

# O impacto da criminalidade no valor da locação de imóveis: o caso de Curitiba<sup>1</sup>

---

*Evandro Camargos Teixeira*<sup>2</sup>  
*Maurício Aguiar Serra*<sup>3</sup>

## Resumo

O presente artigo tem como objetivo estimar os custos da criminalidade em Curitiba através do método de preços hedônicos. Para tanto, foram desenvolvidos quatro modelos que pudessem captar a disposição a pagar dos indivíduos para residir em regiões de maior segurança. Os resultados obtidos mostram que há uma forte relação entre redução nas taxas de criminalidade e valorização dos imóveis em algumas regiões de Curitiba.

**Palavras-chave:** Criminalidade; Curitiba; Preços hedônicos.

## Abstract

### ***The impact of criminality on the properties rental value: the Curitiba case***

This article aims at estimating the costs of criminality in Curitiba through hedonic prices. In this regard, were developed four models in order to capture individual's willingness to pay for living in a more secure regions. This article concludes that there is a strong relationship between decrease in criminality rates and the valuation of flats and houses in some regions of Curitiba.

**Key words:** Criminality; Curitiba; Hedonic prices.

**JEL I31.**

## Introdução

A criminalidade avança em todo o mundo de forma exorbitante, o que tem se tornado uma barreira ao desenvolvimento econômico de todos os países. Esse avanço mundial do crime violento tem estabelecido em toda a sociedade um sentimento generalizado de insegurança e impunidade, que compromete o bem-estar de todos os indivíduos, independentemente da classe social. Os governos alocam um montante cada vez maior de recursos no combate ao crime e os cidadãos recorrem às grades, às cercas eletrificadas e aos altos muros para buscar a reclusão e o isolamento social, tornando-se reféns do próprio medo. Além disso, esse custo social reduz a eficiência do setor legal da economia e desvia recursos e

---

(1) Trabalho recebido em 30 de junho de 2005 e aprovado em fevereiro de 2006.

(2) Mestre em Desenvolvimento Econômico pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico (PPGDE) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: <camargosjf@uol.com.br>.

(3) Doutor pela London School of Economics (LSE). Professor adjunto do Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná. Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico (PPGDE) da Universidade Federal do Paraná. E-mail: <serra@ufpr.br>.

agentes para a atividade econômica ilegal. Portanto, a temática de custos da criminalidade é uma forma de se mensurar a perda de bem-estar imposta pelo crime violento. A mensuração dos custos do crime é uma abordagem que vem ganhando destaque dentro da área denominada “economia da criminalidade”, cujo foco de preocupação é a análise da criminalidade e seu impacto sobre a atividade econômica.

Este artigo tem como objetivo estimar os custos da criminalidade, isto é, o impacto econômico da violência sobre o bem-estar social em Curitiba, que apresenta um avanço significativo do crime violento nas últimas décadas, apesar de ter um nível de criminalidade intermediário em relação às demais capitais brasileiras.

Para tanto, o presente artigo está estruturado em seis seções, além desta introdução. Inicialmente, na primeira seção, é realizada uma breve revisão da literatura acerca dos custos de criminalidade. A evolução da criminalidade nas capitais brasileiras entre os triênios de 1986-1988 e 1996-1998 é apresentada na segunda seção com o propósito de situar a questão da criminalidade em Curitiba dentro do contexto nacional. Já a terceira seção apresenta a estrutura dos modelos, baseados na metodologia de preços hedônicos, que foram desenvolvidos com o objetivo de calcular o impacto de duas diferentes modalidades de crime (homicídios e furtos e roubos) sobre dois diferentes tipos de imóveis: apartamentos e casas, sendo essa mensuração o objeto das duas seções subsequentes. Por fim, algumas considerações são tecidas na última seção.

## **1 Custos da criminalidade: uma breve revisão da literatura**

O avanço da criminalidade em todas as partes do mundo tem elevado sensivelmente a preocupação social no sentido de coibir a ação criminosa. Dessa forma, várias ciências têm buscado a compreensão e as possíveis soluções para o problema da criminalidade, dentre elas a Ciência Econômica.

Dentro do arcabouço econômico, a quantificação dos custos do crime surgiu como uma das formas utilizadas de se verificar como a criminalidade compromete o desenvolvimento econômico de uma dada sociedade. Assim, estudar os custos da criminalidade significa mensurar em quanto a violência vem impedindo o desenvolvimento econômico. No âmbito macroeconômico, a violência reduz, por exemplo, o investimento externo e diminui a poupança interna, impondo obstáculos ao crescimento econômico de longo prazo. No âmbito microeconômico, a violência, entre outros efeitos, impede que os governos invistam em educação e saúde, setores carentes em recursos e que deveriam ser prioritários, para que seja reforçada a segurança (Buvinic; Morrison; Shifter, 1999).

O desenvolvimento da temática de custos da criminalidade integra os interesses de planejadores de políticas públicas, de agentes do Poder Executivo em todos os níveis – municipal, estadual e federal – e de grupos organizados da sociedade civil, pois se trata de um instrumento auxiliar na decisão sobre políticas públicas de combate ao crime.

Diferentes fórmulas e metodologias foram formuladas para estimar os custos da violência. Não há um consenso sobre a melhor fórmula, o que se deve incluir ou deixar de fora dos cálculos e qual o peso de cada fator. Segundo Buvinic e Morrison (2001), o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) delineou dois enfoques possíveis para medir o custo que o crime produz para a sociedade: enfoque parcial e enfoque global.

O enfoque parcial é utilizado quando é impossível a implementação do enfoque global, seja pela falta de dados ou complexidade da metodologia; ou quando se requer ressaltar um impacto específico da violência. Já o enfoque global, objeto deste artigo, tem como objetivo estimar a totalidade dos custos da violência. Dentro desse enfoque, foram apresentadas pelo BID três metodologias que permitem o cálculo dos custos da violência: contagem, valoração contingente e preços hedônicos.

A metodologia de contagem especifica as categorias de custos, sendo que o resultado global é a agregação das mesmas. Essa metodologia tem a grande vantagem de só requerer informações parciais. Isso significa que, se há informação sobre algumas categorias de custos e não sobre outras, podem ser somados os custos provenientes das categorias para as quais existam informações. Suas duas principais desvantagens são a arbitrariedade das categorizações e o risco da inclusão de um mesmo custo em duas categorias diferentes, gerando uma dupla contabilidade.<sup>4</sup>

O método de valoração contingente tem como objetivo mensurar o valor que o mercado atribui à redução da violência, assumindo que a segurança é um bem comercializável. Essa metodologia utiliza entrevistas junto à população selecionada aleatoriamente. Os entrevistados são informados, detalhadamente, da situação atual de segurança em seu bairro e das alternativas possíveis através de diversas intervenções. Assim, estima-se a disposição a pagar pelas melhorias na segurança por parte dos residentes no bairro. O caráter hipotético implícito na estimação através do método de valoração contingente gerou muita discussão e críticas. A crítica mais severa que se fez é quanto a sua sensibilidade à distribuição do nível de renda. Em outras palavras, os indivíduos com mais recursos estão dispostos a pagar mais pela segurança.

---

(4) A metodologia de contagem ganhou força na década de 1990, a partir de seis estudos de caso realizados pelo BID na América Latina. Esses seis estudos de caso foram resultado da investigação realizada pela Rede de Centros de Investigação do BID, tendo como pano de fundo os seguintes países: Colômbia, El Salvador, México, Peru, Venezuela e Brasil.

De acordo com Buvinic e Morrison (2001), a metodologia de preços hedônicos utiliza modelos econométricos para estimar o valor de bens que não possuem um valor direto no mercado, como a poluição do ar, a poluição sonora, o ruído e a sensação de insegurança. A perda de bem-estar provocada pela sensação de insegurança, por exemplo, não pode ser estimada diretamente, uma vez que não existe compra e venda direta do bem sensação de segurança disponível no mercado. De fato, na abordagem de custos da criminalidade, essa metodologia é utilizada para mensurar o impacto da violência sobre o valor dos terrenos e outros ativos. Dessa forma, estima-se a disposição da população a pagar pela ausência da violência através de variáveis *proxies* como preço de aluguéis de imóveis, preços de terrenos, etc.

A idéia básica do método de preços hedônicos é a seguinte:

*... when an individual goes to the housing market to buy a residence, he or she makes his/her decision based on environmental and location characteristics. Being so, when making his choice, the individual is, in a way, valuing not only the intrinsic particularities of the property – type of construction, number of rooms, size, years of construction, etc. –, but also location aspects – neighbourhood characteristics, easy access to shopping areas, schools, hospitals, parks, distance to work and, in particular, environmental quality* (Batalhone; Nogueira; Mueller, 2002, p. 3).

Entretanto, a maior debilidade da metodologia de preços hedônicos é a necessidade de que haja uma grande quantidade de informações desagregadas por bairros e residências de uma cidade. Sem tais dados, torna-se impossível a utilização dessa metodologia.

A partir da segunda metade dos anos 1970 e durante os anos 1980, o modelo de preços hedônicos tornou-se uma ferramenta muito importante para a pesquisa acadêmica. Em um estudo para Los Angeles, Brookshire et al. (1982) descobriram uma relação inversa entre a taxa de criminalidade do bairro e o preço da casa. No estudo, uma duplicação na taxa de criminalidade estava associada a uma redução de 8 a 10% no preço de venda de residências. Tendo como foco as áreas metropolitanas dos Estados Unidos, Clark e Cosgrove (1990), estimaram que uma duplicação na taxa de homicídios conduz a uma diminuição de 12,5% no preço do terreno.

Mais recentemente, Teruel *et al.* (2001) utilizaram o método de preços hedônicos para estimar o impacto da criminalidade no valor de imóveis na Cidade do México. A variável *proxy* de criminalidade foi a taxa de homicídios em 16 bairros em uma amostra de 834 domicílios. Os autores utilizaram como variáveis explicativas, além das características dos domicílios, algumas características socioeconômicas dos bairros. Como resultado, verificou-se que um acréscimo de 10% na taxa de criminalidade reduz o valor dos imóveis em 4,2%.

Rondon (2003) utilizou a metodologia de preços hedônicos com o objetivo de estimar o impacto das taxas de criminalidade sobre os preços de locação de

apartamentos residenciais em 82 unidades de planejamento (UP) de Belo Horizonte. O autor selecionou quatro variáveis explicativas referentes às características individuais dos apartamentos: número de quartos, número de banheiros, total de vagas na garagem e uma variável *dummy* que indica se o apartamento é ou não mobiliado. Foram incorporadas mais cinco variáveis independentes referentes à qualidade das UPs: total de agências bancárias, número de postos de gasolina, tempo médio de deslocamento de carro até o centro de Belo Horizonte, nota média de acabamento dos domicílios da UP e taxa de criminalidade.

O autor utilizou dois modelos econométricos, sendo a taxa média de homicídios praticados em cada UP no período de 1997 a 2001 considerada como *proxy* da criminalidade no primeiro modelo, enquanto no segundo, a variável de criminalidade utilizada foi a taxa média de roubos à mão armada no período 1997-2000. Os resultados do estudo demonstram que os imóveis situados em UPs violentas sofrem uma desvalorização mais expressiva. O impacto do roubo à mão armada foi superior aos efeitos dos homicídios sobre o valor de locação dos apartamentos, sendo particularmente mais acentuado no centro. Uma redução pela metade da taxa de roubo à mão armada no centro acresce em aproximadamente 22% o valor dos aluguéis.

## 2 O avanço da criminalidade nas capitais brasileiras

Existe uma preocupação cada vez maior no mundo com o aumento da incidência da criminalidade, não sendo o Brasil uma exceção à regra. De fato, vários estudos (Teixeira, 1994 e 1998; ISER, 1998; Khan, 1999; Carneiro e Fajnzylber, 2001; Rondon, 2003; Rondon e Andrade, 2003) apontam para o crescimento acentuado da violência nos estados e capitais brasileiros.

Nesse artigo, a comparação do nível de criminalidade entre as capitais brasileiras é realizada através da taxa de homicídios por 100 mil habitantes. A utilização desse indicador como parâmetro básico se justifica na medida em que o homicídio, ainda que ele não seja o único existente, é o indicador mais usado para determinar os níveis de violência de uma cidade ou país, pois é considerado um ato violento de maior gravidade e de visibilidade pública e tende a ser refletido com maior precisão nas cifras correspondentes à criminalidade violenta.

Para que se possa analisar e comparar a evolução da taxa de homicídios nas capitais brasileiras, calculou-se tal indicador, tendo como fonte o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde. No caso de homicídios, segundo Carneiro e Fajnzylber (2001), há pelo menos quatro fortes razões para se preferir as taxas calculadas com base nos dados do SIM: a) seus dados e procedimentos são públicos; b) seguem critérios internacionais, no

caso os da Classificação Internacional de Doenças (CID); c) cobrem todos os municípios do Brasil; e d) é possível ter-se acesso ao banco de microdados.

As taxas médias de homicídios (por 100 mil habitantes) nas capitais brasileiras foram calculadas para dois triênios distintos: 1986-1988 e 1996-1998. Assim, objetiva-se comparar a evolução da criminalidade nas capitais entre as décadas de 1980 e 1990. As informações do SIM são codificadas de acordo com a nona revisão (CID-9) de 1979 a 1995, e pela décima revisão (CID-10) de 1996 em diante. Dessa forma, as taxas médias de homicídios relativas aos dois triênios (1986-1988 e 1996-1998) seguem classificações diferentes. A taxa relativa ao triênio 1986-1988 foi calculada a partir da CID-9, enquanto aquela que se refere ao triênio 1996-1998, com base na CID-10. Foi realizado um grande esforço no sentido de compatibilizar as duas classificações ao se adotarem códigos praticamente semelhantes neste trabalho.<sup>5</sup>

Diante da elevada magnitude da criminalidade nas áreas urbanas brasileiras, as capitais são conseqüentemente as regiões onde o fenômeno da violência se materializa de forma mais intensa. Analisando-se as taxas médias de homicídios entre os anos de 1986-1988 (Gráfico 1), percebe-se que Recife era a capital mais violenta do país com uma taxa média de homicídios de 75,78 por 100 mil habitantes. Seguindo Recife, surgem Rio de Janeiro, Maceió e Vitória com taxas de, respectivamente, 57,36; 48,09 e 46,55 por 100 mil habitantes. Em contrapartida, Florianópolis (7,95 por 100 mil habitantes), Salvador (8,08 por 100 mil habitantes) e Cuiabá (9,27 por 100 mil habitantes) despontavam no período 1986-1988 como as capitais com as menores médias de homicídios.

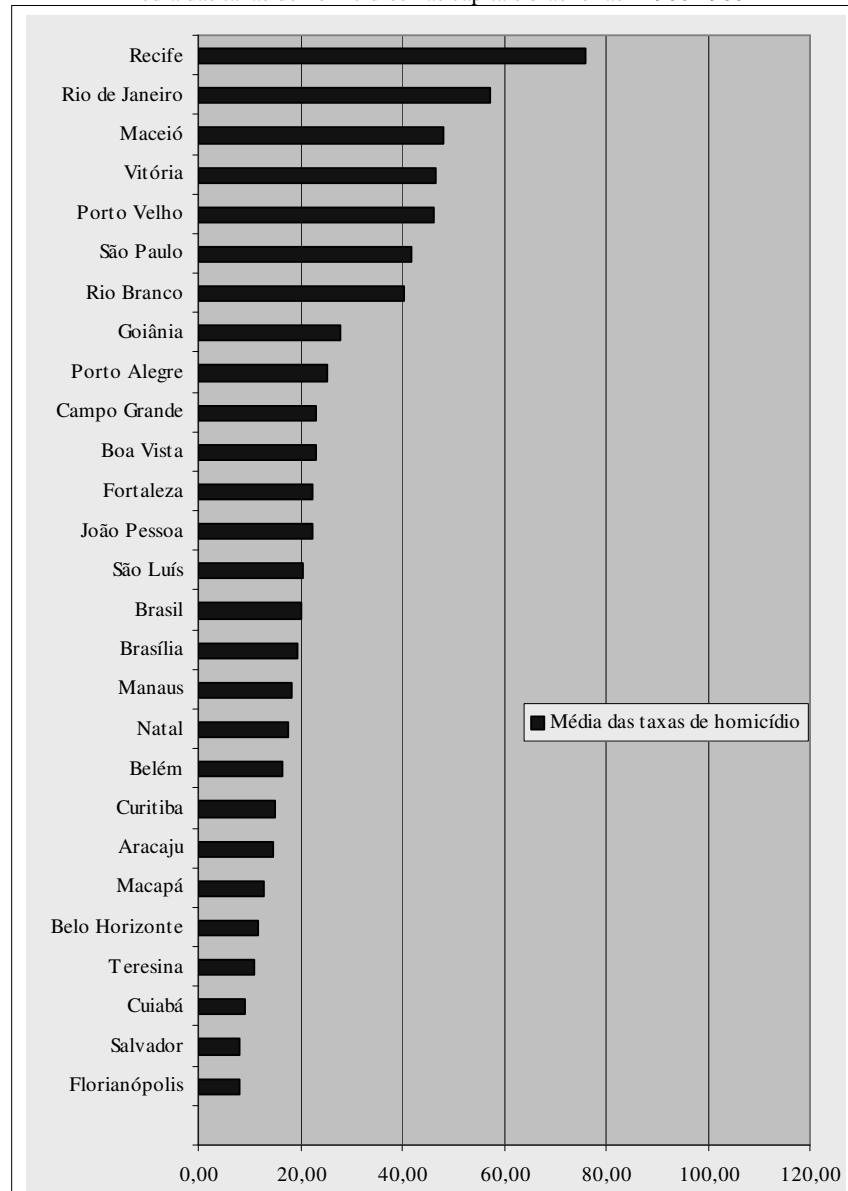
Observando-se o Gráfico 2, pode-se perceber que a violência urbana cresceu consideravelmente entre os triênios 1986-1988 e 1996-1998. Com exceção de Goiânia e Maceió, todas as demais capitais apresentaram maiores taxas médias de homicídios em 1996-1998 em relação ao triênio anterior. Na média, a taxa de homicídios brasileira cresceu 7,18% entre os triênios analisados.

No triênio 1996-1998, a liderança no *ranking* de homicídios continuou pertencendo a Recife, que apresentou uma taxa média de homicídios de 104,61 por 100 mil habitantes, muito superior à média brasileira que foi de 27,44 por 100 mil habitantes. Vitória, que tinha a quarta maior taxa no triênio 1986-1988, surge como a segunda capital mais violenta do país com uma média de homicídios de 98,39 por 100 mil habitantes no triênio 1996-1998. Em seguida, aparecem Rio de Janeiro e São Paulo, com taxas médias de respectivamente 77,19 e 61,05 por 100 mil habitantes. Florianópolis continuou sendo a capital com a menor taxa média de homicídios: 11,03 por 100 mil habitantes entre 1996-1998.

---

(5) Ver nos Anexos 1 e 2 os códigos selecionados segundo a CID-9 e CID-10, respectivamente.

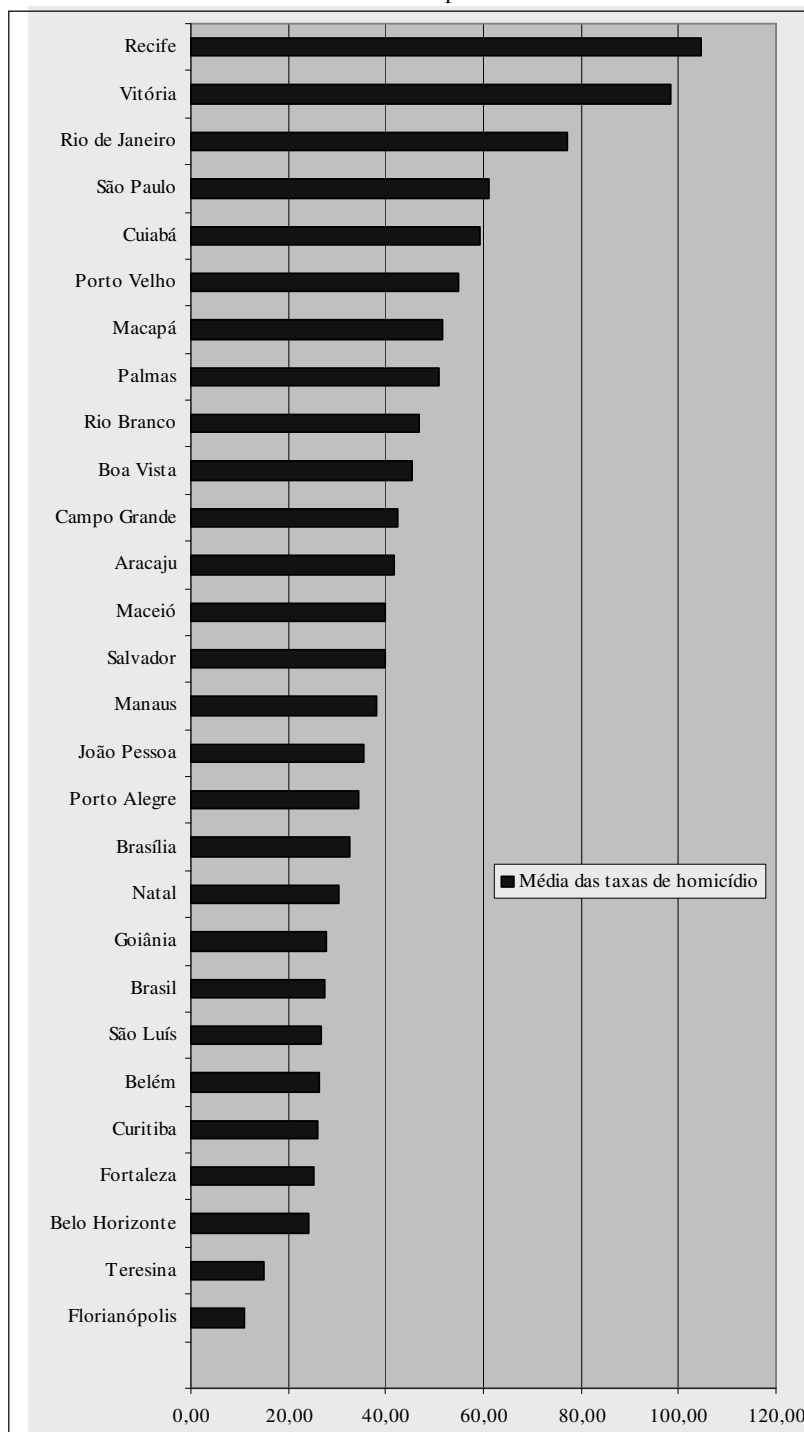
Gráfico 1  
Média das taxas de homicídios nas capitais brasileiras - 1986-1988



Fonte: CID-9. Elaboração própria com dados do SIM.

Entre os triênios analisados, algumas capitais apresentaram uma elevação muito acima da média brasileira. As capitais nas quais as taxas médias de homicídios mais cresceram entre os triênios 1986-1988 e 1996-1998 foram Cuiabá (mais de cinco vezes maior), Salvador (quase quatro vezes mais elevada) e Macapá (mais que triplicou).

Gráfico 2  
Média das taxas de homicídios nas capitais brasileiras – 1996-1998





Curitiba ocupou posição intermediária no *ranking* de homicídios nos dois períodos analisados. Além disso, apresentou uma taxa média de homicídios menor que a brasileira em ambos os triênios. Porém, verificou-se na capital paranaense uma substancial elevação na taxa média de homicídios entre 1986-1988 e 1996-1998, saindo de 14,89 para 25,98 por 100 mil habitantes. Essa variação significou um crescimento de 74,30% na taxa média de homicídios no período analisado, que foi mais de dez vezes superior ao apresentado pelo país, 7,18%.

### 3 A estrutura dos modelos

A metodologia de preços hedônicos é utilizada para estimar o impacto das taxas de criminalidade sobre o valor de locação de imóveis nas oito regiões administrativas de Curitiba. Nesse sentido, quatro modelos foram desenvolvidos com o propósito de medir o impacto de duas distintas modalidades de crime (homicídios e furtos e roubos) sobre dois diferentes tipos de imóveis (apartamentos e casas).

A divisão do impacto da taxa de homicídios e de furtos e roubos sobre apartamentos e casas é relevante, na medida em que permite isolar e comparar os efeitos diferenciados do crime contra a vida (taxa de homicídios) e do crime contra o patrimônio (taxa de furtos e roubos) sobre o valor dos imóveis, refletindo assim a perda de bem-estar por parte da população. A classificação dos imóveis em apartamentos e casas é necessária, pois os mesmos apresentam características estritamente diferenciadas quando são comparados, principalmente quanto ao tamanho da área.

O Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) dividiu a capital paranaense em oito regiões administrativas. A análise do impacto da criminalidade sobre o valor de locação de imóveis utilizando essa divisão do IPPUC se justifica por duas razões. Em primeiro lugar, do total de 75 bairros de Curitiba, muitos não possuem uma oferta mínima de imóveis para a construção dos modelos. Além disso, a subdivisão da capital paranaense em regiões administrativas permite que sejam captados os “efeitos de vizinhança” de um bairro em relação a um outro, ou seja, torna-se possível captar, por exemplo, a externalidade negativa de se viver em um bairro relativamente pouco violento, porém próximo de outro com alta taxa de criminalidade.

Na divisão original dos bairros de Curitiba, segundo o IPPUC (2004), o bairro Cidade Industrial é dividido em três regiões administrativas diferentes: Santa Felicidade, Portão e Pinheirinho. Por sua vez, parte do bairro Campo Comprido está na região de Santa Felicidade e outra na região do Portão. Devido à necessidade de se agregar as variáveis a serem utilizadas nos modelos referentes a cada bairro em uma das regiões administrativas, foi necessário agrupar os dois bairros citados acima em uma só região. Considerando como critério a localização

da maior parte de suas áreas, o bairro Cidade Industrial foi incluído somente na região do Pinheirinho. Da mesma forma, o bairro Campo Comprido foi vinculado apenas à região de Santa Felicidade.

Nesse sentido, a divisão dos 75 bairros de Curitiba ficou sendo a seguinte:

1. **Matriz:** Centro, São Francisco, Centro Cívico, Alto da Glória, Alto da XV, Cristo Rei, Jardim Botânico, Rebouças, Batel, Bigorriho, Mercês, Bom Retiro, Ahú, Juvevê, Cabral, Hugo Lange, Jardim Social e Prado Velho.
2. **Boqueirão:** Hauer, Boqueirão, Alto Boqueirão e Xaxim.
3. **Cajuru:** Capão da Imbuia, Cajuru, Jardim das Américas, Guabirota e Uberaba.
4. **Boa Vista:** Tarumã, Pilarzinho, São Lourenço, Boa Vista, Bacacheri, Bairro Alto, Taboão, Abranches, Cachoeira, Barreirinha, Santa Cândida, Tingüi e Atuba.
5. **Santa Felicidade:** Seminário, Campina do Siqueira, Vista Alegre, Mossunguê, Santo Inácio, Cascatinha, São João, Orleans, São Braz, Butiatuvinha, Lamenha Pequena, Santa Felicidade, Augusta, Riviera e Campo Comprido.
6. **Portão:** Água Verde, Parolin, Guaíra, Portão, Vila Izabel, Fanny, Lindóia, Novo Mundo, Fazendinha, Santa Quitéria e São Miguel.
7. **Pinheirinho:** Capão Raso, Pinheirinho, Cidade Industrial e Tatuquara.
8. **Bairro Novo:** Campo de Santana, Caximba, Ganchinho, Sítio Cercado e Umbará.

Quatro modelos econométricos foram ajustados para dados em *cross section*, sendo a variável dependente o preço dos imóveis referentes ao mês de julho de 2004 nas oito regiões administrativas de Curitiba.

A amostra de imóveis é composta por 1.170 apartamentos e 635 casas e tem como fonte o jornal eletrônico de Curitiba, região metropolitana e litoral do Paraná: Imóveis Curitiba.<sup>6</sup> Além dos preços dos imóveis, encontram-se também disponíveis nesse jornal informações sobre o número de quartos, banheiros, vagas na garagem e outras características como existência de mobília, piscina, calefação, etc.

O jornal corresponde a mais de 85% de toda a oferta de imóveis nas regiões descritas, em uma rede de aproximadamente 400 imobiliárias e corretores independentes cadastrados. Os imóveis são anunciados e atualizados periodicamente, por sistemas integrados *on-line* com as imobiliárias anunciantes. Nos modelos apresentados, os imóveis foram cadastrados um a um, sem repetição de observações, ou seja, imóveis no mesmo local com as mesmas características e preços foram excluídos.

As estimativas dos parâmetros dos modelos econométricos foram obtidas através do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Por sua vez, as

---

(6) Ver Imóveis Curitiba (2004).

variâncias foram estimadas através do estimador de matriz de covariância de White, corrigindo-se o problema da heterocedasticidade. Segundo Wonnacott e Wonnacott (1979), quando a variância do erro,  $\text{var}(\varepsilon_i)$ , não é constante (heterocedasticidade), o estimador de MQO não será eficiente, fazendo com que os testes t e F não apresentem os valores verdadeiros, podendo levar a conclusões erradas sobre as hipóteses referentes aos coeficientes estimados. É possível, nesse caso, utilizar o estimador proposto por White.

O princípio dos MQO fornece estimativas dos parâmetros das variáveis independentes de tal forma que, para uma amostra ou conjunto de dados, a soma dos quadrados dos resíduos (erros) seja a menor possível. Ao se fazer uso dos estimadores de mínimos quadrados, deve-se levar em consideração as suposições de Gauss-Markov a respeito do comportamento dos erros:

1. o valor médio condicional dos erros é igual a zero:  $E(\varepsilon_i | \varepsilon_i) = 0$ ;
2. os erros não podem estar correlacionados:  $\text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ ;
3. a variância dos erros é a mesma para todas as observações (homocedasticidade):  $\text{var}(\varepsilon_i) = \sigma^2$ .

De acordo com o teorema de Gauss-Markov, se as suposições necessárias são atendidas, então os estimadores de mínimos quadrados são os melhores estimadores lineares não viesados (*BLUE = Best Linear Unbiased Estimator*) dos parâmetros (Wonnacott; Wonnacott, 1979).

Após a definição da variável dependente, são incluídas nos modelos as variáveis independentes, que procuram explicar o valor de locação do imóvel nas distintas regiões administrativas de Curitiba.

Inicialmente, são incluídas as variáveis estruturais do imóvel<sup>7</sup>, as quais procuram medir os atributos do mesmo: número de quartos, quantidade de banheiros, número de vagas na garagem, e variável *dummy* que denota a existência de mobília (0 para imóvel não mobiliado e 1 para imóvel mobiliado). As variáveis relativas à estrutura dos imóveis apresentam um alto grau de heterogeneidade. A região da Matriz, que é composta pelo centro e os 17 bairros que o circundam, apresenta o maior percentual de imóveis com valor e qualidade elevados em sua estrutura. Em contrapartida, as regiões do Pinheirinho e Bairro Novo são caracterizadas pela presença de imóveis com menores atributos e preços.

Após a inclusão das variáveis independentes estruturais do imóvel, são definidas as variáveis explicativas que qualificam a região administrativa na qual o mesmo está localizado: índice de domicílios simples,<sup>8</sup> taxa de homicídios e de furtos e roubos por 100 mil habitantes no ano de 2003.

O índice de domicílios simples corresponde à proporção de domicílios classificados como simples nas regiões administrativas de Curitiba, assumindo

(7) A variável área do imóvel não foi incluída nos modelos, pois a mesma possui alta correlação com outras duas variáveis: número de quartos e número de banheiros.

(8) Ver Prefeitura Municipal de Curitiba (2000).

valores entre 0 e 10. Esse índice tem como base a classificação realizada pela Prefeitura Municipal de Curitiba dos imóveis em quatro categorias de padrão habitacional: simples, médio, luxo e alto luxo.

Essa classificação é um dos parâmetros utilizados na determinação do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) pago por todos os proprietários de imóveis situados na zona urbana de Curitiba. A definição do tipo de padrão habitacional de determinado imóvel está estipulada na Lei Municipal 6.202/80. A Comissão da Prefeitura que avalia os imóveis estipula um valor por metro quadrado do imóvel, de acordo com o tipo de construção (parede, piso, cobertura, acabamento final), a qualidade do material empregado, e, dentre outros dados técnicos, o grau de obsolescência da edificação.

O índice de domicílios simples é utilizado como variável *proxy* de qualidade de infra-estrutura urbana e de serviços da região na qual um determinado imóvel está localizado. Essa variável apresenta-se como uma síntese de outras variáveis que qualificam as regiões de Curitiba. Quanto maior o índice de domicílios simples, menor tende a ser o valor de aluguel do imóvel.

Segundo Santos (1979), o uso do solo urbano custa mais caro onde há maior disponibilidade de serviços e infra-estrutura. Além disso, as áreas mais precárias se localizam normalmente distantes do centro das cidades. Isso é plenamente justificável, já que a região central geralmente concentra as atividades de comércio e serviços de uma cidade. Ao concentrar essas atividades, o centro torna-se um local com grande fluxo de indivíduos, sendo que o fato de estar próximo a ele possibilita a diminuição dos custos de transporte. Dadas essas características, estar próximo ao centro tende a valorizar o preço de locação do imóvel.

A população das áreas com predominância de domicílios simples é geralmente composta por pessoas já originadas de famílias pobres e de desempregados. Grande parcela da população originalmente pobre advém da zona rural e se estabelece nas áreas mais distantes do centro da cidade, o que acaba por promover a expansão da malha urbana. Por sua vez, os indivíduos que perderam seus empregos e não podem manter-se em uma área dotada de serviços e infra-estrutura, são expulsos para regiões mais pobres, com menor infra-estrutura e mais longínquas do centro.

Como se pode observar na Tabela 1, a heterogeneidade do índice de domicílios simples entre as regiões administrativas de Curitiba confirma o que foi exposto acima. A região da Matriz possui o menor índice de domicílios simples, 2,63. Por sua vez, as regiões do Pinheirinho e Bairro Novo apresentam os maiores índices, respectivamente 7,97 e 8,64. Essa elevada discrepância no índice de domicílios simples entre as regiões pode ser plenamente explicável. A região da Matriz possui 177 agências bancárias (61,03 % do total), enquanto as outras regiões possuem juntas 113 (38,97 % do total). A Matriz apresenta ainda a menor

distância média ao centro<sup>9</sup> (2,3 km), além de maior número de áreas de lazer (140)<sup>10</sup> para seus moradores, compondo uma infra-estrutura urbana e de serviços muito acima das demais regiões. Por outro lado, as regiões do Pinheirinho e Bairro Novo apresentam os piores indicadores de infra-estrutura e serviços. O número de agências bancárias nas duas regiões está entre os menores, respectivamente de 17 e 3 agências. As duas regiões administrativas são as mais distantes do centro, sendo média de 11,18 km para o Pinheirinho e 17,76 km para o Bairro Novo. Para completar, as opções de lazer para os moradores das duas regiões são menores, ou seja, o Pinheirinho apresenta 30 e o Bairro Novo só possui 7.

Tabela 1  
Infra-estrutura urbana e serviços segundo Regiões Administrativas de Curitiba – 2004

Região Administrativa	Índice de Domicílios Simples	Distância Média ao Centro (km)	Número de Agências Bancárias	Quantidade de Áreas de Lazer
Matriz	2,63	2,35	177	140
Boqueirão	6,33	9,09	18	27
Cajuru	6,09	6,33	10	33
Boa Vista	6,15	6,21	14	92
Santa Felicidade	5,85	6,69	14	52
Portão	5,20	5,22	37	67
Pinheirinho	7,97	11,18	17	30
Bairro Novo	8,64	17,76	3	7

Fonte: Elaboração própria com dados brutos extraídos do IPPUC (2004).

As duas variáveis *proxies* de criminalidade são a taxa de homicídios e a de furtos e roubos, por 100 mil habitantes. A Secretaria de Estado da Segurança Pública (SESP) disponibilizou as ocorrências por bairros de Curitiba no ano de 2003, conforme constante nos boletins de ocorrência. A partir dessa informação e da projeção do IPPUC da população de Curitiba por bairros para o mesmo ano, foram construídas as taxas de homicídios e de furtos e roubos nas oito regiões administrativas que compõem o município de Curitiba (Tabela 2).

A taxa de furtos e roubos é muito mais significativa que a de homicídios em todas as regiões de Curitiba. Isso significa que o crime contra o patrimônio é mais comum no cotidiano do curitibano do que o crime contra a vida. Além disso, as variáveis de criminalidade também possuem muita irregularidade em sua distribuição nas regiões administrativas de Curitiba.

(9) A distância medida ao centro é com relação ao Marco Zero de Curitiba, a Praça Tiradentes.

(10) O número de áreas de lazer nas regiões administrativas de Curitiba inclui: bosques, centros esportivos, eixos de animação, jardinetes, jardins ambientais, largos, núcleos ambientais e parques.

Tabela 2  
Taxas de homicídios e de furtos e roubos nas Regiões Administrativas de Curitiba – 2003

Regiões Administrativas	Taxas (por 100 mil habitantes)	
	Homicídios	Furtos e roubos
Bairro Novo	17,98	1.160,11
Boa Vista	7,52	1.441,67
Boqueirão	9,65	1.516,46
Cajuru	25,90	1.772,92
Matriz	12,78	4.489,16
Pinheirinho	24,46	1.437,69
Portão	7,65	1.958,03
Santa Felicidade	8,44	1.159,30

Fonte: Elaboração própria com dados do SESP (2003) e do IPPUC (2005).

A região da Matriz possui uma taxa de furtos e roubos mais de duas vezes superior a qualquer outra região: 4.489,16 por 100 mil habitantes. Particularmente dentro da região da Matriz, o centro concentra aproximadamente um terço de todas as ocorrências. As outras regiões administrativas possuem taxas mais uniformes entre si, variando de 1.159,30 por 100 mil habitantes em Santa Felicidade a 1.958,03 por 100 mil habitantes na região do Portão. Essa predominância da região da Matriz em furtos e roubos já era esperada, pois a mesma concentra as atividades de comércio, serviços e, conseqüentemente, o fluxo de pessoas, bem como de criminosos.

Enquanto as ocorrências de furtos e roubos se concentram na região da Matriz (central), os homicídios são mais elevados na periferia de Curitiba. A região do Cajuru, em 2003, apresentou a maior taxa de homicídios: 25,90 por 100 mil habitantes. Dentro dessa região, os bairros que se apresentam como mais violentos são o Cajuru e o Uberaba. Com uma taxa de homicídios próxima àquela apresentada pela região do Cajuru, a região do Pinheirinho também apresenta um índice relevante: 24,46 por 100 mil habitantes. Nessa região, os bairros Cidade Industrial e Tatuquara são os que possuem o maior número de ocorrências. Por outro lado, as regiões do Portão e do Boa Vista, com taxas de 7,65 e 7,52 por 100 mil habitantes, respectivamente, apresentaram as menores taxas de homicídios.

Para estimar a equação de determinação do impacto da criminalidade sobre o preço dos imóveis, é importante definir a forma estrutural mais adequada. Nesse sentido, utilizou-se a transformação Box-Cox (Maddala, 2001) para definir se a forma mais adequada é a linear ou a log-linear dada pela expressão a seguir:

$$y(\lambda) = \{y^\lambda - 1/\lambda \text{ para } \lambda \neq 0 \text{ ou } \log y \text{ para } \lambda = 0\}$$

Tendo como base a equação acima, estima-se o parâmetro  $\lambda$  através do método de máxima verossimilhança. Atribui-se  $\lambda = 0$  para o modelo log-linear e  $\lambda = 1$  para o modelo linear e são testadas as duas hipóteses. O resultado do teste de hipóteses indicou que a forma estrutural log-linear é a mais adequada para os modelos de estimação do impacto da criminalidade sobre o preço de locação de imóveis.

Conforme mencionado anteriormente, a estimação do impacto da criminalidade sobre o valor de locação de imóveis contemplará o efeito de dois eventos criminais distintos (homicídios e furtos e roubos) sobre dois tipos diferentes de imóveis (apartamentos e casas). A equação estimada utilizada para a determinação do impacto da taxa de homicídios sobre o valor de locação dos imóveis (apartamentos e casas) é a seguinte:

$$\ln(P) = c + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6; \text{ onde:}$$

$\ln(P)$  = logaritmo natural do preço de locação do imóvel.

$c$  = constante.

$b$ 's = coeficientes das variáveis independentes.

$X_1$  = número de quartos.

$X_2$  = quantidade de banheiros.

$X_3$  = vagas na garagem.

$X_4$  = presença de mobília.

$X_5$  = índice de domicílios simples.

$X_6$  = taxa de homicídios.

Nos modelos que mensuram o impacto da taxa de furtos e roubos sobre o preço de locação de imóveis, substitui-se a taxa de homicídios pela variável *proxy* da criminalidade taxa de furtos e roubos. Portanto, nessas regressões  $X_6$  = taxa de furtos e roubos. Para uma melhor compreensão dos modelos, torna-se importante considerar seis hipóteses e um pressuposto, apresentados a seguir:

1. os preços dos imóveis apresentados no trabalho correspondem a imóveis que estão em oferta nas imobiliárias de Curitiba;
2. a estrutura do mercado imobiliário é de concorrência perfeita;
3. ao tomar a decisão de alugar um imóvel, os agentes econômicos possuem algum conhecimento sobre as taxas de criminalidade nas respectivas regiões administrativas de Curitiba;
4. os agentes podem migrar para uma outra região, a partir da percepção de mudanças nas variáveis que caracterizam o ambiente onde vivem e de outras regiões; ou por optarem em viver em um imóvel com outras características, no que concerne à sua estrutura;
5. os efeitos secundários, ou seja, desequilíbrios no mercado de imóveis em uma determinada região em função de variações nas taxas de criminalidade em uma outra, não são analisados no trabalho;
6. não somente a criminalidade presente, mas também a criminalidade passada influencia na decisão de um indivíduo em locar um imóvel em determinada região administrativa;

7. uma variação de mesma magnitude nas taxas de criminalidade nas regiões administrativas não tem impacto algum sobre o nível de preços dos imóveis.

O primeiro pressuposto trata da questão da amostra utilizada para a realização do trabalho, pois a mesma refere-se a preços de oferta de imóveis das imobiliárias e não aos preços efetivamente praticados ou contratados. A hipótese de que o mercado imobiliário é concorrencial é plenamente factível, pois existe em Curitiba um grande número de imobiliárias oferecendo um produto homogêneo (imóveis) a um elevado número de compradores. Portanto, trata-se de um mercado atomizado, onde as imobiliárias e os locatários são tomadores de preços, já que, individualmente, não são capazes de afetar o nível de preços.

Os agentes econômicos, no ato de locar um imóvel, não possuem informação perfeita sobre o nível de criminalidade em determinada região (terceira hipótese). Porém, os agentes têm capacidade de distinguir as regiões com maior índice de crime em relação às demais e também conseguem ordenar quais são as regiões que oferecem maior risco em Curitiba. A elevada oferta de imóveis em Curitiba (quarta hipótese) permite que os agentes, ao perceberem melhorias nas variáveis do ambiente em uma outra região ou por estarem interessados em locar um imóvel com uma configuração diferente, se transfiram livremente para uma outra região. Se por exemplo, a taxa de furtos e roubos, que é altíssima na região da Matriz, diminui, essa região passa a oferecer melhores condições para que um determinado indivíduo troque, por exemplo, a região do Boqueirão, onde a taxa permaneceu inalterada, pela região central.

Essa última hipótese está diretamente relacionada com a quinta, que diz respeito ao desequilíbrio no mercado imobiliário das regiões. De fato, no ato de se deslocar do Boqueirão para a região da Matriz, o indivíduo estará alterando o equilíbrio do mercado imobiliário das duas regiões. Entretanto, não é factível, neste artigo, estimar tais efeitos secundários em função da impossibilidade de se prever qual é a origem e o destino de determinado locatário no ato de mudança de região administrativa.

O agente (sexta hipótese), ao tomar a decisão de locar um imóvel em determinada região de Curitiba, analisa tanto a criminalidade passada como a presente. Nos modelos estimados, as taxas de criminalidade correspondem ao ano de 2003 e causam efeitos no valor dos aluguéis de julho de 2004. Portanto, o agente analisa a criminalidade do ano anterior para optar em morar em uma dada região. Em relação à última hipótese, o ponto central é o fato de que se, por exemplo, as taxas de criminalidade apresentarem uma variação de mesma magnitude entre as regiões administrativas, não haverá qualquer incentivo para que os agentes se transferiram para uma outra região. Isso quer dizer que as variações não modificam as estruturas de demanda e, conseqüentemente, de oferta dos imóveis em Curitiba.



Para se testar a existência de endogeneidade nos dois modelos de impacto da criminalidade sobre o preço de aluguéis dos imóveis, foi realizado o teste de Hausman (Maddala, 2001). Uma variável explicativa é considerada endógena se a mesma estiver correlacionada com o erro ( $\varepsilon$ ). A endogeneidade pode ter três causas: variáveis omitidas, erros de medida e simultaneidade. O problema das variáveis omitidas surge, por exemplo, quando se deseja incluir uma ou mais variáveis explicativas e não se pode fazê-lo devido à alta correlação entre as mesmas. Já os erros de medida são imperfeições observadas na variável coletada ou na manipulação que se fez da mesma. Por sua vez, a simultaneidade ocorre quando pelo menos uma das variáveis explicativas é determinada simultaneamente com a variável dependente (Wooldridge, 2002). A existência de endogeneidade foi detectada nos modelos a serem apresentados. Porém, não é nítida a causa desse problema. De acordo com Wooldridge (2002), a causa pode estar em uma das fontes destacadas acima ou até mesmo em uma conjunção das mesmas.

Esse problema está relacionado ao fato de que a base de dados utilizada neste trabalho apresenta limitações importantes. Particularmente, as variáveis de criminalidade (taxa de homicídios e de furtos e roubos) são referentes somente ao ano de 2003, pois só foram disponibilizadas, pela SESP, as ocorrências das duas modalidades de crime entre os bairros de Curitiba para aquele ano. Ekeland; Heckman e Nesheim (2001) afirmam que, no entanto, esse problema tem sido recorrente em muitos trabalhos que utilizam a metodologia de preços hedônicos, como, por exemplo, em Rondon (2003). De fato, a endogeneidade gera certas dificuldades na estimação dos modelos, mas isso não é empecilho para se estimar satisfatoriamente o impacto da criminalidade sobre os valores de locação de imóveis entre as regiões administrativas de Curitiba.

#### **4 O impacto da criminalidade no preço de locação de apartamentos**

O impacto da criminalidade sobre o preço de locação de apartamentos é medido através de dois modelos: um para verificar o efeito da taxa de homicídios e o outro para analisar o efeito da taxa de furtos e roubos.

##### **4.1 Modelo estimado para medir o impacto da taxa de homicídios**

No modelo estimado<sup>11</sup> para mensurar o impacto da taxa de homicídios sobre o preço de aluguel de apartamentos, as seis variáveis explicativas foram significativas, considerando-se um nível de significância menor que 5% (Tabela 3).

---

(11) As regressões foram estimadas através do *software* estatístico *Eviews* 4.1.

Tabela 3  
Modelo de impacto da taxa de homicídios sobre o valor de locação de apartamentos em Curitiba – 2004

Variáveis Independentes	Coefficiente estimado	Erro-Padrão	Estatística “t”	Nível de Significância
Constante (C)	5,394981	0,047654	113,211900	0,0000
Quartos	0,171854	0,016640	10,327600	0,0000
Banheiros	0,331903	0,020399	16,270860	0,0000
Garagem	0,311212	0,019110	16,284880	0,0000
Mobília	0,364357	0,029764	12,241670	0,0000
Índice de domicílios simples	-0,083235	0,005765	-14,437430	0,0000
Taxa de homicídios	-0,007433	0,002163	-3,435968	0,0006
R <sup>2</sup> (ajustado): 0,783266		Estatística “F”: 705,1188		0,0000

Nota: Variável Dependente ln (preço).

Fonte: Elaboração própria.

Todos os coeficientes das variáveis explicativas, no modelo acima, apresentaram os sinais esperados. Ao analisar os coeficientes das variáveis de estrutura dos apartamentos (quartos, banheiros, vagas na garagem e presença de mobília), pode-se notar que eles apresentaram os sinais esperados positivos, uma vez que quanto mais atributos apresentar um imóvel, maior deverá ser o seu valor de locação. Nesse sentido, a inclusão de um quarto valoriza o apartamento em aproximadamente 17,18%. Já a adição de um banheiro eleva o preço do imóvel em 33,19% e de uma garagem em 31,12%. A presença de mobília no apartamento é o fator que mais contribui para a valorização do mesmo, elevando o seu preço em 36,44%.

Quanto aos coeficientes estimados para as variáveis do ambiente no qual o apartamento está localizado, os sinais também foram coerentes. Analisando o coeficiente estimado para o índice de domicílios simples, este apresentou sinal negativo. Conforme mencionado anteriormente, quanto maior a proporção de domicílios simples, menor tende a ser a infra-estrutura urbana e de serviços em uma região, o que explica um menor valor dos aluguéis na mesma.

O índice de domicílios simples apresenta um grande impacto sobre os preços de locação de apartamentos, desvalorizando um imóvel em 8,32%, segundo o modelo estimado. Supondo que a região da Matriz (menor índice) tivesse o mesmo índice da região do Bairro Novo (maior índice), os apartamentos na primeira região seriam desvalorizados, em média, em 39,37%.

Já a taxa de homicídios impacta de forma considerável no valor de locação de apartamentos, o que tende a desvalorizar os imóveis em aproximadamente 0,74%. No Quadro 1, pode-se observar que o impacto dos homicídios é maior naquelas regiões que apresentam as maiores taxas. Nesse sentido, a região que mais sofre depreciação nos valores de locação de apartamentos é a do Cajuru,

seguida por Pinheirinho e Bairro Novo. Uma redução da ordem de 30% na taxa de homicídios tende a valorizar um imóvel no Cajuru em aproximadamente 5,95%; 5,61% no Pinheirinho e 4,09% no Bairro Novo. Em contrapartida, a região do Boa Vista é a que apresenta a menor taxa de homicídios e, portanto, a menor valorização em função da diminuição do índice, ou seja, 1,69%. Caso a região do Boa Vista, que apresenta a menor taxa de homicídios, possuísse a mesma taxa do Cajuru (maior taxa), os imóveis desvalorizariam, em média, 12,77%. Esse percentual representa, segundo o modelo, quanto os moradores do Boa Vista estão dispostos a pagar para viver em uma região com menor taxa de homicídios.

As três regiões com as maiores taxas de homicídios (Cajuru, Pinheirinho e Bairro Novo), como já exposto, apresentam uma estrutura urbana e de serviços deficiente, caracterizada por uma elevada distância média ao centro, escassa quantidade de agências bancárias, pequeno número de áreas de lazer e elevado índice de domicílios simples. Portanto, pode-se concluir que o impacto da taxa de homicídios sobre os apartamentos em Curitiba tende a ser mais contundente em regiões mais distantes do centro, com menor infra-estrutura e compostas por uma população mais pobre.

Quadro 1  
Impacto da taxa de homicídios sobre o preço de aluguel de apartamentos por  
Regiões Administrativas de Curitiba – 2004 <sup>(1)</sup>

Regiões Administrativas	Número de Quartos	Número de Banheiros	Vagas na Garagem	Preço estimado de aluguel (R\$)	Impacto da redução de 30% na taxa de homicídios (R\$)	Valorização (%)
Matriz	1	1	0	266,41	7,70	2,89
	2	1	1	431,85	12,48	
	3	1	1	512,83	14,82	
Boqueirão	1	1	0	200,34	4,36	2,18
	2	1	1	324,76	7,06	
	3	1	1	385,65	8,39	
Cajuru	1	1	0	181,14	10,77	5,95
	2	1	1	293,64	17,46	
	3	1	1	348,70	20,73	
Boa Vista	1	1	0	206,70	3,50	1,69
	2	1	1	335,06	5,67	
	3	1	1	397,89	6,73	
Santa Felicidade	2	1	1	340,98	6,48	1,90
	3	1	1	404,91	7,69	
Portão	1	1	0	223,33	3,84	1,72
	2	1	1	362,02	6,23	
	3	1	1	429,90	7,40	
Pinheirinho	2	1	1	253,86	14,23	5,61
	3	1	1	301,45	16,90	
Bairro Novo	1	1	0	155,39	6,36	4,09
	2	1	1	251,90	10,30	

(1) Nos imóveis que servem de exemplo para a análise, não há presença de mobília.

Fonte: Elaboração própria.

O modelo estimado de impacto da taxa de homicídios sobre o valor de locação de apartamentos através do método de Mínimos Quadrados Ordinários apresenta um bom poder de previsão. Isso se justifica devido ao valor do coeficiente de determinação do modelo, o  $R^2$  ajustado, que é de aproximadamente 78,33%. Isso significa que as variáveis independentes incluídas no modelo explicam 78,33% das variações nos preços de aluguel dos apartamentos. O poder de previsão do modelo pode ser observado no Quadro 2, que mostra uma comparação entre o preço médio estimado pelo modelo e a média de preços da amostra de apartamentos.

Quadro 2

Comparação entre o preço médio amostral e o preço médio estimado no modelo de impacto da taxa de homicídios sobre o valor dos aluguéis de apartamentos por Regiões Administrativas de Curitiba – 2004

Regiões Administrativas	Número de Quartos	Número de Banheiros	Vagas na Garagem	Preço estimado de aluguel (R\$)	Preço médio amostral do aluguel (R\$)
Matriz	1	1	0	266,41	289,48
	2	1	1	431,85	444,27
	3	1	1	512,83	512,92
Boqueirão	1	1	0	200,34	189,55
	2	1	1	324,76	322,23
	3	1	1	385,65	391,13
Cajuru	1	1	0	181,14	189,55
	2	1	1	293,64	247,46
	3	1	1	348,70	350,19
Boa Vista	1	1	0	206,70	199,02
	2	1	1	335,06	312,01
	3	1	1	397,89	341,66
Santa Felicidade	2	1	1	340,98	268,75
	3	1	1	404,91	307,07
Portão	1	1	0	223,33	338,22
	2	1	1	362,02	342,38
	3	1	1	429,90	394,45
Pinheirinho	2	1	1	253,86	282,48
	3	1	1	301,45	337,03
Bairro Novo	1	1	0	155,39	189,55
	2	1	1	251,90	278,00

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.2 Modelo estimado para medir o impacto da taxa de furtos e roubos

O modelo de impacto da taxa de furtos e roubos sobre o preço de locação de apartamentos estimado é apresentado na Tabela 4. Esse modelo estimado também apresenta os coeficientes das variáveis explicativas com os sinais esperados. Os coeficientes das variáveis de estrutura do apartamento apresentam coeficientes próximos aos do modelo que estima o impacto dos homicídios sobre



Como pode ser observado no Quadro 3, uma diminuição em 30% na taxa de furtos e roubos valoriza em cerca de 9,78% os apartamentos localizados na região da Matriz. Tal impacto destoa bastante daquele verificado na periferia da cidade. Nas demais regiões administrativas, a valorização no valor de locação dos apartamentos como fruto da queda na taxa de furtos e roubos é mais homogênea, variando de 2,44% em Santa Felicidade e Bairro Novo a 4,16% no Portão. Caso a região de Santa Felicidade (menor taxa de furtos e roubos) apresentasse a mesma taxa de furtos e roubos da região da Matriz, os apartamentos na primeira região seriam depreciados em 20,61% na média. Essa porcentagem representa a disposição a pagar do habitante de Santa Felicidade para viver em um ambiente com baixo índice de furtos e roubos.

Quadro 3  
Impacto da taxa de furtos e roubos sobre o preço de aluguel de apartamentos por  
Regiões Administrativas de Curitiba – 2004

Regiões Administrativas	Número de Quartos	Número de Banheiros	Vagas na Garagem	Preço estimado de aluguel (R\$)	Impacto da redução de 30% na taxa de homicídios (R\$)	Valorização (%)
Matriz	1	1	0	266,58	26,08	9,78
	2	1	1	431,63	42,22	
	3	1	1	512,32	50,12	
Boqueirão	1	1	0	196,42	6,29	3,20
	2	1	1	318,03	10,19	
	3	1	1	377,48	12,09	
Cajuru	1	1	0	199,49	7,49	3,75
	2	1	1	322,99	12,13	
	3	1	1	383,37	14,39	
Boa Vista	1	1	0	202,55	6,16	3,04
	2	1	1	327,95	9,98	
	3	1	1	389,26	11,84	
Santa Felicidade	2	1	1	348,22	8,49	2,44
	3	1	1	413,31	10,08	
Portão	1	1	0	222,56	9,25	4,16
	2	1	1	360,35	14,97	
	3	1	1	427,72	17,77	
Pinheirinho	2	1	1	255,08	7,74	3,03
	3	1	1	302,77	9,19	
Bairro Novo	1	1	0	146,38	3,57	2,44
	2	1	1	237,00	5,79	

Fonte: Elaboração própria.

## 5 O impacto da criminalidade no preço de locação de casas

O impacto da criminalidade sobre o valor de locação de casas também é apresentado através de dois modelos: o primeiro tem como objetivo estimar o efeito da taxa de homicídios e o segundo tem o propósito de mensurar o efeito da taxa de furtos e roubos.

### 5.1 Modelo estimado para medir o impacto da taxa de homicídios

Todas as variáveis explicativas do modelo de mensuração do impacto dos homicídios sobre as casas, com um nível de significância menor que 5%, se mostraram significativas. Segundo o modelo estimado (Tabela 5), todas as variáveis independentes apresentaram os sinais esperados. A presença de um quarto adicional na casa a valoriza em 28,56%. A inclusão de um banheiro acresce em 40,72% o preço do imóvel. Já uma vaga adicional na garagem responde por 13,14% do aumento no preço de locação do imóvel. Assim como nos modelos de preço de aluguel de apartamentos, a presença de mobília em uma casa também representa o maior impacto no preço, sendo neste caso de 43,89%.

É possível notar, ao se observar a regressão estimada, que as variáveis número de quartos, banheiros e presença de mobília apresentam coeficientes mais elevados do que os do modelo de impacto dos homicídios sobre o preço de aluguel de apartamentos. Somente o número de vagas na garagem se mostra mais relevante no primeiro modelo de homicídios. Esse fato é explicável, posto que na amostra, as casas apresentam uma maior variabilidade nos atributos em comparação aos apartamentos. A variável vagas na garagem apresenta um efeito maior sobre o valor de locação de apartamentos porque uma vaga na garagem adicional em um apartamento é muito mais difícil de ser obtida do que em casas, onde geralmente há mais de uma.

Tabela 5  
Modelo de impacto da taxa de homicídios sobre o valor de locação de casas em Curitiba – 2004

Variáveis Independentes	Coefficiente estimado	Erro-Padrão	Estatística “t”	Nível de Significância
Constante (C)	5,302504	0,137050	38,690350	0,0000
Quartos	0,285620	0,040843	6,993174	0,0000
Banheiros	0,407202	0,036112	11,276050	0,0000
Garagem	0,131410	0,023353	5,627147	0,0000
Mobília	0,438878	0,092280	4,755962	0,0000
Índice de domicílios simples	-0,093520	0,014953	-6,254409	0,0000
Taxa de homicídios	-0,008812	0,003619	-2,435244	0,0152
R <sup>2</sup> (ajustado): 0,797360			Estatística “F”: 416,7839	

Nota: Variável Dependente ln (preço).

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com o modelo estimado, o índice de domicílios simples também se mostra relevante na medida em que há uma desvalorização dos imóveis de aproximadamente 9,35%. Esse valor é ligeiramente superior, porém bem próximo daquele observado no modelo de impacto dos homicídios sobre o valor de aluguel de apartamentos, que foi de 8,32%. Novamente considerando-se a hipótese de a região da Matriz apresentar o mesmo índice da região do Bairro Novo, as casas se desvalorizariam em aproximadamente 43,01%, um pouco mais elevado do que o previsto no modelo para apartamentos (39,37%).

A taxa de homicídios desvaloriza as casas em aproximadamente 0,88%, segundo o modelo. Assim como na regressão de impacto dos homicídios sobre o preço de locação de apartamentos, as regiões que possuem casas com valores de locação mais depreciados são aquelas com as maiores taxas de homicídios, respectivamente: Cajuru, Pinheirinho e Bairro Novo. Portanto, conforme apresentado no Quadro 4, a valorização das casas, decorrente de uma queda de 30% na taxa de homicídios, é mais elevada nas três regiões citadas.

Quadro 4  
Impacto da taxa de homicídios sobre o preço de aluguel de casas por  
Regiões Administrativas de Curitiba – 2004

Regiões Administrativas	Número de Quartos	Número de Banheiros	Vagas na Garagem	Preço estimado de aluguel (R\$)	Impacto da redução de 30% na taxa de homicídios (R\$)	Valorização (%)
Matriz	1	1	0	280,61	9,64	3,44
	2	1	1	425,81	14,63	
	3	1	1	566,58	19,47	
Boqueirão	1	1	0	204,01	5,27	2,58
	2	1	1	309,58	8,00	
	3	1	1	411,92	10,64	
Cajuru	1	1	0	180,82	12,81	7,08
	2	1	1	274,39	19,45	
	3	1	1	365,10	25,87	
Boa Vista	1	1	0	211,51	4,25	2,01
	2	1	1	320,95	6,44	
	3	1	1	427,05	8,57	
Santa Felicidade	1	1	0	215,61	4,86	2,25
	2	1	1	327,18	7,38	
	3	1	1	435,35	9,82	
Portão	1	1	0	230,71	4,71	2,04
	2	1	1	350,08	7,15	
	3	1	1	465,82	9,52	
Pinheirinho	1	1	0	153,64	10,26	6,68
	2	1	1	233,14	15,57	
	3	1	1	310,21	20,72	
Bairro Novo	2	1	1	231,81	11,28	4,87
	3	1	1	308,45	15,02	

Fonte: Elaboração própria.



Conforme já havia sido analisado no modelo de impacto dos homicídios sobre o valor de locação de apartamentos, caso a região do Boa Vista possuísse a mesma taxa de homicídios do Cajuru, as casas seriam desvalorizadas em média 14,95%. Essa variação percentual representa a disposição a pagar dos locatários do Boa Vista em viver em um local com menos homicídios.

O impacto dos homicídios sobre as casas é ligeiramente maior do que aquele verificado sobre apartamentos. As três regiões mais atingidas (Cajuru, Pinheirinho e Bairro Novo) apresentam valorização nos preços das casas, devido à diminuição na taxa de homicídios, em média de respectivamente: 7,08%, 6,68% e 4,87%. No modelo para apartamentos, essas porcentagens foram de 5,95%; 5,61%; e 4,09%, respectivamente, já apresentadas na Seção 3.1. Esse efeito diferenciado é explicado pelo fato de as casas estarem mais expostas à criminalidade. Além disso, na amostra de 635 casas utilizada neste artigo, a distribuição das observações é mais igualitária entre as regiões, apesar de a Matriz ser ainda a região com maior peso na amostra. Assim, pelo fato de os homicídios se concentrarem na periferia de Curitiba, o impacto sobre as casas é superior ao verificado sobre os apartamentos.

O coeficiente de determinação,  $R^2$  ajustado, do modelo estimado de impacto dos homicídios sobre o preço de aluguel de casas, assim como nos modelos para apartamentos, apresenta um valor significativo: 79,74%. Portanto, o modelo estimado através do método de Mínimos Quadrados Ordinários apresenta um bom grau de previsão, o que é possível observar na comparação entre os preços médios da amostra e os preços estimados pelo modelo (Quadro 5).

Quadro 5

Comparação entre o preço médio amostral e o preço médio estimado no modelo de impacto da taxa de homicídios sobre o valor dos aluguéis de casas por Regiões Administrativas de Curitiba – 2004

Regiões Administrativas	Número de Quartos	Número de Banheiros	Vagas na Garagem	Preço estimado de aluguel (R\$)	Preço médio amostral do aluguel (R\$)
Matriz	1	1	0	280,61	243,70
	2	1	1	425,81	442,59
	3	1	1	566,58	625,51
Boqueirão	1	1	0	204,01	177,15
	2	1	1	309,58	269,35
	3	1	1	411,92	349,77
Cajuru	1	1	0	180,82	248,78
	2	1	1	274,39	281,61
	3	1	1	365,10	415,42

Continua...

Quadro 5 – Continuação

Regiões Administrativas	Número de Quartos	Número de Banheiros	Vagas na Garagem	Preço estimado de aluguel (R\$)	Preço médio amostral do aluguel (R\$)
Boa Vista	1	1	0	211,51	179,86
	2	1	1	320,95	273,75
	3	1	1	427,05	361,70
Santa Felicidade	1	1	0	215,61	212,29
	2	1	1	327,18	304,76
	3	1	1	435,35	537,84
Portão	1	1	0	230,71	261,81
	2	1	1	350,08	334,55
	3	1	1	465,82	402,60
Pinheirinho	1	1	0	153,64	161,12
	2	1	1	233,14	265,37
	3	1	1	310,21	297,86
Bairro Novo	2	1	1	231,81	260,63
	3	1	1	308,45	277,21

Fonte: Elaboração própria.

## 5.2 Modelo estimado para medir o impacto da taxa de furtos e roubos

Na Tabela 6, é apresentado o modelo estimado de impacto dos furtos e roubos sobre o preço de locação de casas. Os coeficientes estimados das seis variáveis independentes apresentam os sinais esperados. As variáveis de estrutura das casas apresentam os coeficientes estimados muito próximos àqueles verificados no modelo de impacto dos homicídios sobre as casas. Porém, pelas mesmas razões explicadas no modelo anterior, esses coeficientes apresentam grande disparidade em relação aos apresentados nos dois modelos de impacto sobre o valor de locação de apartamentos.

Tabela 6  
Modelo de impacto da taxa de furtos e roubos sobre o valor de locação de casas em Curitiba – 2004

Variáveis Independentes	Coefficiente estimado	Erro-Padrão	Estatística "t"	Nível de Significância
Constante (C)	6,418273	0,279339	22,976690	0,0000
Quartos	0,279889	0,040214	6,959970	0,0000
Banheiros	0,397192	0,036228	10,963780	0,0000
Garagem	0,133436	0,022874	5,833527	0,0000
Mobília	0,445900	0,089904	4,959757	0,0000
Índice de domicílios simples	-0,238458	0,030950	-7,704592	0,0000
Taxa de furtos e roubos	-0,000194	0,0000407	-4,761412	0,0000
R <sup>2</sup> (ajustado): 0,801999			Estatística "F": 428,9995	
				0,0000

Nota: Variável Dependente ln (preço).

Fonte: Elaboração própria.

Assim como no modelo de impacto dos furtos e roubos sobre o preço de locação de apartamentos, o coeficiente do índice de domicílios simples se apresenta muito superior ao do modelo de homicídios. Nesse caso, a diferença entre os coeficientes é ainda maior, o que indica uma correlação ainda mais elevada entre taxa de furtos e roubos e o índice de domicílios simples.

No modelo estimado, a característica representada pela variável índice de domicílios simples deprecia o valor das casas em 23,85%. Para ilustrar esse significativo efeito, pode-se supor, por exemplo, que a região da Matriz apresente o mesmo índice do Bairro Novo, o que acarretaria na desvalorização das casas em 76,16%, um efeito bem superior ao do modelo de impacto dos furtos e roubos sobre apartamentos, que apresentava uma desvalorização de 56,41%.

Esse modelo estimado apresenta o maior impacto da taxa de criminalidade sobre o preço de locação de um determinado imóvel. Segundo o coeficiente estimado, a taxa de furtos e roubos desvaloriza uma casa em aproximadamente 0,02%. Pelas razões já apresentadas no modelo de impacto dos furtos e roubos sobre o valor de aluguel de apartamentos, a depreciação é mais elevada do que aquela observada nos modelos de homicídios.

O Quadro 6 demonstra que as regiões com as taxas mais altas de furtos e roubos são as que têm as casas mais desvalorizadas. Como já justificado anteriormente no modelo de impacto dos furtos e roubos sobre o valor de locação de apartamentos, a região da Matriz é fundamentalmente a que apresenta maior depreciação nos preços de locação de suas casas. Uma diminuição de 30% na taxa de furtos e roubos faz com que os preços das casas aumentem em média 29,86% na região da Matriz. Esse impacto dos furtos e roubos sobre o preço de aluguel de casas é bem superior ao observado em apartamentos, que já era elevado. Isso se explica pelo fato de as casas estarem mais expostas à ação de criminosos, principalmente daqueles que se dedicam a crimes contra o patrimônio, particularmente furtos e roubos.

Quadro 6  
Impacto da taxa de furtos e roubos sobre o preço de aluguel de casas por  
Regiões Administrativas de Curitiba – 2004

Regiões Administrativas	Número de Quartos	Número de Banheiros	Vagas na Garagem	Preço estimado de aluguel (R\$)	Impacto da redução de 30% na taxa de furtos e roubos (R\$)	Valorização (%)
Matriz	1	1	0	269,84	80,57	29,86
	2	1	1	407,96	121,81	
	3	1	1	539,72	161,15	
Boqueirão	1	1	0	198,62	18,33	9,23
	2	1	1	300,28	27,71	
	3	1	1	397,27	36,66	

Continua...

Quadro 6 – Continuação

Regiões Administrativas	Número de Quartos	Número de Banheiros	Vagas na Garagem	Preço estimado de aluguel (R\$)	Impacto da redução de 30% na taxa de furtos e roubos (R\$)	Valorização (%)
Cajuru	1	1	0	200,15	21,76	10,87
	2	1	1	302,60	32,89	
	3	1	1	400,33	43,51	
Boa Vista	1	1	0	210,61	18,43	8,75
	2	1	1	318,41	27,87	
	3	1	1	421,25	36,87	
Santa Felicidade	1	1	0	238,54	16,65	6,98
	2	1	1	360,63	25,17	
	3	1	1	477,11	33,30	
Portão	1	1	0	238,49	28,79	12,07
	2	1	1	360,55	43,52	
	3	1	1	477,01	57,58	
Pinheirinho	1	1	0	136,51	11,91	8,72
	2	1	1	206,38	18,01	
	3	1	1	273,03	23,83	
Bairro Novo	2	1	1	185,57	12,96	6,98
	3	1	1	245,50	17,15	

Fonte: Elaboração própria.

Caso a região de Santa Felicidade (menor incidência de furtos e roubos) tivesse a mesma taxa de furtos e roubos da região da Matriz, as casas seriam depreciadas, em média, 47,59%. Esse percentual é interpretado como a disposição de quem vive em Santa Felicidade a pagar pelo baixo índice de furtos e roubos. Como era de esperar, essa disposição a pagar se mostra muito mais elevada do que aquela observada no modelo de impacto da taxa de furtos e roubos sobre os preços de locação de apartamentos (20,61%). Nas demais regiões, o impacto dos furtos e roubos acontece de forma mais igualitária. A queda de 30% na taxa de furtos e roubos valoriza as casas de forma mais uniforme, variando de 6,98% em Santa Felicidade a 12,07% na região do Portão.

### Conclusões

A criminalidade tem aumentado de forma preocupante em todo o mundo, o que afeta, direta ou indiretamente, o bem-estar dos cidadãos. Este artigo teve como objetivo estimar os custos da criminalidade em Curitiba, que está num patamar intermediário de violência em relação às demais capitais brasileiras. Para tanto, foi utilizada a metodologia de preços hedônicos, a fim de estimar o impacto

da criminalidade sobre o valor de locação de imóveis das oito regiões administrativas de Curitiba, medindo assim a disposição dos indivíduos a pagar para viver num lugar menos violento.

Em geral, o impacto da taxa de furtos e roubos foi mais expressivo sobre o valor de locação dos imóveis do que o da taxa de homicídios. Além disso, tal impacto foi mais incisivo sobre as casas em relação aos apartamentos. Nesse sentido, pode-se inferir que o maior impacto do crime sobre o preço de aluguéis de imóveis foi aquele verificado das taxas de furtos e roubos sobre o valor de locação de casas.

No que tange ao impacto da taxa de homicídios sobre o valor de locação de imóveis, Cajuru, Pinheirinho e Bairro Novo foram as regiões que mais sofreram depreciações em seus imóveis, pois uma redução de 30% na taxa de homicídios valoriza os apartamentos nessas regiões em, respectivamente, 5,95%, 5,61% e 4,09%, e as casas em, respectivamente, 7,08%, 6,68% e 4,87%. Em relação ao efeito da taxa de furtos e roubos, a região da Matriz foi, sem dúvida, a mais afetada. Uma queda de 30% na taxa de furtos e roubos, nessa região, valoriza os apartamentos em 9,78% e as casas, em 29,86%.

Boa Vista foi a região que apresentou a menor taxa de homicídios e a taxa de furtos e roubos menos elevada foi verificada na região de Santa Felicidade. Por apresentarem os menores índices de criminalidade nas respectivas modalidades de crime, seus moradores estão desembolsando uma quantia mais elevada para viverem em um ambiente com menos criminalidade. Nesse sentido, a disposição a pagar pela segurança é maior nessas duas regiões.

A diminuição da disposição a pagar dos indivíduos, que se daria através de uma queda das taxas de criminalidade, representaria um prêmio aos locatários de imóveis, que teriam que desembolsar menos para morar em uma região menos violenta. Considerando-se a redução das taxas de criminalidade na mesma magnitude em todas as regiões administrativas de Curitiba, o efeito sobre os preços será nulo. Entretanto, esse impacto será relevante na medida em que proporciona um maior bem-estar aos indivíduos.

### Referências bibliográficas

BATALHONE, S. A.; NOGUEIRA, J. M.; MUELLER, B. P. M. *Economics of air pollution: hedonic price model and smell consequences of sewage treatment plants in urban areas*. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2002.

BROOKSHIRE, D. et al. Valuing public goods: a comparison of survey and hedonic approaches. *American Economic Review*, v. 72, n. 1, 1982, p. 165-177.

BUVINIC, M.; MORRISON, A.; SHIFTER, M. *Violencia en América Latina y el Caribe: un marco de referencia para la acción*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 1999.

BUVINIC, M.; MORRISON, A. *La violencia como obstáculo para el desarrollo*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 2001.

CARNEIRO, L. P.; FAJNZYLBER, P. La criminalidad en regiones metropolitanas de Rio de Janeiro y São Paulo: factores determinantes de la victimización y política pública. In: FAJNZYLBER, P.; LEDERMAN, D.; LOAYZA, N. (Ed.). *Crimen y violencia en América Latina*. Bogota: Alfaomega, 2001. p. 197-235.

CLARK, D.; COSGROVE, J. Hedonic prices, identification, and the demand for public safety. *Journal of Regional Science*, v. 30, n. 1, p. 105-121, 1990.

EKELAND, I.; HECKMAN, J. J.; NESHEIM, L. *Identifying hedonic models*. The Institute for Fiscal Studies Department of Economics, UCL, 2001.

IMÓVEIS CURITIBA. *Anúncio de oferta de imóveis*. Curitiba, 2004.

IPPUC. *Curitiba em dados 2004*. Curitiba: IPPUC, 2004.

\_\_\_\_\_. *Estimativa da população dos bairros de Curitiba – 2001 a 2004*. Curitiba: IPPUC, 2005.

ISER. *Magnitude, custos econômicos e políticas de controle da violência no Rio de Janeiro*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 1998.

KHAN, T. Os custos da violência: quanto se gasta ou deixa de ganhar por causa do crime no Estado de São Paulo. *São Paulo em Perspectiva*, v. 13, n. 4, p. 42-48, 1999.

MADDALA, G. S. *Introduction to econometrics*. New York: John Wiley & Sons, 2001.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. *Padrão habitacional dos domicílios por bairros*. Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba, 2000.

RONDON, V. V. *Custos da criminalidade no município de Belo Horizonte: duas abordagens sobre a perda de bem-estar*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais/Cedeplar, Belo Horizonte, 2003.

RONDON, V. V.; ANDRADE, M. V. Custo da criminalidade em Belo Horizonte. *Economia*, v. 4, n. 2, p. 223-259, 2003.

SANTOS, M. A. *O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1979.

SESP – SECRETARIA ESTADUAL DE SEGURANÇA PÚBLICA. *Número de ocorrências relativas a homicídios, furtos e roubos entre os bairros de Curitiba*. Curitiba: SESP, 2003.

SIM. *Vítimas da violência em Curitiba segundo a CID-9, 1986-1988*.

\_\_\_\_\_. *Vítimas da violência em Curitiba segundo a CID-10, 1996-1998*.

TEIXEIRA, I. A violência no Rio: matando mais que as guerras. *Conjuntura Econômica*, Rio de Janeiro, p. 45-47, 1994.

\_\_\_\_\_. O fantástico custo da violência no Brasil. *Conjuntura Econômica*, Rio de Janeiro, p. 39-41, 1998.

TERUEL, G. et al. Measuring the costs of crime and violence as an input to public policy: evidence from Mexico City. *Woodrow Wilson Center for International Scholars Journal*, Washington, D.C., Forthcoming, 2001.

WONNACOTT, R. J.; WONNACOTT, T. H. *Econometrics*. New York: John Wiley & Sons, 1979.

WOOLDRIDGE, J. *Econometric analysis of cross section and panel*. London: MIT Press, 2002.

## **Anexo 1**

### **Códigos e subcódigos selecionados na CID-9 do SIM**

- E960: Luta, briga e violação.
- E961: Ataque através de substância corrosiva ou envenenamento com substância cáustica.
- E962: Envenenamento intencional provocado por outras pessoas.
- E963: Homicídio por estrangulamento e enforcamento.
- E964: Homicídio por submersão.
- E965: Ataque com armas de fogo ou explosivo.
- E966: Ataque com instrumento cortante/penetrante.
- E967: Síndrome de criança espancada e outras formas de maus-tratos.
- E968: Ataques por outros procedimentos e não específicos.
- E969: Efeitos tardios de lesão infligida intencionalmente a outras pessoas.
- E983: Lesão por enforcamento, estrangulamento, sufocamento, acidental ou intencional.
- E985: Lesão por arma de fogo e explosivo, acidental ou intencional.
- E986: Lesão por instrumento cortante, penetrante, acidental ou intencional.



## **Anexo 2**

### **Códigos e subcódigos selecionados na CID-10 do SIM**

- X85: Agressão por meio de drogas, medicamentos e substâncias biológicas.
- X86: Agressão por meio de substâncias corrosivas.
- X87: Agressão por meio de pesticidas.
- X88: Agressão por meio de gases e vapores.
- X89: Agressão por meio de outros produtos químicos e substâncias nocivas especificadas.
- X90: Agressão por meio de outros produtos químicos e substâncias nocivas não especificadas.
- X91: Agressão por meio de enforcamento, estrangulamento e sufocamento.
- X92: Agressão por meio de afogamento e submersão.
- X93: Agressão por meio de disparo de arma de fogo.
- X94: Agressão por meio de disparo de espingarda, carabina ou arma de fogo de maior calibre.
- X95: Agressão por meio de disparo de outra arma de fogo ou arma não especificada.
- X96: Agressão por meio de material explosivo.
- X97: Agressão por meio fumaça, fogo e chamas.
- X98: Agressão por meio de vapor de água, gases ou objetos quentes.
- X99: Agressão por meio de objeto cortante ou penetrante.
- Y00: Agressão por meio de um objeto contundente.
- Y01: Agressão por meio de projeção de um lugar elevado.
- Y02: Agressão por meio de projeção ou colocação da vítima diante de um objeto em movimento.
- Y03: Agressão por meio de impacto de veículo a motor.
- Y04: Agressão por meio de força corporal.
- Y05: Agressão sexual por meio de força física.
- Y06: Negligência e abandono.
- Y07: Outras síndromes de maus-tratos.
- Y08: Agressão por outros meios especificados.
- Y09: Agressão por meios não especificados.
- Y20: Enforcamento, estrangulamento e sufocamento, intenção não determinada.
- Y22: Disparo de pistola, intenção não determinada.
- Y23: Disparo de fuzil, carabina e arma de fogo de maior calibre, intenção não determinada.
- Y24: Disparo de outra arma de fogo e de arma de fogo não especificada, intenção não determinada.
- Y28: Contato com objeto cortante ou penetrante, intenção não determinada.
- Y29: Contato com objeto contundente, intenção não determinada.