato da composição de uma variável, tendo por base a agregação aditiva ponderada dos diversos atributos considerados no estudo e obtidos por intermédio da técnica estatística da regressão múltipla.

1.2 Caracterização da área de estudo

Canoas é um município brasileiro do estado do Rio Grande do Sul, pertencente à mesorregião Metropolitana de Porto Alegre e à microrregião de Porto Alegre. O município possui o segundo maior PIB e a quarta maior população do estado, com um número aproximado de 333.322 pessoas, em 2006. O PIB percapita, em 2004, ficou na ordem de R\$ 26.482,11 (Ministério das Cidades, 2008).

O rápido desenvolvimento do município trouxe conseqüências negativas, como um grande déficit habitacional. A taxa de criminalidade é alta, embora bem menor do que a da capital Porto Alegre. Entretanto, o município continua crescendo, devido ao esgotamento da capacidade habitacional de Porto Alegre. Além disso, a cidade oferece alternativas imobiliárias mais acessíveis a população. Segundo a Prefeitura Municipal de Canoas (2008), a cidade está entre as dez com maiores taxas de criminalidade do estado.

A Figura 1 mostra a divisão geográfica de Canoas, apontando seus diversos bairros. Cabe salientar que, em nota publicada pela prefeitura local, os bairros Mathias Velho e Guajuviras são as regiões de maiores índices de criminalidade (Prefeitura Municipal de Canoas, 2008).



Fig. 1 Divisão geográfica de Canoas (Prefeitura Municipal de Canoas, 2008).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa está inserida na cidade de Canoas, mencionada anteriormente, e consiste na formulação de um modelo de preços hedônicos para o mercado de aluguéis de apartamentos residenciais. Foi utilizado o Método dos Mínimos Quadrados (MMQ) para estimar os coeficientes. A regressão foi realizada a partir do preço dos aluguéis de apartamentos, não incluindo residências. Os dados foram coletados em julho de 2008.

A área de estudo é delimitada por 18 bairros, dos quais 11 foram foco da pesquisa. A não utilização do número total de bairros deve-se ao fato de não existirem ofertas significativas de aluguéis de imóveis. Foram coletadas informações sobre a oferta de aluguel de apartamentos de 1 (um) e 2 (dois) dormitórios em 109 imóveis, sendo 40 de 1 dormitório e 69 de dois dormitórios. O preço do aluguel do imóvel foi considerado como a variável dependente, e como variáveis independentes foram pesquisadas: Condomínio, Garagem, Dormitório, Estado de conservação, Criminalidade, Distância do centro e Distância do supermercado.

Assim, procurou-se mensurar parte dos custos indiretos da criminalidade a partir da análise do impacto das taxas de crime sobre os preços de locação de apartamentos residenciais. A proposta foi testar a hipótese de que a criminalidade interfere negativamente no valor dos imóveis. Ou seja, quanto esse fator encarece ou desvaloriza os imóveis, com relação a outros fatores que os cidadãos podem levar em consideração no momento de locar um imóvel. Sejam eles: infra-estrutura do bairro, proximidade do centro da cidade, existência de garagens, entre outros. Assim, assumimos que o preço do aluguel incorpora um prêmio pelo nível de segurança presente no bairro no qual o imóvel se localiza. Ou seja, indivíduos que escolhem residir em áreas com maior criminalidade estariam pagando um aluguel mais barato, enquanto que indivíduos que escolhem residir em áreas mais seguras pagariam um valor adicional por isso. A estimação empírica foi feita através de uma regressão múltipla, em que a variável dependente é o preço dos aluguéis de apartamentos.

Como variáveis de controle foram utilizados dados da região em que se localiza o domicílio e características do imóvel.

2.1 Determinação das variáveis:

Inicialmente foi utilizado um conjunto de 11 variáveis, compostas pelas relatadas anteriormente, além das seguintes: Distância do trem, Infra-estrutura, Sacada e Padrão de acabamento do imóvel. Estas foram desconsideradas por interferirem negativamente no modelo, pois aumentaram o nível de erro induzindo a um baixo R^2 , demonstrando que elas pouco ou nada explicam sobre a composição do preço dos aluguéis do mercado imobiliário da cidade pesquisada.

A variável Condomínio foi pesquisada diretamente nas imobiliárias e aos imóveis que não possuíam cobrança deste, foi atribuído o valor da taxa de água, de modo que nenhum imóvel tivesse valor inferior à R\$ 35,00.

Para as variáveis Dormitório e Garagem, foram atribuídos números indicativos das quantidades de existência dos mesmos. Para os que não haviam, foi atribuído o número zero indicando a falta da variável no imóvel.

A variável Estado de conservação foi determinada a partir da atribuição dos pesos conforme tabela 1, verificados visualmente a partir das fotos dos imóveis.

Tabela 1 Níveis utilizados na mensuração da variável Estado de conservação

Classificação	Parâmetros
1	Ruim
2	Médio
3	Bom

A variável Criminalidade foi baseada em uma pesquisa com o delegado e moradores da cidade que identificaram e classificaram os bairros conforme a tabela 2.

Tabela 2 Classificação dos bairros quanto à variável Criminalidade

Classificação	Parâmetros
1	Baixíssimo índice de criminalidade
2	Baixo índice de criminalidade
3	Regular
4	Perigoso
5	Muito perigoso

As variáveis Distância do Supermercado e Distância do Centro foram mensuradas a partir do Google Maps e, a partir dessas distâncias, foi considerado a classificação conforme tabela 3.

Tabela 3 Parâmetros utilizados para a classificação das variáveis Distância do centro e do supermercado

Classificação	Parâmetros
1	Longe (acima de 4km)
2	Médio (entre 1,5 e 4km inclusive)
3	Perto (até 1,5 km inclusive)

As distâncias foram medidas considerando o trajeto a se fazer pelas ruas. A medição ocorreu entre o endereço do imóvel e o endereço do local a se verificar as distâncias. Para a variável Distância do supermercado, foram considerados os supermercados Bourbon, Big e Carrefour. E para a variável Distância do Centro foi considerada a Rua 15 de janeiro nº. 193, situada em uma zona central do bairro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cidade de Canoas apresenta um alto índice de criminalidade, compondo um conjunto de dez cidades que, segundo a prefeitura local, representam 60% do índice de criminalidade registrado no Rio Grande do Sul, sendo os bairros Mathias Velho e Guajuviras considerados os mais perigosos.

Segundo informação pessoal¹, na cidade de Canoas existem quatro Delegacias Distritais, cada uma abrangendo diferentes bairros, e uma Delegacia da Mulher, que abrange toda a cidade. Esta apresenta uma média de 15 ocorrências diárias. Além dessas, existem ainda a 2ª Delegacia de Polícia Regional Metropolitana, que administra a região da qual Canoas faz parte, e a Delegacia de Polícia de Trânsito, que não registram ocorrências policiais, logo não foram consideradas neste trabalho. A tabela 4 mostra uma média diária de ocorrências registradas nas quatro delegacias distritais de Canoas.

Tabela 4 Média de ocorrências registradas nas delegacias de Canoas

Delegacia	Bairros	Nº de ocorrências diárias
1ª Delegacia	Centro	60
	Harmonia	
	Mathias Velho	
2ª Delegacia	Niterói	30
	NS das Graças	
3ª Delegacia	Estância Velha	50
	Guajuviras	
	Igara	
	Marechal Rondon	
	Olaria	
	São José	
São Luís		
4ª Delegacia	Fátima	20
	Mato Grande	
	Rio Grande	

Percebe-se que os maiores números de ocorrências são registrados nas delegacias que abrangem os bairros considerados mais perigosos, o Mathias Velho e o Guajuviras¹. A classificação dos bairros da cidade, quanto à criminalidade, é apresentada na tabela 5. Esta classificação foi realizada através de uma escala onde o número 1 indica o menor índice de criminalidade ou isento, e o número 5 o maior. A tabela 5 é resultado de consulta direta aos delegados e moradores da cidade que enquadraram os bairros dentro da escala referida anteriormente (tabela 2).

Tabela 5 Classificação dos bairros quanto à criminalidade

Bairros	Classificação
Centro	3
Estância Velha	3
Fátima	3
Guajuviras	5
Harmonia	3
Igara	3
Marechal Rondon	3
Mathias Velho	5
Mato Grande	3
Niterói	3
N. S. Graças	4
Rio Branco	4
São José	3
São Luis	4

Nota-se que nenhum bairro da cidade apresentou classificação 1 ou 2, de forma que todos foram considerados de regular a muito perigoso.

Os resultados da pesquisa indicam que as taxas de crime afetam significativamente o valor dos aluguéis. Dessa forma, as regiões mais violentas do município apresentam um decréscimo no valor de locação de seus apartamentos, em virtude das elevadas taxas de criminalidade. A tabela 6 mostra os valores que a população está disposta a pagar a mais pelo benefício ou a menos pelo prejuízo, além de informações referentes ao ajuste da análise de regressão múltipla das demais variáveis.

Tabela 6 Informações do ajustamento do modelo em relação à amostra

	Criminalidade	Distância do supermercado	Distância do centro	Estado de conservação	Dormitório	Garagem	Condomínio
R\$	-33,16	71,66	-49,3	42,38	74,79	88,74	0,45
t	-2,67	4,17	-2,58	3,83	5,08	6,95	4,78
Erro (%)	0,8813	0,0064	1,1205	0,0219	0,0002	<0,0001	0,0006

De acordo com o estudo realizado chegou-se à equação (1) para a determinação dos preços do aluguel desta cidade e indicação dos coeficientes das variáveis, conforme segue. A idéia de apresentar o resultado da pesquisa baseado em um polinômio foi o de dar um enfoque

¹ Informação pessoal transmitida por Carlos Esteves, delegado em Canoas, em 30/06/2008.

prático de utilização, ou seja, criar uma ferramenta de aplicação direta na estimativa do preço do aluguel imobiliário. Ela contribui para a agilidade tanto do trabalho do avaliador de imóveis como para as imobiliárias, na composição ou precificação do valor de locação.

$$P = a_0 + a_1 * x_1 + a_2 * x_2 + a_3 * x_3 + a_4 * x_4 + a_5 * x_5 + a_6 * x_6 + a_7 * x_7 \quad (1)$$

Onde:

P: Preço do aluguel (em reais)

c: Constante

x1: Distância ao supermercado

x2: Distância ao centro

x3: Criminalidade

x4: Estado de conservação

x5: Dormitório

x6: Garagem

x7: Condomínio

a0: R\$ 169,87

a1: R\$ 71,66

a2: R\$ -49,29

a3: R\$ -33,15

a4: R\$ 42,37

a5: R\$ 74,78

a6: R\$ 88,73

a7: R\$ 0,45

Com base na pesquisa, verifica-se que a população está disposta a pagar R\$33,16 a mais em relação a cada nível que a criminalidade diminui. Considerando uma pessoa que more em um bairro com nível 5 de criminalidade, ela pagaria um acréscimo de R\$132,64 no valor do aluguel para o mesmo imóvel em um bairro com nível 1, isso representou 28% do valor médio da locação imobiliária encontrado na amostra da pesquisa.

O modelo realizado através da análise de regressão múltipla revelou um bom ajustamento aos dados, conseguindo representar 74% da variação dos valores observados na amostra. A variável criminalidade atingiu apenas 0,8813% de erro.

A presença ou ausência de garagem também tem grande importância na locação do imóvel, pois as pessoas estão dispostas a pagar R\$88,73 por garagem, também evidenciando indiretamente a influência da falta de segurança dos bairros. Da mesma forma, o valor do condomínio, que a população em grande parte paga para dispor de maior segurança, através de recursos como portão eletrônico, vigia 24 horas e condomínio fechado é outro exemplo. Em tese, quanto maior o valor do condomínio, melhores são os recursos em relação à segurança. Também foi verificado no modelo que as pessoas não estão dispostas a morar perto do centro, o qual possui índices elevados de criminalidade, outro indicativo de que a criminalidade desvaloriza o imóvel.

4 CONCLUSÃO

O trabalho contribuiu para a discussão acerca dos custos da criminalidade. Os resultados são coerentes com a realidade que a grande maioria da população já conhece: os aluguéis são consideravelmente sensíveis à taxa de criminalidade.

De acordo com a pesquisa, os bairros Mathias Velho e Guajuviras, considerados os mais perigosos são os que apresentam preços mais baixos na locação dos imóveis. A magnitude desse efeito indica que a segurança de um bairro é um importante definidor do preço de um imóvel. A realidade do mercado imobiliário com a expansão dos condomínios fechados, implantação de câmeras de vídeo-monitoramento, como vem acontecendo na cidade é condizente com os resultados aqui obtidos.

Outros indicativos indiretos de preocupação com a segurança, como Garagem, Condomínio e Distância do centro reforçaram a disposição das pessoas a investirem na segurança, demonstrando que os imóveis que não possuam estas características são menos valorizados pelo mercado imobiliário.

A construção de modelos de preços hedônicos, com o objetivo de estimar a propensão dos indivíduos a pagar pela segurança, foi muito adequada à variável criminalidade, estudada neste trabalho. Foi encontrado um valor de R\$33,16 de acréscimo para cada nível de segurança. Espera-se que os resultados aqui apresentados possam incentivar Prefeituras, Polícia Civil, Militar e demais autoridades a criarem medidas mais eficazes contra a violência urbana.

Esta pesquisa pode ser aplicada perfeitamente em outras cidades tanto no Brasil como em outros países, pois o modelo se adapta as características peculiares de cada mercado ou região. Cabe ao pesquisador, juntamente com as pessoas do meio, definir quais as variáveis que mais influenciam no preço, visto que no estudo, várias delas, anteriormente consideradas importantes, após a pesquisa, foram desconsideradas, por não apresentarem representatividade no mercado imobiliário pesquisado.

5 REFERÊNCIAS

González, M. A. S., Formoso, C. T. (1995) Estimativa de Modelos de Preços Hedônicos Para Locação Residencial em Porto Alegre. **Produção (São Paulo)**, Belo Horizonte, (5)1, 65-77.

González, M. A. S. (2003) Aplicação de Técnicas de Descobrimto de Conhecimento em Bases de Dados e de Inteligência Artificial em Avaliação de Imóveis. Novo Hamburgo: **Editora SGE**, (1)1, 300 p.

Ministério das Cidades, disponível em:

<http://www.centrodametropole.org.br/mc/html/bases.html>, acesso em 12/07/2008.

Paixão, L. A. (2008) O desafio da determinação do preço das obras de arte: experiências de aplicação do modelo de preços hedônicos no mercado de pinturas. **IV Encontro de Estudos Multidisciplinares em Cultura. Faculdade de Comunicação - UFBA**, Salvador, Bahia, Brasil. 28 a 30 de mai de 2008.



Prefeitura Municipal de Canoas, disponível em:

www.canoas.rs.gov.br/site/geral/pesquisa.asp, acesso em 14/07/2008.

Resende, C. B., Scarpel, R. A. (2009) Importância das características na precificação de veículos nacionais. **Produção**. (19)2, 345–358.

Rondon, V. V., Andrade, M. V. (2003) Impacto da Criminalidade no Valor dos Aluguéis em Belo Horizonte. **IPEAD**, Belo Horizonte, (94)1, 8-8.

Soethe, V. A., Bittencourt, E. (2006) Estimativa de modelos de preços hedônicos para locação residencial em Joinville. **XIII Simpósio de Engenharia de Produção**. Bauru, São Paulo, Brasil. 6 a 8 de Nov de 2006.

Souza, A., Ávila, S. C. (2007) Modelos de preços hedônicos para estimar a relação preço-satisfação na compra de veículos populares novos. **E & G Economia e Gestão**. 7(15), 1-128.