



**Universidade de Brasília**  
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FACE)  
Departamento de Economia (ECO)

## **Criminalidade e seus efeitos nos preços de imóveis em Brasília - DF**

Vinicius Irineu Teixeira

Monografia apresentada como requisito parcial  
para conclusão do Bacharelado em Ciências Econômicas

Orientadora  
Prof.a Andrea Cabello

Brasília  
2017



# Resumo

O objetivo foi verificar a relação entre os registros de ocorrências de danos contra o patrimônio e o valor de imóveis na região do Distrito Federal. Método: Calculou-se o coeficiente de correlação com base no modelo de preços hedônicos a partir de dados dos últimos três meses disponíveis obtidos na SSP-DF e no WImoveis Index. Resultados: observou-se correlação quase nula para a hipótese principal, porém devido a simplicidade dos dados adotados e não modelo em si, visto que outros estudos semelhantes obtiveram êxito em mostrar que a criminalidade afeta negativamente o valor de imóveis.

**Palavras-chave:** Crime, Criminalidade, Valoração Imobiliária, Economia, Imóveis, Preços Hedônicos

# Abstract

The main goal was to assess the existence of a relationship established between property damage and housing pricing from the *Distrito Federal* region. Method: The correlation coefficient was obtained using the Hedonic Pricing Model with data gathered from the last three months available at the *SSP-DF* and the *WImoveis Index*. Outcomes: almost zero-level correlation on the main hypothesis was found, mainly due the poor quality of data gathered instead the model itself, given that other studies about the subject succeeded in showing that crime rates have a negative effect on property values.

**Keywords:** Crime, Violence, Housing Pricing, Economy, Real Estate, Hedonic Prices

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Métodos e Procedimentos . . . . .	1
<b>2</b>	<b>O crime do ponto de vista econômico</b>	<b>3</b>
2.1	Ótica econômica . . . . .	3
2.2	Ótica matemática . . . . .	4
2.2.1	Aliada a teoria econômica . . . . .	5
2.3	Agregação urbana do ponto de vista econômico . . . . .	5
<b>3</b>	<b>O modelo de preços hedônicos</b>	<b>8</b>
3.1	Robustez necessária . . . . .	9
3.2	As utilizações . . . . .	10
<b>4</b>	<b>Apresentação dos dados</b>	<b>12</b>
4.1	Criminalidade . . . . .	12
4.2	Valores imobiliários . . . . .	13
4.3	Apresentação dos dados . . . . .	14
<b>5</b>	<b>Resultados</b>	<b>18</b>
5.1	Sumário estatístico . . . . .	18
5.2	Os preços hedônicos . . . . .	21
5.3	IDH vs CCP . . . . .	24
5.4	Conclusão . . . . .	24
	<b>Referências</b>	<b>25</b>

# Lista de Figuras

4.1	IDH em ordem decrescente conforme preço por metro quadrado. . . . .	17
5.1	Resumo estatístico. . . . .	18
5.2	Densidade Populacional. . . . .	19
5.3	Correlação CCP Per Capita Novembro x Metro Quadrado. . . . .	20
5.4	Correlação CCP Per Capita Dezembro x Metro Quadrado. . . . .	20
5.5	Correlação CCP Per Capita Janeiro x Metro Quadrado. . . . .	20
5.6	Análise coeficiente de Pearson ( $r$ ). . . . .	21
5.7	Preços Hedônicos Novembro. . . . .	21
5.8	Preços Hedônicos Dezembro. . . . .	21
5.9	Preços Hedônicos Janeiro. . . . .	22
5.10	Gráfico de Dispersão Preços Hedônicos Novembro. . . . .	22
5.11	Gráfico de Dispersão Preços Hedônicos Dezembro. . . . .	23
5.12	Gráfico de Dispersão Preços Hedônicos Janeiro. . . . .	23

# Lista de Tabelas

4.1	Totais de registros do tipo CCP por região por mês. . . . .	14
4.2	Taxa per capita de registros do tipo CCP por região por mês. . . . .	15
4.3	Valor médio do metro quadrado por região por mês . . . . .	16
4.4	IDHM por região no ano de 2013 . . . . .	16
5.1	Correlação entre IDHM e CCP Per Capita por Mês . . . . .	24

# Lista de Abreviaturas e Siglas

**CCP** Registros de ocorrências de Crimes Contra o Patrimônio.

**CVLI** Registros de ocorrências de Crimes Violentos Letais e Intencionais.

**IDHM** Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

**ISP** Instituto Sou da Paz.

**ITBI** Imposto Sobre a Transmissão de Bens Imóveis.

**RFB** Receita Federal do Brasil.

**SSP-DF** Secretaria de Estado de Segurança Pública e Defesa do Distrito Federal.

**WII** WImóveis Index.

# Capítulo 1

## Introdução

O objetivo desta monografia será investigar a valoração subjetiva que consumidores dão para índices de violência na sua região habitacional, buscando entender o efeito de determinados crimes no valor de imóveis na região de Brasília, DF.

### 1.1 Métodos e Procedimentos

Será conduzido estudo econométrico com base no modelo de preços hedônicos, possibilitando entender qual o efeito de crimes contra o patrimônio. Para o presente trabalho, serão tomados os dados do Registros de ocorrências de Crimes Contra o Patrimônio (CCP), uma das duas categorizações de crimes registrados pela Secretaria de Estado de Segurança Pública e Defesa do Distrito Federal (SSP-DF), para fins informativos, a outra categoria é denominada Registros de ocorrências de Crimes Violentos Letais e Intencionais (CVLI). A primeira, CCP, inclui eventos como: *Furto em veículo, Roubo de veículo, Roubo a transeunte, Roubo em coletivo, Roubo em comércio*<sup>1</sup>. Já a segunda categoria, CVLI, inclui eventos como: *Homicídio, latrocínio e lesão corporal seguida de morte* (SSP/DF, 2016)[1].

O estudo foi conduzido com a categoria Registros de ocorrências de Crimes Contra o Patrimônio pois os dados contra patrimônio são melhor localizados geograficamente, visto que ocorrências são atendidas e registradas por área e região, característica não imperativa no registro e atendimento das ocorrências da categoria Registros de ocorrências de Crimes Violentos Letais e Intencionais.

---

<sup>1</sup>Estão incluídos no roubo em comércio: roubo a posto de combustível, roubo a casa lotérica e roubo em comércio propriamente dito.

Em estudo referente a cidade de São Paulo, o Instituto Sou da Paz (ISP) compilou estatísticas referentes ao período entre janeiro de 2012 e junho de 2013 analisando boletins oficiais, registrando a distribuição dos homicídios segundo local de ocorrência, obtendo a informação de que apenas 5% das intercorrências ocorrem no domicílio da vítima (Instituto Sou da Paz, 2014)[2]. Extrapolando a estatística para a realidade do presente estudo, áreas com alto índice dessas ocorrências não necessariamente apresentam efeito ou sensibilização aos moradores.

A natureza dessas duas agregações visa facilitar o trabalho de comando e gestão policial, que atua com diferentes políticas para cada tipo de crime, segundo a própria secretaria (SSP/DF, 2016)[1]:

*"As estatísticas criminais ajudam o Estado a avaliar qual é a real situação da segurança pública e, com isso, desenvolver planejamentos mais qualificados para prevenir a criminalidade e a violência"*

Esse tipo de trabalho é comprovado efetivo empiricamente, visto a negativa correlação que ocorre, a existência de não vinculação entre os critérios de renda ou condição socioeconômica com crimes categorizados em Registros de ocorrências de Crimes Violentos Letais e Intencionais, segundo Beato e Reis (2000) em Cavalcanti (2016)[3]:

*[...]o homicídio, apresentou uma correlação com os Índices de Desenvolvimento Humano negativa. Significa dizer que os crimes violentos, como os homicídios, apresentaram uma correlação com o Índice de Desenvolvimento Humano inversa, ou seja, quanto maior o IDH, menor as taxas de homicídio, e vice e versa.*

Enquanto para obter os preços e características dos imóveis a serem estudados, serão tomados os dados do WImóveis Index (WII) (WII, 2017)[4], índice criado para acompanhamento agregado por bairro, de forma a criar um retrato do mercado imobiliário mês a mês, sendo realizada *"análises de venda, aluguel e rentabilidade do aluguel; variações entre os meses e o valor acumulado do ano; análise completa dos preços de cada região do Distrito Federal; e muito mais!"*. O site conta com uma das maiores bases de preços, sendo suplantada apenas por registros oficiais da Receita Federal do Brasil (RFB) e dados do Imposto Sobre a Transmissão de Bens Imóveis (ITBI), disponíveis e custodiados em cartórios de registro de imóveis, porém de baixa disponibilidade para o público.

# Capítulo 2

## O crime do ponto de vista econômico

O processo que cada indivíduo dispõe para tomada de decisões é baseado em escolhas racionais que resultam em um nível ótimo de benefício ou utilidade para aquele indivíduo. A maioria das teorias econômicas são criadas e desenvolvidas tomando como válidos princípios como a maximização do seu interesse e/ou utilidade (Weirich, 2004)[5]. Ao longo do tempo, a teoria econômica evoluiu de forma a incorporar esses princípios.

Uma área de estudo que tomou princípios da psicologia comportamental e do direito, a Economia do crime, teve seus princípios sumarizados primeiramente por Becker (1968)[6] como forma de teorizar a racionalidade por trás da escolha pelo crime, tirando princípios éticos, morais e sociológicos do ato e introduzindo a pura ciência econométrica em que cada indivíduo, inconscientemente e de maneira racional, tomaria suas decisões.

### 2.1 Ótica econômica

Em seus achados, Becker (1968)[6] observou que sua maior contribuição seria a de demonstrar as políticas ótimas para combate de atividade ilegal são na verdade uma maneira da sociedade alocar recursos de maneira eficiente. A análise econômica se faz necessária para o bom funcionamento e alocação de recursos públicos e privados, de forma a determinar níveis ótimos de punição dado variáveis como probabilidade de ser preso, tempo de pena esperado, probabilidade de progredir o regime, entre uma infinidade de contas que supostamente o indivíduo toma antes de conduzir a atividade ilegal. Por “nível ótimo”, o autor explica que são decisões que minimizem o impacto e prejuízo social causado por ofensas criminais – o gasto social do crime ser menor que o impacto financeiro que causa. Existe um ponto ético de valoração da vida humana e outras variáveis que são tomadas de um ponto de vista puramente econômico, sem nenhum juízo de valor acerca.

Dentre aquelas variáveis, é possível destacar a gravidade relativa do crime. Como o autor cita, existem pessoas que não se importariam de ter disponíveis atividades consideradas ilegais, como apostas e prostituição - desde que pagando preço de mercado, enquanto outras consideram gravíssima e impensável a existência legal de tais atividades.

Becker (1968)[6] cita dois grandes juristas, Beccaria e Bentham, que em seus estudos ao longo dos séculos XVIII e XIX puderam compilar determinados elementos que puderam ser chamados de uma análise econômica do crime. Porém entendemos o autor como sendo o precursor do estudo econômico na área, ao que se segue estudos pioneiros, com objetivo de compreender e explicar princípios de maneira a desenvolver políticas adequadas de repressão e combate.

Posteriormente, Becker aprimora sua teoria, desenvolvendo junto a Stigler conceitos como “Critérios de Execução” e “Multa Proporcional” (Stigler, 1974 em Becker e Landes)[7], definidos respectivamente:

**Critérios de Execução:** avalia políticas existentes quanto a sua necessidade ou não de serem executadas.

**Multa Proporcional:** estabelece que o estado deve ser ressarcido, pelo menos em parte, pela execução do processo penal e atividade policial.

No trecho “*O serviço secreto deveria se perguntar se a quantidade de dinheiro falso em circulação cairia na proporção um dólar para cada dólar a mais gasto na execução de políticas, menos as multas correspondentes aplicadas.*”<sup>1</sup>, Stigler avalia que muitas vezes os gastos de prevenção e julgamento de atividades ilegais ultrapassa e muito valores econômicos desviados com tais atividades. Um exemplo é o gasto com a prevenção de falsificação de moedas, citando o ano de 1967 onde o governo americano apreendeu US\$ 1.658.100,75 e a agência federal responsável por combater crimes dessa natureza despendeu US\$ 8.500.000,00 naquele ano, não sendo contabilizado aqui custos jurídicos e carcerários.

## 2.2 Ótica matemática

Nessa linha de penalização econômica, diversos autores conduziram estudos buscando se aprofundar na questão de multas como um dos fatores que contribuam para o impedimento da atividade ilegal. Polinsky e Shavell (1979)[8] conduzem um estudo levando a uma “solução Pigouviana”, onde indivíduos tomariam o “caminho da atividade ilegal apenas se os ganhos privados suplantassem o risco econômico por trás de uma provável punição”.

---

<sup>1</sup>Do original: *The secret service should be asking whether the amount of counterfeit money passed would fall by a dollar if a dollar more were spent on enforcement costs minus the corresponding fines collected.*

Os autores desenvolvem o que chamam de “*Tradeoff ótimo entre a probabilidade [de ser pego, ser julgado etc] e a magnitude das multas*”, título do trabalho. Segundo os autores, a adoção de multas mais pesadas influenciaria na decisão de entrada no crime, pois elevaria o custo de entrada e levaria indivíduos com tendência marginal a criminalidade a adotar outros padrões que não levariam necessariamente a atividade criminal, efetivamente excluindo-os da "curva de oferta do crime".

### **2.2.1 Aliada a teoria econômica**

Conforme os anos, a economia do crime passa a adotar a robustez matemática como forma de explicar determinados fenômenos. O economista Ehrlich (1973)[9] introduz o modelo à luz da teoria da desigualdade e desemprego, apresentando em seu trabalho a função “Oferta de delitos”, logrando uso de variáveis como o desemprego, participação da força de trabalho e composição de idade. Pioneiro nesse tipo de estudo, o autor ainda não consegue provar matematicamente relevante a regressão no que tange crimes contra propriedade, semelhantes aos utilizados na pesquisa dessa monografia. As suas variáveis não conseguem provar, utilizando quaisquer métodos de regressão e isolamento de variáveis que existe alguma correlação entre prática criminal, idade, renda e educação.

A grande contribuição desse estudo é a de que não se pode tratar a atividade criminal como homogênea e uniforme, pois pode observar que determinados indivíduos sempre praticam da mesma forma de atividade criminal, ou no máximo formas análogas. Desse entendimento possivelmente deriva a noção de criação de delegacias especializadas, ou até mesmo categorizar crimes em diferentes padrões, como as duas categorias adotadas no DF, Registros de ocorrências de Crimes Contra o Patrimônio (CCP) e Registros de ocorrências de Crimes Violentos Letais e Intencionais (CVLI).

Indivíduos que praticam tais atos possuem diferentes elasticidades no que se refere a atuação policial, judicial, carcerária – aumentando um desses fatores diminui a atividade de diferentes grupos de crimes de maneira desigual. Essa noção torna necessária a existência de delegacias especializadas na repressão de determinadas atividades, com orçamentos diferenciados de maneira geral, e também é uma forma do judiciário saber que necessita penalizar de maneira diferente tais delitos (Ehrlich, 1973)[9].

## **2.3 Agregação urbana do ponto de vista econômico**

Concomitantemente se desenvolve uma área da economia que busca tratar com rigor da microeconomia a alocação espacial. Economia urbana é um dos ramos da microeconomia que estuda a estruturação urbana, a alocação espacial de firmas e residências, de recursos

de financiamento público, segurança, transporte público, crime, educação, entre outras conformações que formam a estrutura urbana como se conhece (Quigley, 2008)[10].

Esse ramo de pesquisa foi desenvolvido para tratar de maneira micro, problemas macro que surgem dessa disposição de indivíduos e forças econômicas e sociais que atuam e influenciam aquele meio, conformando e dispondo o ambiente urbano moderno (Oort e Burger, 2009)[11].

Tais estudos estabeleceram uma base para que fossem realizadas análises econométricas com algum sentido, de fato os primeiros estudos, desenvolvidos por Alonso (1964)[12] e Muth (1969)[13], utilizavam proxies simples, comparando preços de moradia (aluguel, compra) com custo de deslocamento (distância dos centros de trabalho). Foi introduzido por Alonso (1964)[12] o conceito de um Distrito Central de Negócios [tradução livre], do inglês, CBD<sup>2</sup>.

Feitosa et al (2012)[14], ao citar esses estudos, mencionam a modificação desses modelos se fazendo necessárias pelas mudanças tecnológicas desenvolvidas, onde as próprias empresas modificaram as alocações de recursos - escritórios centrais e escritórios periféricos para serviços não essenciais (contabilidade, data-center), tornando-se muito mais complexa a conformidade residencial, com zonas mistas e heterogêneas que necessitavam de um estudo diferenciado - em pouco tempo abandonou-se o modelo de centro comercial/zona industrial.

O crime onera tanto os cofres públicos quanto os organismos privados e sociedade de maneira geral. Em Paixão (2015)[15], apresentou-se o fenômeno, segundo pesquisas, do habitante da América Latina em geral se preocupar mais com a violência do que com a "inflação, desemprego, juros ou impostos elevados", por exemplo. O autor sugere em seu estudo de imediato que parte desse efeito pode ser devido aos índices de violência na região serem um dos mais elevados do mundo, onde a média mundial é de 9,0 mortes violentas por 100.000 habitantes, já a América Latina apresenta uma taxa de 24,8 mortes violentas por 100.000 habitantes (United Nations Office on Drugs and Crime, 2014)[16]. Apresenta para corroborar essa explicação pesquisa de Heineman e Verner de 2006, na qual citam a violência como um dos fatores que tem mais impacto negativo no desenvolvimento da região como um todo (Heineman e Verner, 2006, em Paixão (2015)[15]).

---

<sup>2</sup>Termo original: Central Business District (CBD), tradução comumente vista na literatura: Centro Financeiro.

Pontes et al (2011)[17] expõem o pensamento da escola heterodoxa quanto a conformação do espaço urbano, onde a ação individual no mercado se forma através de um conjunto de externalidades locais e a externalidade de vizinhança. Explica-se de ambas as teses o que segue:

**Conjunto de Externalidades Locais:** Descrito como não somente a alocação relativa no espaço dos diferentes tipos de famílias.

**Externalidade de Vizinhança:** O desejo, muitas vezes inconsciente, que cada indivíduo possui em morar em uma área homogênea socioeconomicamente.

Os dois conceitos podem ser sumarizados no trecho "prefere-se morar perto de seus semelhantes". Dessa tese foram derivados os modelos chamados beckerianos (Becker et al, 1974)[7] de economia do casamento, onde família e capital são externalidades de vizinhança na escolha de relações, derivando-se a hipótese de que as pessoas se casam com seus semelhantes<sup>3</sup>.

Contrária às duas hipóteses, se encontra a escola neoclássica da economia urbana, onde indivíduos tomam decisões isoladamente, buscando maximizar sua própria função objetivo.

---

<sup>3</sup>O autor sugere que talvez a teoria do casamento e de conformação do espaço urbano se permeiem e deixa como tema para estudos futuros.

## Capítulo 3

# O modelo de preços hedônicos

O próximo elemento para o presente trabalho é um modelo econométrico, estimação ou análise de preços hedônicos, que de acordo com Nerlove (1995), teve origem na economia agrícola nos estudos de Waugh (1929) (Em Nerlove, 1995)[18], que buscava compreender os fatores qualitativos que influenciam os preços de vegetais. A base de seu estudo foi compreender como e quais características influenciariam no preço final de um lote de determinados vegetais. Definidas as características (a saber: cor, tamanho do talo e distribuição dos brotos) das plantas e coletando o preço que foi pago por cada lote daquele produto, o autor pode deduzir a valorização relativa que os consumidores davam a tais características. Mais tarde esse modelo fora aprimorado e desenvolvido, sendo utilizado por várias indústrias, tendo achado sua maior utilidade na automotiva (Court (1939) e Griliches (1961), em Nerlove (1995)[18]).

O modelo se tornou amplamente utilizado, estudado e aprimorado, pode ser atualmente encontrado nos trabalhos de um dos autores mais didáticos da área, Jeffrey M. Wooldridge (2006)[19], extensivamente aplicado nos cursos de econometria ao redor do mundo, referenciado entre os livros mais vendidos (Amazon, 2017)[20]. O modelo adota parâmetros econométricos em busca das identificações de preferências pela moradia, usado para estimar benefícios econômicos e custos associados com diversas variáveis, entre elas a violência observada na região. A premissa é que os preços observados na venda de imóveis são afetados por suas características, verificando e precificando as preferências dos consumidores, de maneira semelhante as observações de lotes de vegetais.

Variáveis de controle são inseridas, características físicas dos imóveis como, por exemplo, o número de quartos, número de banheiros, presença de vaga de garagem e presença de mobília (todos esses, dados obtidos em bases de dados privadas como a que orienta este estudo ou pelo Imposto Sobre a Transmissão de Bens Imóveis (ITBI)). Também são analisadas atributos de localização do imóvel - pela a classificação pela prefeitura local, no caso do Distrito Federal pelo governo, de imóvel simples ou não – ou seja, traços rurais

ou urbanos, que dizem muito a respeito de presença de infraestrutura e serviços ou não. Feita a coleta, é montada uma equação linear:

$$\ln(P) = X\beta + \varepsilon \quad (3.1)$$

Podemos acompanhar a Equação 3.1, seus parâmetros são tais quais  $X$  é a matriz de variáveis independentes e  $\varepsilon$  o termo de erro aleatório. A variável dependente  $\ln(P)$  representa o logaritmo natural do preço do imóvel. Os valores de  $X$  são transcritos para a forma linear de  $B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3\dots$  onde cada termo representa um fator descritivo do bem.

O normal é tentar várias hipóteses, para se definir as mais ou menos relevantes, os autores pesquisados fazem isso quatro ou cinco vezes, pois uma vez de posse dos dados, a análise econométrica em si é uma das menores partes do trabalho. Podendo testar o valor com relação a diversos crimes da categoria CCP, ou combinações deles, de forma a identificar crimes que incidem na região de maneira concomitante<sup>1</sup>.

### 3.1 Robustez necessária

O modelo de preços hedônicos, inicialmente aplicado no mercado de verduras e automóveis, ganhou relevância somente nos anos 60 quando passou a ser utilizado para uma gama maior de mercados, como o imobiliário e de computadores, e passou a ser uma ferramenta para se calcular mudanças qualitativas na formulação de índices de preços. O artigo de Rosen (1974)[21] se tornou influente ao ser um dos primeiros a micro fundamentar as decisões de consumidores e produtores no mercado de um bem composto por várias características, objeto de estudo do modelo de preços hedônicos. O modelo se baseia no princípio de que bens não são homogêneos e diferem em vários atributos, que podem ser revelados com base em observações e serem diferenciáveis. Nas palavras do autor, “Uma classe de produtos diferenciáveis é completamente descrita por um vetor de características objetivamente mensuráveis”, o que busca o modelo é afinal, determinar tal vetor para assim poder comparar os efeitos das variáveis independentes na composição geral de preços. Preços observáveis e determinadas características possíveis de serem associadas a cada produto definem o que se passa a chamar preços Hedônicos, ou de forma simplificada, preços implícitos<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup>Como por exemplo roubo a residências e roubo a comércios que se espera ser cometidos por indivíduos envolvidos na mesma atividade criminal.

<sup>2</sup>De certa forma, a tradução correta seria preços idôneos, de idoneidade

Boa parte da literatura em modelos de preços hedônicos foca na relação simples entre variáveis independentes, porém uma das maiores contribuições, e pouco explorada de acordo com Malpezzi (2002)[22], é que tomando como válidas determinadas hipóteses, a equação de preços hedônicos assume interpretações curiosas. Um exemplo é que se a elasticidade do consumidor para cada uma daquelas características for perfeitamente elástica, aqueles índices denotam demanda por aquelas características. Um resultado muito importante na medida que permite a “condução de características”, termo usado por Becker (1974)[7] em seu artigo sobre “A teoria das interações sociais” – que significa que é possível focar em determinados aspectos enquanto se tenta esconder outros - vendedores fazem basicamente isso ao tentar vender um produto exaltando suas melhores características enquanto esconde alguns defeitos pelo caminho.

## 3.2 As utilizações

Os estudos de Ihlanfeldt e Mayock (2010)[23] citam uma revisão bibliográfica feita pelos autores onde foram identificados 19 estudos sobre o tema, onde todos utilizam o modelo de preços hedônicos, com a diferença do tratamento da criminalidade como taxa exógena ou endógena. Os dois mais comuns na literatura são:

**Índices de preços de venda repetida:** São como o nome sugerem, dados agregados obtidos de bens que foram vendidos mais de uma vez, sendo possível observar sua evolução temporal percentual, assim se obtendo um índice aproximado para uma região ou imóveis de uma mesma característica (Goodman, 1978)[24]. Muito utilizado em vilas e "condos" com características iguais, não tem a precisão necessária para um estudo econométrico robusto, mas é muito visto na literatura acadêmica de arquitetura (Aguirre, 2012)[25].

**Índices híbridos:** Case e Quigley (1991)[26] dão um bom exemplo de outro índice pouco visto na literatura tradicional, os índices híbridos, que buscam empilhar os efeitos observáveis de modelos de venda repetida e índices hedônicos, literalmente igualando os lados das equações (variáveis independentes) como se suas variações nos preços (variáveis dependentes) fossem da mesma magnitude. Segundo o autor, esse método tem a vantagem de se utilizar de toda a informação disponível, o que acaba lhe conferindo robustez. Porém ainda é pouco utilizado devido à dificuldade operacional de se obter tantos dados consistentes para vários imóveis, não sendo possível fazer uma análise estatisticamente significativa (Knight et al, 1995)[27].

Dentro do próprio modelo de preços hedônicos, uma crítica bem comum é a presunção de perfeita racionalidade dos agentes econômicos no processo de formação de preços, que pode muito bem não ser verdade em determinados momentos específicos ou podem até mesmo não serem explicados em variados momentos históricos, podendo estar sendo atribuída uma determinada valoração à existência de criminalidade quando na verdade seria explicado por outros motivos utilizando outros modelos de estimativa (Paixão, 2009)[28].

# Capítulo 4

## Apresentação dos dados

### 4.1 Criminalidade

A Secretaria de Estado de Segurança Pública e Defesa do Distrito Federal (SSP-DF), por meio da Subsecretaria de Gestão da Informação, é a responsável por reunir as informações das instituições policiais e elaborar estudos sobre a evolução das ocorrências, a fim de gerar transparência. Diretrizes adotadas no ano de 2015, quando houve a implantação de um programa de segurança pública chamado Viva Brasília, que entre outros princípios, rege a chamada "veracidade dos dados", que busca auditar as informações previamente dispersas que agora são reunidas e processadas em base única (Viva Brasília, 2017)[29].

Os dados colhidos passam por um período de análise, até serem consolidados, isso se deve ao fato de que muitas ocorrências podem migrar de categoria conforme investigação ou com o próprio passar do tempo. Conforme o próprio site da Secretaria (SSP/DF)[1]:

"As estatísticas dessa sessão são atualizadas com 60 dias de atraso. Isto se deve ao fato de algumas naturezas criminais sofrerem alteração ao longo do tempo. Um crime de tentativa de homicídio, por exemplo, pode se converter em crime de homicídio após alguns meses caso a vítima venha a óbito. Assim, é necessário aguardar a consolidação dos dados para sua efetiva divulgação."

Essa foi uma parte muito importante e balizadora da escolha do período a ser analisado. Com o intuito de trabalhar com os dados mais fiéis possíveis, para a presente análise, foi escolhido os três meses anteriores ao período de 60 dias indicado nas notas metodológicas como sendo "período de revisão crítica". De acordo com a data deste trabalho, os meses de janeiro de 2017, dezembro e novembro de 2016.

## 4.2 Valores imobiliários

Para obter os preços e características dos imóveis a serem estudados, serão tomados os dados do WImóveis Index (WII) (WII, 2017)[4], índice criado para acompanhamento agregado por bairro, de forma a criar um retrato do mercado imobiliário mês a mês. A análise mais completa e disponível é a de preços de apartamentos, devido a características da cidade que tornam esse tipo de imóvel homogêneo dentro das mesmas regiões. O valor de uma casa sofre maior alteração devido ao tamanho do terreno do que a metragem do imóvel propriamente dito.

Algumas regiões contam com pouquíssimos imóveis do tipo apartamento, por exemplo, o Lago Sul conta com apenas 37 contra 9.260 casas, o Park Way 95 em contraposição a 5.783 casas<sup>1</sup>. Uma análise estatística robusta necessita de maior número de amostras, portanto as regiões escolhidas contam com no mínimo 480 imóveis do tipo apartamento. São elas: Brasília, Cruzeiro, Guará, Águas Claras, Taguatinga, Riacho Fundo, Núcleo Bandeirante, Samambaia, Ceilândia, Gama, Santa Maria, Vicente Pires, Sobradinho - sendo que Brasília é composta pelas regiões do Lago Norte, Octogonal, Asa Norte, Asa Sul, Sudoeste e Noroeste - integrantes do PDOT original da cidade (SEGETH, 2017)[31].

Algumas simplificações tiveram que ser feitas, a base de dados com características individuais não abrange um número satisfatório de observações - portanto foi suprimida da análise. E a obtenção de estatísticas per capita, visto que de acordo com a metodologia da CODEPLAN (2016)[30], só há coleta em campo durante um ano e seis meses do período corrente de estudo que se refere a dois anos, tornando a serie um agregado que será apresentado como estatística apenas no final do período (Codeplan, 2016)[32]. A última estatística disponível se refere ao período 2015/2016. Para os meses escolhidos para análise, fortuitamente há a disponibilidade de dados lançados em 5 de dezembro de 2016, sendo, portanto, os melhores dados possíveis.

O índice de fevereiro, conforme nota metodológica obtida, é o resultado dos dados coletados no período de 1º de janeiro a 1º de fevereiro, portanto se refere a dados do mês de janeiro. Para simplificação, melhor visualização e possibilidade de comparação com os dados da Secretaria de Estado de Segurança Pública e Defesa do Distrito Federal (SSP-DF), no presente estudo sera adotado o padrão de exibição do mês de coleta - Janeiro, ao invés do mês de referência - Fevereiro.

---

<sup>1</sup>Conforme Tabela 6.2 - Domicílios ocupados por tipo segundo as Regiões Administrativas - Distrito Federal - 2015 (CODEPLAN, 2016)[30]

### 4.3 Apresentação dos dados

Observa-se na Tabela 4.1 os valores registrados dos últimos três meses já consolidados para as cidades listadas(SSP/DF, 2017)[1]:

	Novembro de 2016	Dezembro de 2016	Janeiro de 2017
Brasília	788	716	660
Cruzeiro	24	17	20
Guará	119	150	157
Águas Claras	119	95	98
Taguatinga	461	448	470
Riacho Fundo	98	128	137
Núcleo Bandeirante	44	37	44
Samambaia	605	541	551
Ceilândia	776	774	791
Gama	220	203	239
Santa Maria	311	309	269
Vicente Pires	49	41	34
Sobradinho	159	146	138
<b>Total</b>	<b>3773</b>	<b>3605</b>	<b>3608</b>

Tabela 4.1: Totais de registros do tipo CCP por região por mês.

Os dados parecem pequenos a princípio, porém como visto em Santos e Kassouf (2008)[33], existem fatores que levam ao sub registro de ocorrências. Os autores utilizam-se de técnicas econométricas a fim de explicar pelo viés econômico, quais fatores entram no processo de decisão das vítimas em não registrar um crime às autoridades competentes dado a hipótese de que as vítimas de crimes agem racionalmente.

Pela hipótese adotada, a análise dos custos e benefícios de registrar um crime varia com as características socioeconômicas e demográficas da vítima, com tipo de crime, com o grau de confiança na eficiência da polícia e na justiça. Por meio de análises, verificou-se que o custo de oportunidade do tempo alocado para registrar a queixa de um bem material dependerá da possibilidade de recuperar os bens roubados ou furtados, prejuízos materiais, físicos ou mentais. As conclusões mais importantes são, de que para a amostra analisada da cidade de São Paulo, o registro de ocorrências é positivamente correlacionado com a renda das vítimas - existindo viés positivo conforme a renda per capita aumenta. No estudo, os autores encontram que apenas cerca de 25% das ocorrências são registradas.

Outros aspectos relevantes para justificar a taxa de sub registro em determinados tipos de crime são, ameaças de represália, estigmas sociais, a existência de seguros - fatores não tangíveis na presente análise econométrica.

Observa-se na Tabela 4.2 os valores registrados dos últimos três meses já consolidados para as cidades listadas porém distribuídos em índice per capita, conforme distribuição populacional obtida para o período de 2015-2016 (Atlas Brasil, 2016)[34].

	Novembro de 2016	Dezembro de 2016	Janeiro de 2017
Brasília	357,6	324,9	299,5
Cruzeiro	71,2	50,5	59,4
Guará	85,3	107,5	112,5
Águas Claras	79,9	63,8	65,8
Taguatinga	206,6	200,8	210,6
Riacho Fundo	199,1	260,0	278,3
Núcleo Bandeirante	170,7	143,6	170,7
Samambaia	225,3	201,5	205,2
Ceilândia	152,5	152,1	155,4
Gama	151,2	139,6	164,3
Santa Maria	246,2	244,7	213,0
Vicente Pires	67,3	56,3	46,7
Sobradinho	215,6	198,0	187,2
<b>Media</b>	<b>171,5</b>	<b>164,9</b>	<b>166,9</b>

Tabela 4.2: Taxa per capita de registros do tipo CCP por região por mês.

Conforme disposto na Tabela 4.2, a proporção per capita gera resultados interessantes, como por exemplo a baixa incidência total de eventos na região do Núcleo Bandeirante se traduzir em uma taxa per capita mediana. No que tange tais taxas per capita, esta região possui um índice de correlação  $R^2$  de 0.9959 com a região de Samambaia, ou seja, existência de alta correlação - o que permite que possa-se compara-las com argumentos estatísticos.

Como pode-se observar, Samambaia tem números absolutos em média treze vezes maiores. Um dos problemas das observações de dados nas ciências sociais se revela com essa análise. Qual das duas regiões seria a mais violenta? Onde o impacto no valor de bens e imóveis seria maior? Onde um indivíduo de lógica econômica e plena racionalidade, conforme descrito na literatura escolheria adquirir um imóvel?

Mais à frente volta-se a esse assunto, proceda a análise do valor do metro quadrado e sua relação com eventos do tipo CCP.

Dispõe-se na tabela Tabela 4.3 o valor médio do metro quadrado por região por mês, como segue (WI Index, 2017)[4]:

	Novembro de 2016	Dezembro de 2016	Janeiro de 2017
Brasília	R\$ 7.801,00	R\$ 7.694,00	R\$ 7.670,00
Cruzeiro	R\$ 6.792,00	R\$ 6.792,00	R\$ 6.805,00
Guará	R\$ 5.076,00	R\$ 5.107,00	R\$ 5.122,00
Águas Claras	R\$ 5.119,00	R\$ 5.088,00	R\$ 5.088,00
Taguatinga	R\$ 3.961,00	R\$ 3.973,00	R\$ 3.988,00
Riacho Fundo	R\$ 4.008,00	R\$ 3.958,00	R\$ 3.891,00
Núcleo Bandeirante	R\$ 3.828,00	R\$ 3.843,00	R\$ 3.843,00
Samambaia	R\$ 3.778,00	R\$ 3.771,00	R\$ 3.778,00
Ceilândia	R\$ 3.735,00	R\$ 3.658,00	R\$ 3.661,00
Gama	R\$ 3.566,00	R\$ 3.534,00	R\$ 3.534,00
Santa Maria	R\$ 3.036,00	R\$ 3.039,00	R\$ 3.020,00
Vicente Pires	R\$ 2.973,00	R\$ 2.988,00	R\$ 2.961,00
Sobradinho	R\$ 2.902,00	R\$ 2.923,00	R\$ 2.925,00
<b>Media</b>	<b>R\$ 4.351,92</b>	<b>R\$ 4.336,00</b>	<b>R\$ 4.329,69</b>

Tabela 4.3: Valor médio do metro quadrado por região por mês

Segue na Tabela 4.4, o valor medido do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) por região (Atlas, 2013)[34].

	IDHM 2013
Brasília	0,951
Cruzeiro	0,942
Guará	0,847
Águas Claras	0,956
Taguatinga	0,873
Riacho Fundo	0,797
Núcleo Bandeirante	0,888
Samambaia	0,755
Ceilândia	0,747
Gama	0,805
Santa Maria	0,747
Vicente Pires	0,873
Sobradinho	0,801
<b>Media</b>	<b>0,845</b>

Tabela 4.4: IDHM por região no ano de 2013

Seguindo o padrão de exibição herdado da Tabela 4.3, onde os dados foram apresentados conforme ordem decrescente de preço por metro quadrado - o que torna de fácil visualização a existência de alguma correlação entre IDHM e Valor do Metro Quadrado Médio da região. Conforme a Figura 4.1:

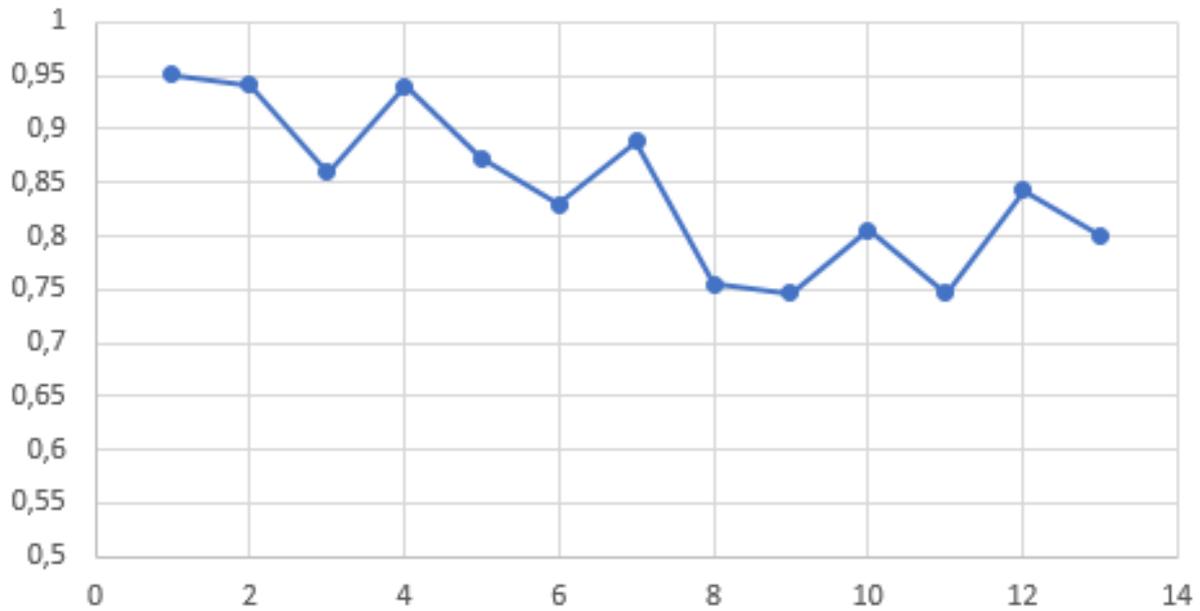


Figura 4.1: IDH em ordem decrescente conforme preço por metro quadrado.

Ao regredir IDHM pelos valores dos imóveis, obtemos um índice de correlação de Pearson  $R^2$  de **0.6034**, considerado de forte significância estatística. Um p-value estatisticamente significativo, de **0,005**, mostra mais uma vez a relevância dos dados apresentados.

Agora que sabemos que existe uma forte relação entre os valores dos imóveis e o IDHM de uma região, podemos proceder a análise pelo modelo de preços hedônicos e testar algumas hipóteses auxiliares.

# Capítulo 5

## Resultados

### 5.1 Sumário estatístico

Disposto os dados, presta-se a incorporar um modelo estatístico no programa Stata (Stata, 2012)[35], conforme descrito na tabela resumo gerada que segue e em seguida descreve-se:

Variable	N	Mean	SD	Min	Max
IDHM_PNUD	13	0.84	0.08	0.75	0.96
Preco_Metroquadrado_Novembro2016	13	4351.92	1488.05	2902.00	7801.00
Preco_Metroquadrado_Dezembro2016	13	4336.00	1469.23	2923.00	7694.00
Preco_Metroquadrado_Janeiro2017	13	4329.69	1471.40	2925.00	7670.00
CCP_Total_Novembro2016	13	290.23	276.87	24.00	788.00
CCP_Total_Dezembro2016	13	277.31	260.56	17.00	774.00
CCP_Total_Janeiro2017	13	277.54	256.49	20.00	791.00
CCP_PerCapita_Novembro2016	13	171.42	83.94	67.30	357.60
CCP_PerCapita_Dezembro2016	13	164.87	83.86	50.50	324.90
CCP_PerCapita_Janeiro2017	13	166.82	79.19	46.70	299.50
Total_Habitantes_2016	13	156697.9	130500.3	25778	509175

Figura 5.1: Resumo estatístico.

**IDHM - Dados de 2013** Grande disparidade entre regiões, tendo o valor máximo, da região de Brasília (Plano, Lago Norte, Octogonal, Sudoeste e Noroeste), comparável a países como Noruega e Austrália, enquanto o valor mínimo, das empatadas Ceilândia e Santa Maria com 0,745, comparável a países como México e Peru (UNDP, 2017)[36]. Porém de qualquer forma, o Distrito Federal mantém média muito acima do restante do país.

**Preço em R\$ do metro quadrado nos três meses** O que chama atenção aqui é o tamanho do desvio padrão, indicando muita disparidade entre as regiões. Em média o desvio padrão se dá a 35% da média obtida, indicando então que temos em regiões as vezes adjacentes, uma diferença de até duas vezes e meia no valor do metro quadrado.

**Total eventos do tipo CCP registrados nos três meses** O que chama atenção aqui é o tamanho do desvio padrão em relação às médias, aproximadamente 95% do valor, indicando enorme disparidade entre as regiões nesse sentido novamente. Valores de máximo e mínimo completamente desiguais por região, mostrando necessário o controle per capita rígido.

**Taxa per capita de eventos do tipo CCP nos três meses** Aqui constata-se a dimensão real da violência existente no Distrito Federal, havendo a ocorrência de taxas semelhantes à países Africanos em estado de guerra civil quase permanente. Mesmo as melhores e mais baixas estatísticas observadas não colocam em um estado de tranquilidade, sendo equivalentes à regiões da Europa Oriental, também, muitas vezes, zonas de guerra (UNODC, 2010)[37].

**Total de habitantes conforme PNUD 2015/2016** Indica que as regiões em análise ainda contam com um planejamento de crescimento urbano efetivo, conforme a média relativamente baixa em comparação a zonas mais extensivas de Brasília. Para visualização, dispoe mapa da SEGETH (2017)[38] conforme Figura 5.2.

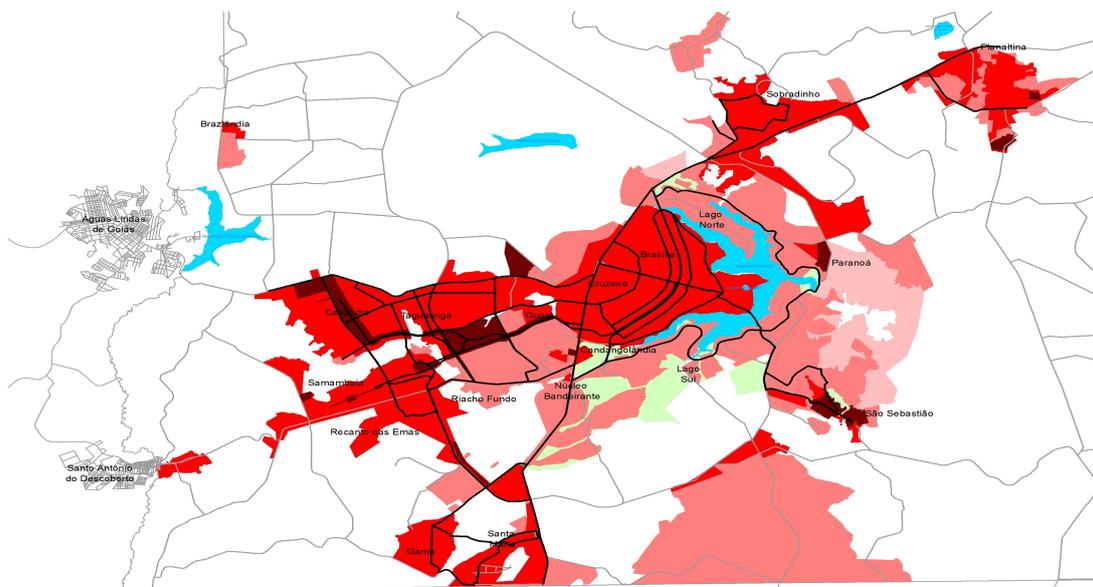


Figura 5.2: Densidade Populacional.

Lista-se as correlações individuais entre os preços por metro quadrados e os eventos do tipo CCP per capita para cada um dos meses a seguir:

```
. pwcorr Preco_Metroquadrado_Novembro2016 CCP_PerCapita_Novembro2016, sig obs
```

	P~Nove~6	CCP_Pe..
P~vembro2016	1.0000	
	13	
CCP_PerCap..	0.1467	1.0000
	0.6325	
	13	13

Figura 5.3: Correlação CCP Per Capita Novembro x Metro Quadrado.

```
. pwcorr Preco_Metroquadrado_Dezembro2016 CCP_PerCapita_Dezembro2016, sig obs
```

	P~Deze~6	CCP_Pe..
P~zembro2016	1.0000	
	13	
CCP_PerCap..	0.0690	1.0000
	0.8229	
	13	13

Figura 5.4: Correlação CCP Per Capita Dezembro x Metro Quadrado.

```
. pwcorr Preco_Metroquadrado_Janeiro2017 CCP_PerCapita_Janeiro2017, sig obs
```

	Pre~2017	CCP_Pe~7
Preco_M~2017	1.0000	
	13	
CCP_Per~2017	0.0398	1.0000
	0.8973	
	13	13

Figura 5.5: Correlação CCP Per Capita Janeiro x Metro Quadrado.

Podemos observar que nenhum dos resultados apresenta correlação e significância, buscando na Figura 5.6, retirada do livro de Cohen (1998)[39], mostra a análise requerida do coeficiente de  $r$  para determinado nível. Dos valores encontrados de **0.1467**, **0.0690** e **0.0398**, respectivamente, apenas Novembro se encontra no intervalo fraco.

Coefficient Value	Strength of Association
$0.1 <  r  < .3$	small correlation
$0.3 <  r  < .5$	medium/moderate correlation
$ r  > .5$	large/strong correlation

Figura 5.6: Análise coeficiente de Pearson ( $r$ ).

## 5.2 Os preços hedônicos

Procedendo com o uso do modelo, iremos regressar os preços por metro quadrados contra eventos do tipo CCP per capita para cada um dos meses:

```
. regress Preco_Metroquadrado_Novembro2016 CCP_PerCapita_Novembro2016
```

Source	SS	df	MS			
Model	571866.966	1	571866.966	Number of obs =	13	
Residual	25999550	11	2363595.45	F( 1, 11) =	0.24	
Total	26571416.9	12	2214284.74	Prob > F =	0.6325	
				R-squared =	0.0215	
				Adj R-squared =	-0.0674	
				Root MSE =	1537.4	

Preco_Metroquadrado_N~2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
CCP_PerCapita_Novembro2016	2.600569	5.286977	0.49	0.632	-9.035989	14.23713
_cons	3906.126	1001.605	3.90	0.002	1701.608	6110.643

Figura 5.7: Preços Hedônicos Novembro.

```
. regress Preco_Metroquadrado_Dezembro2016 CCP_PerCapita_Dezembro2016
```

Source	SS	df	MS			
Model	123197.044	1	123197.044	Number of obs =	13	
Residual	25780545	11	2343685.91	F( 1, 11) =	0.05	
Total	25903742	12	2158645.17	Prob > F =	0.8229	
				R-squared =	0.0048	
				Adj R-squared =	-0.0857	
				Root MSE =	1530.9	

Preco_Metroquadrado_D~2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
CCP_PerCapita_Dezembro2016	1.208237	5.269893	0.23	0.823	-10.39072	12.80719
_cons	4136.799	967.043	4.28	0.001	2008.352	6265.246

Figura 5.8: Preços Hedônicos Dezembro.

De acordo com as Figuras 5.7 a 5.9, não observa-se nenhuma relação forte entre os pares,  $R^2$  a baixo do mínimo prescrito de 0,1 até mesmo para obter uma correlação fraca, estatística  $p$ -value alta indicando relevância quase nula, muito acima de um intervalo de confiança máximo de 10. Proporção de explicação estatística entre a matriz  $X$ , que no

```
. regress Preco_Metroquadrado_Janeiro2017 CCP_PerCapita_Janeiro2017
```

Source	SS	df	MS	
Model	41179.8166	1	41179.8166	Number of obs = 13
Residual	25938893	11	2358081.18	F( 1, 11) = 0.02
				Prob > F = 0.8973
				R-squared = 0.0016
				Adj R-squared = -0.0892
Total	25980072.8	12	2165006.06	Root MSE = 1535.6

Preco_Metroquadrado_~2017	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
CCP_PerCapita_Janeiro2017	.7397823	5.598106	0.13	0.897	-11.58157 13.06113
_cons	4206.285	1026.385	4.10	0.002	1947.226 6465.344

Figura 5.9: Preços Hedônicos Janeiro.

caso é o valor CCP Per Capita, e de  $\varepsilon$  residual de mais de  $99.9\%$ , significando que o modelo não está sendo explicado pelos dados expostos e sim pelo erro residual.

Plotando um gráfico de dispersão para melhor visualização do efeito dos preços por metro quadrados e os eventos do tipo CCP per capita para cada um dos meses:

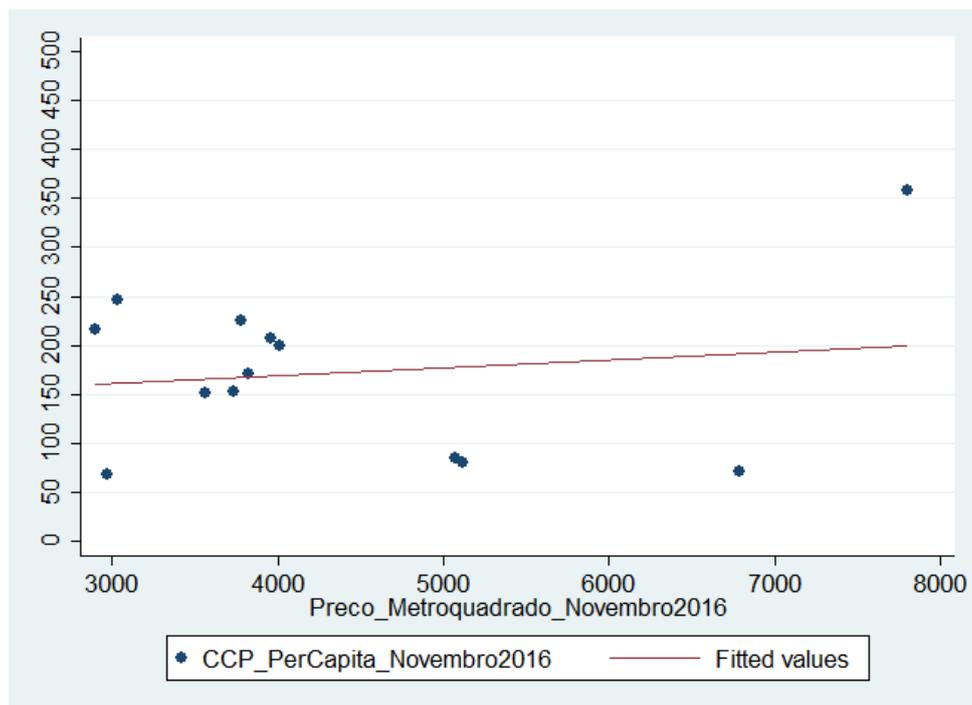


Figura 5.10: Gráfico de Dispersão Preços Hedônicos Novembro.

De acordo com as Figuras 5.10 a 5.12, percebe-se a dispersão dos pontos mesmo tendo ajustado o delta mínimo e em outras tentativas de remover outliers ou suavizar a amostra, conforme análise realizada em Ihlanfeldt (2010)[23].

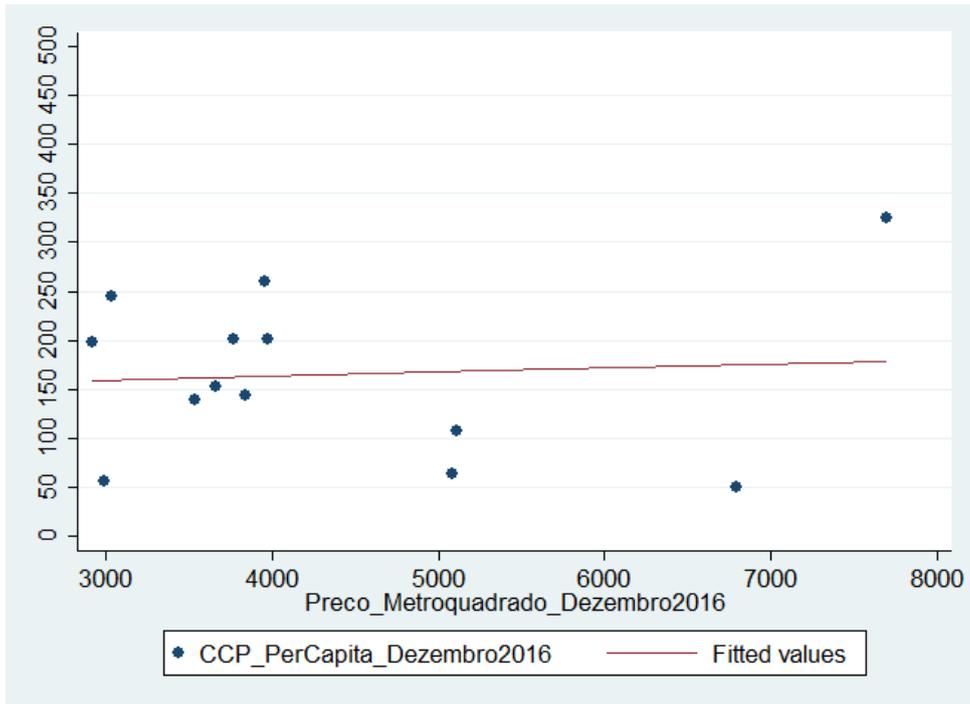


Figura 5.11: Gráfico de Dispersão Preços Hedônicos Dezembro.

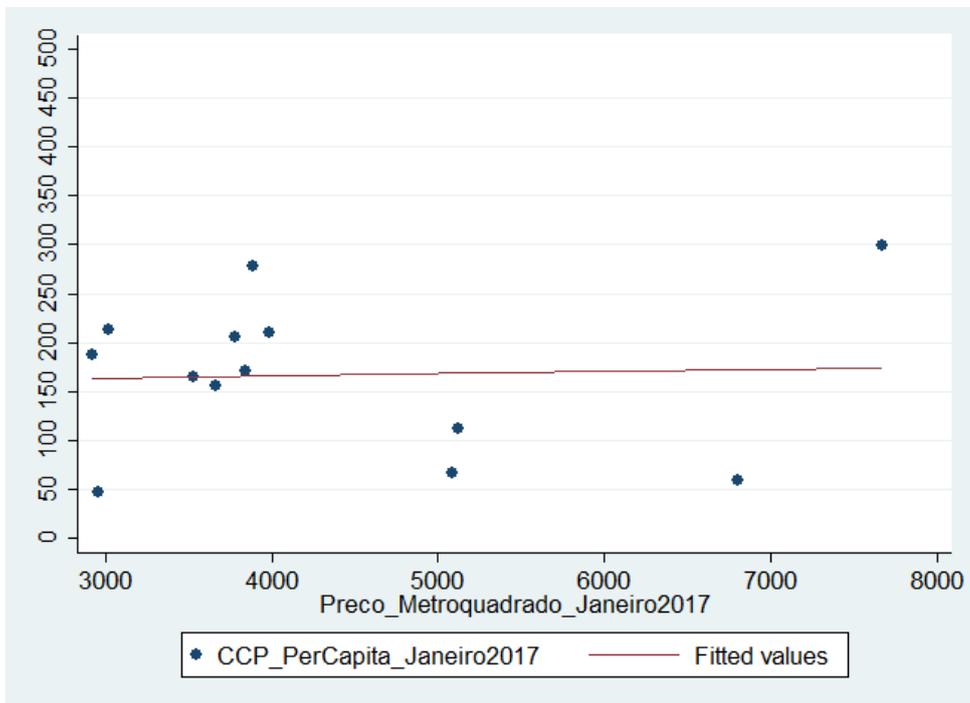


Figura 5.12: Gráfico de Dispersão Preços Hedônicos Janeiro.

### 5.3 IDH vs CCP

Como explicado por Beato e Reis (2000) em Cavalcanti (2016)[3], eventos do tipo Registros de ocorrências de Crimes Violentos Letais e Intencionais (CVLI) tem correlação negativa com o IDH da região. Presta-se a analisar a hipótese de existência de tendência contrária para eventos do tipo Registros de ocorrências de Crimes Contra o Patrimônio (CCP) no recorte de dados e período da presente análise com as informações da Tabela 4.4. Serão tomados dados do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que visa possibilitar a comparação com os localidades adjacentes de forma a desenvolver políticas integradas<sup>1</sup>.

	Correlação
Novembro 2016	-0.2569
Dezembro 2016	-0.2978
Janeiro 2017	-0.3228

Tabela 5.1: Correlação entre IDHM e CCP Per Capita por Mês

Tratando-se de correlações inversas e fracas, não sendo uma estatística forte o bastante para assumir relevância de tais dados, como se propôs a observar a hipótese de que ocorrências do tipo CCP teriam tendências contrárias as encontradas em Beato e Reis (2000) em Cavalcanti (2016)[3] para ocorrências do tipo CVLI. Na verdade, ocorre a mesma interpretação vista naquele estudo, há existência de correlação negativa com o IDH, mesmo que fraca, que indica tendência de relação de quanto maior o IDH, menor tendem a ser as taxas deste tipo de evento.

### 5.4 Conclusão

O modelo não se mostra adequado sem que haja controle de estatístico de regressão, então houve uma falha de coleta/obtenção de dados, e não uma falha metodológica visto que outros autores demonstram que existe sim uma relação inversa entre quantidade de crimes e o valor de imóveis, principalmente comerciais (Paixão, 2009)[28] e seus efeitos não são pequenos (Ihlanfeldt, 2010)[23]. Porém o controle estatístico necessário só está disponível quando contamos com as tais variáveis explicativas e qualitativas dos imóveis em questão, através de uma base mais completa que não se teve tempo e/ou disponibilidade de acesso.

---

<sup>1</sup>Os dados apresentados são os últimos disponíveis, do período de 2013, o que talvez torne um pouco imprecisa a correlação apresentada porém utiliza-se apenas como base.

# Referências

- [1] SSP-Df, Secretaria De Estado Da Segurança Pública E Da Paz Social: *Série histórica*, jun 2016. [Http://Www.Ssp.Df.Gov.Br/Estatisticas/Serie-Historica.Html](http://Www.Ssp.Df.Gov.Br/Estatisticas/Serie-Historica.Html). 1, 2, 12, 14
- [2] Bento, Fabiana e Ligia Rechenberg: *Homicídios na cidade de são paulo: diagnostico das ocorrências registradas entre janeiro de 2012 e junho de 2013*. Organização: Instituto Sou da Paz ISBN 978-85-62387-01-2, 1(1):22, 2014. [http://www.soudapaz.org/upload/pdf/conhecimento\\_homicidios\\_sp\\_em\\_2012\\_web\\_isbn.pdf](http://www.soudapaz.org/upload/pdf/conhecimento_homicidios_sp_em_2012_web_isbn.pdf). 2
- [3] Cavalcanti, Eduardo Pericles Teixeira e Klepter Rosa Goncalves: *A relação entre o índice de desenvolvimento humano e as taxas de homicídio no df*. Revista Ciencia & Policia, 1(3):109–125, 2016. 2, 24
- [4] Wimóveis: *Wimoveis index - um retrato do mercado imobiliário do distrito federal!*, 2017. <http://www.imovelweb.com.br/noticias/wimoveis-index-um-retrato-mercado-imobiliario-distrito-federal/>, [Online; accessed 12-04-2017]. 2, 13, 16
- [5] WEIRICH, Paul: *Economic Rationality*. The Oxford Handbook of Rationality, Oxford, 2004. 3
- [6] Becker, G.: *Crime and punishment: An economic approach*. Journal Of Political Economy, 76:169–217, 1968. 3, 4
- [7] Becker, Gary S. ; Landes, William M.: *Essays in the economics of crime and punishment*. Editors Published in, NBER 287:0–87014–263–1, 1974. 4, 7, 10
- [8] Polinsky, A. Mitchell ; Shavell, Steven: *The optimal tradeoff between the probability and magnitude of fines*. The American Economic Review, 69(5):880–91, 1979. <http://www.jstor.org/stable/1813654>. 4
- [9] Ehrlich, Isaac: *Participation in illegitimate activities: A theoretical and empirical investigation*. Journal of Political Economy, 81(3):521–65, 1973. 5
- [10] Quigley, John M.: *Urban Economics*. The New Palgrave Dictionary Of Economics, second edição, 2008. 6
- [11] Burger, Martijn J ; Oort, Frank G. van ; Koen Frenken ; Bert van der Knaap: *Networks and economic agglomerations*. Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie - Journal of Economic and Social Geography, 100(2):139–144, 2009. 6

- [12] Alonso, William: *Location And Land Use: Toward A General Theory Of Land Rent*. Harvard Up. N. Pag. Print, Cambridge, Massachusetts, 1964. 6
- [13] Muth, Richard F: *Cities And Housing: The Spatial Pattern Of Urban Residential Land Use*. University Of Chicago Press. Print, Chicago, 1969. 6
- [14] Feitosa, F. F. e A. M. V. Monteiro: *Urban conventions and residential location choice: Exploring a heterodox perspective of urban economics with a spatially-explicit simulation model*. Proceedings Of Camuss, páginas 8–10, 2012. Porto, Portugal. 6
- [15] Paixao, Luiz Andrés Ribeiro: *Índice de preços hedônicos para imóveis: Uma análise para o município de belo horizonte*. Economia Aplicada, 19(1):5–29, March 2015. 6
- [16] UNODOC, United Nations Office On Drugs e Crime: *Homicide statistics - 2014*. 2014. [Http://Www.Unodc.Org/Documents/Data-And-Analysis/Statistics/Crime/Homicide\\_Statistics2012.Xls](http://www.unodc.org/Documents/Data-And-Analysis/Statistics/Crime/Homicide_Statistics2012.xls). 6
- [17] Pontes, Eduardo et al: *O mercado imobiliário como revelador das preferências pelos atributos espaciais: uma análise do impacto da criminalidade urbana no preço de apartamentos em belo horizonte*. Rev. econ. contemp, 15:171–197, 2011. Rio de Janeiro. 7
- [18] Nerlove, Marc: *Hedonic price functions and the measurement of preferences: The case of swedish wine consumers*. European Economic Review, 39:1697–1716, 1995. 8
- [19] Wooldridge, Jeffrey M: *Econometrics, Introductory. A Modern Approach.*, volume 4. South-Western, 2006. 8
- [20] Amazon: *Amazon best sellers*, 2017. <https://www.amazon.com/Best-Sellers-Books-Econometrics/zgbs/books/2586>, [Online; accessed 16-04-2017]. 8
- [21] ROSEN, Sherwin: *Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition*. Journal of Political Economy, 82(2):1, Jan - Feb 1974. 9
- [22] MALPEZZI, S: *Hedonic Pricing Models: A Selective and Applied Review*. Blackwell Science Ltd, Oxford, UK, 2002. 10
- [23] Ihlanfeldt, Keith ; Mayock, Tom: *Panel data estimates of the effects of different types of crime on housing prices*. Regional Science And Urban Economics, 40(2-3):161–172, May 2010. 10, 22, 24
- [24] GOODMAN, Allen C: *Hedonic prices, price indices, and housing markets*. Journal of Urban Economics, páginas 471–84, 1978. 10
- [25] Aguirre, Leonardo De Lima: *Modelos De Precificação: Uma Aplicação No Setor Imobiliário Do Distrito Federal*. Jornal Quantitativo Imobiliário - Vgv, 2012. 10
- [26] Case, Bradford e John M Quigley: *The dynamics of real estate prices*. The Review of Economics and Statistics, 73(1):50–58, February 1991. 10

- [27] Knight, John R. ; Sirmans, C. F: *A varying parameters approach to constructing house price indexes*. Real Estate Economics, 23(2):187–206, 1995. 10
- [28] Paixão, L: *O impacto da violência no preço dos imóveis comerciais de belo horizonte: Uma abordagem hedônica*. Revista De Economia Aplicada, 13:125–152, 2009. 11, 24
- [29] SSPDF: *Programa viva brasilía*. DOCUMENTO ORIENTADOR, 2013. [http://vivabrasilia.ssp.df.gov.br/pdf/Documento\\_Orientador-VivaBrasília.pdf](http://vivabrasilia.ssp.df.gov.br/pdf/Documento_Orientador-VivaBrasília.pdf). 12
- [30] Distrito Federal, CODEPLAN Companhia de Planejamento do: *Pdad - pesquisa distrital por amostra de domicílios*. Resultados por RA, 2016. <http://www.codeplan.df.gov.br/component/content/article/261-pesquisas-socioeconomicas/295-pesquisa-distrital-por-amostra-de-domicilios-.html/>. 13
- [31] Habitação, SEGETH Secretaria de Estado de Gestão do Território e: *Plano diretor de ordenamento territorial do distrito federal - pdot*. PDOT Vigente, 2017. <http://www.segeth.df.gov.br/preservacao-e-planejamento-urbano/pdot.html>. 13
- [32] Distrito Federal CODEPLAN, Companhia de Planejamento do: *Pdad - pesquisa distrital por amostra de domicílios - metodologia*. Radiografia urbana, 2016. <http://www.codeplan.df.gov.br>. 13
- [33] SantosI, Marcelo Justus dos e Ana Lúcia Kassouf: *Existe explicação econômica para o sub-registro de crimes contra a propriedade?* Economia Aplicada, 12:5 – 27, março 2008, ISSN 1413-8050. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-80502008000100001&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502008000100001&nrm=iso). 14
- [34] Brasil, Atlas Brasil Atlas do Desenvolvimento Humano no: *Atlas brasil - base de dados*. Atlas dos Municípios, 2013. <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/download/base/>. 15, 16
- [35] StataCorp: *Stata statistical software: Release 11*. College Station, TX: StataCorp LP, 2012. 18
- [36] PROGRAMME, UNDP UNITED NATIONS DEVELOPMENT: *Human development reports*. Table 1: Human Development Index and its components, 2017. 18
- [37] Drugs, UNODC United Nations Office on e Crime: *International statistics on crime and justice*. Vienna, Austria, 2010. 19
- [38] Geoportal: *Mapa dinâmico de brasilía*. Online, SEGETH, 2017. <http://geoportal.segeth.df.gov.br/>. 19
- [39] Cohen, J: *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, 1988. 20