



Brasil – Agosto 2017 - ISSN: 1696-8352

## ANÁLISE DOS DETERMINANTES DOS PREÇOS DOS IMÓVEIS: UM ESTUDO DE CASO

Celso Vila Nova de Souza Júnior<sup>1</sup>

Ana Maria Moreira de Carvalho<sup>2</sup>

Kelly Pereira Guedes<sup>3</sup>

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Celso Vila Nova de Souza Júnior, Ana Maria Moreira de Carvalho y Kelly Pereira Guedes (2017): "Análise dos determinantes dos preços dos imóveis: um estudo de caso", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil, (Agosto 2017). En línea: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/2017/analise-precos-imoveis.html>

### RESUMO

O mercado imobiliário possui um papel econômico relevante, pois reflete o desejo dos consumidores de possuir uma residência. O presente trabalho faz uma análise dos efeitos das características dos imóveis em seu preço final no mercado imobiliário de Águas Claras – DF. Foi utilizada como metodologia do trabalho a Estatística Descritiva, que apesar de ser um método simples é eficiente para análise de dados inédita. O estudo aponta que o mercado imobiliário de Águas Claras – DF, referente aos apartamentos de três quartos, reflete significativamente as características dos imóveis, ou seja, os consumidores valorizam a preservação do meio ambiente e as facilidades de transporte encontradas nas áreas dos empreendimentos. Já para os apartamentos de dois quartos os consumidores só valorizam, significativamente, o transporte urbano.

### ABSTRACT

Given that the housing market has an important economic role, because it reflects consumers' desire to own a home, this paper aims to define the effects of the characteristics of real estate in its final price in real estate of Águas Claras - DF. We used in this work the methodology of descriptive statistics, which despite being a simple method is efficient for data analysis. The study shows that the housing market of Águas Claras - DF, referring to three-bedroom apartments, significantly reflects the characteristics of the property, i.e., consumers' value the preservation of the environment and transport facilities found in the fields of endeavors. As for the two-bedroom apartments, consumers only value significantly urban transportation.

### RESUMEN

El mercado inmobiliario tiene un papel económico importante, ya que refleja el deseo de los consumidores de poseer una casa. Este artículo analiza los efectos de las características de

<sup>1</sup> Professor do Departamento de Economia da Universidade Católica de Brasília.

<sup>2</sup> Aluna do Programa de Mestrado em Economia da Universidade Católica de Brasília.

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Direito da Universidade Católica de Brasília.

las propiedades inmobiliarias en su precio final en el mercado de bienes raíces Aguas Claras - DF. Fue utilizado como la metodología estadística descriptiva de trabajo, aunque es un método simple para analizar eficazmente los datos no publicados. El estudio muestra que el mercado de la vivienda de Aguas Claras - DF, en referencia a apartamentos de tres dormitorios, refleja de manera significativa las características de la propiedad, es decir, los consumidores valoran la conservación de las instalaciones de medio ambiente y transporte que se encuentran en los campos de esfuerzos. En cuanto a los dos dormitorios consumidores sólo valor del transporte urbano de manera significativa.

## 1. INTRODUÇÃO

O tema foi escolhido devido à importância da discussão do mercado imobiliário tendo em vista que a moradia é uma garantia de segurança para a família. O mercado imobiliário brasileiro tem crescido nos últimos anos e está sendo impulsionado pelo Governo, pois é um setor capaz de impactar a geração de emprego. Conforme especialistas um dos motivos desse crescimento é o aumento da renda das famílias. De acordo com o economista-chefe da MB Associados, Sérgio Vale: “O sistema brasileiro é sólido e a família brasileira está com crescimento de renda muito forte, você tem uma demanda potencial muito grande, então é isso na verdade que está explicando essa alta de preços num passado recente”.

Com o aumento da renda o sonho da casa própria é possível devido ao aumento das opções de financiamentos e de incentivos governamentais. No mercado do Distrito Federal a valorização do metro quadrado é muito variável, de acordo com matéria veiculada no Correio Brasiliense de autoria de Amorim e Branco (2011): “O preço do metro quadrado custa no DF entre R\$ 1.054 e R\$ 9.649, uma variação de 815%. Em 11 localidades — o equivalente a quase um quarto do total —, ultrapassa os R\$ 5 mil. O mais caro é cobrado no futuro Setor Noroeste (R\$ 9.649), seguido do Sudoeste (R\$ 8.757) e das asas Sul (R\$ 8.349) e Norte (R\$ 7.999). Valores nas alturas também são encontrados na Octogonal (R\$ 7.862), no Centro de Atividades do Lago Norte (R\$ 7.562) e no Park Sul (R\$ 7.393), apesar de os preços terem recuado 1,4% neste último local. O trânsito intenso próximo aos edifícios em construção, às margens da Estrada Parque Indústria e Abastecimento (EPIA), ajuda a explicar a inesperada queda no valor dos imóveis luxuosos”. Podemos supor que uma das razões para essa valorização no Distrito Federal é o planejamento de ocupação, o qual não levou em conta o aumento populacional e com isso controlou a oferta de imóveis na cidade por um longo período ocasionando um crescimento exagerado no preço desses bens.

Observa-se que os preços dos imóveis são definidos por uma série de fatores como o tamanho, o estado de conservação, o material usado, os acabamentos, mas principalmente pela localização. Os preços subiram muito nos últimos anos no Brasil. Em Brasília a valorização foi impressionante, de acordo com o presidente do Cofeci (Conselho Federal do Conselho de Imóveis) João Teodoro da Silva: “O que acontece é que o Plano Piloto em Brasília está completamente asfixiado. A única alternativa é procurar sair do plano piloto”. Um destaque é Águas Claras, região administrativa do Distrito Federal, que fica a 19 km de Brasília, que até a década de 90, não havia sido urbanizada. Em pouco tempo surgiram

oitocentos prédios e o número de moradores aumentou muito, aproximadamente 150 mil habitantes.

Segundo matéria do Correio Brasiliense de autoria de Amorim e Branco (2011): “ A valorização dos imóveis em Brasília continua avançando na casa dos dois dígitos, mas já cresce abaixo da média nacional e de quatro das sete capitais pesquisadas pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe). Entre agosto de 2010 e o mesmo mês de 2011, os preços de apartamentos e casas subiram, em média, 21,2%, metade do percentual registrado no Rio de Janeiro no mesmo período. Maior apenas do que em Fortaleza e Salvador ”.

Porém é necessário saber que Brasília é uma cidade diferente se comparada às outras cidades do Brasil, isso porque sua construção foi planejada e a população foi formada pelo deslocamento de pessoas de diversas regiões do país, gerando uma cultura rica e diferenciada. Possui indicadores muito elevados, se comparados ao restante do país, mais de 50% de sua população com mais de 11 anos de educação, talvez por abrigar todos os poderes da República e as decisões de maior importância do governo. Os preços elevados dos imóveis dentro de Brasília são em parte explicados pelo tombamento que restringiu o crescimento imobiliário, pois possui número máximo de andares. Brasília é cercada por regiões administrativas que formam o Distrito Federal.

Uma das motivações deste estudo é contribuir para o debate acerca dos rumos do mercado imobiliário no Distrito Federal, levando em conta os determinantes dos preços dos imóveis. A localização é um determinante fundamental, visto que apartamentos próximos de transporte urbano e de áreas de preservação ambiental são muito valorizados.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

De acordo com Varian (2006) externalidade de consumo ocorre se o consumidor é afetado diretamente com a produção ou consumo de outro agente, já as externalidades de produção ocorrem quando as possibilidades de produção de uma empresa são influenciadas pelas escolhas de outra empresa ou consumidor. Mas a principal característica das externalidades é que há bens com os quais as pessoas se importam e que não são vendidos nos mercados. Podemos associar essa observação às estações de transporte urbano e as reservas ambientais que não são vendidas diretamente no mercado, mas que afetam os preços dos imóveis mais próximos devido as suas externalidades positivas. Nessa perspectiva observa-se que os consumidores ao comprarem um imóvel levam em conta às externalidades positivas e negativas existentes na localidade do bem. Mankiw (2005) afirma que uma externalidade é o impacto das ações de uma pessoa sobre o bem-estar de outras que não participam da ação. Se o impacto for adverso, é chamado externalidade negativa, se for benéfico, é chamado externalidade positiva.

Os consumidores escolhem os bens que mais lhes agradam levando em conta a restrição orçamentária. Varian (2004) observando os preços de dois bens ( $p_1$ ,  $p_2$ ), as quantidades dos bens ( $x_1, x_2$ ) e a quantidade de dinheiros que o consumidor tem para gastar ( $m$ ) descreve a restrição orçamentária ( $p_1x_1 + p_2x_2 = m$ ). Os consumidores escolhem os imóveis, também, devido às preferências. Nesse sentido podemos relacionar esses conceitos com a teoria da escolha dos consumidores, visto que as pessoas deparam-se com *tradeoffs*, ou seja, a tomada de decisão exige escolher um objetivo em detrimento de outro Mankiw (2005). Ao escolher um apartamento próximo do transporte urbano ou de áreas de preservação ambiental, as pessoas estão fazendo escolhas de acordo com as suas preferências e enfrentando *tradeoffs*, e ainda estão sujeitas a restrição orçamentária.

O trabalho acadêmico de autoria de Leila Souza (2011) que propõe um estudo sobre a expansão do mercado de imóveis no Distrito Federal na última década, levou em conta os elevados preços praticados nesse mercado. Para isso utilizou dados quantitativos e uma vasta bibliografia, podendo observar que o expressivo crescimento do mercado imobiliário no DF decore de fatores econômicos: Nacionais: o controle da inflação, o crescimento econômico, a redução do desemprego, o aumento da renda, expansão da classe média, crescimento da oferta de crédito de longo prazo e mudanças no marco legal regulatório dos financiamentos. Internacionais: coma economia globalizada, a crise de um agente pode representar oportunidade de outros, isso ocorreu após a crise de 2008 dos EUA. Geopolíticos locais: demanda real provocada pela mudança do perfil demográfico, a reduzida extensão do DF somada ao grande número de áreas de preservação ambiental, o padrão máximo de seis andares por edificação e os subsídios governamentais para aquisição de moradias. Para chegar a essas conclusões foram utilizados dados de uma pesquisa que teve como principais questionamentos e resultados: Busca pelo primeiro imóvel para moradia: 32,6% concordaram. Vislumbra o imóvel, também, como investimento: 44,1% concordaram. Optariam por imóveis entre as opções de investimento de baixo risco: 43,2% concordaram. Preferências entre opções de investimento em imóveis: 39% preferem em aluguel. Aquisição de imóvel com financiamento de mais de 70% do valor: 48,9% concordaram. Compraria um imóvel em razão do crescimento econômico, manutenção do emprego e aumento da renda: 41% concordaram. Supervalorização de imóveis sem possibilidade de ganhos consideráveis: 50,2% discordaram.

O estudo de autoria de Zyberstabjn e Zyberstabjn (2010) que sugere a utilização do índice de preços de imóveis residenciais (IPI-R) revelou-se muito importante, nesse momento da expansão imobiliária, o desenvolvimento de um novo indicador da conjuntura econômica o IPI-R, que tem como objetivo informar de maneira ágil sobre o comportamento geral médio dos preços dos imóveis. Levando em conta a dificuldade de medir a variação dos preços dos imóveis de maneira homogeneia o indicador utilizou a técnica da estratificação, ou seja, agrupamento das propriedades dos imóveis, como número de cômodos, idade do imóvel e área do terreno. Para coleta dos preços foram utilizados os anúncios de jornal, pois são de fácil obtenção. Os autores observaram que não existe método perfeito, visto que o preço anunciado

no jornal é diferente do preço da transação. Os apartamentos foram classificados de acordo com a localização na cidade de São Paulo e o número de dormitórios. O estudo mostrou que a variação foi de 24% o que revelou um movimento ascendente dos preços dos imóveis na cidade de São Paulo. Vale destacar que houve uma concentração dos anúncios do “Estadão” em duas regiões da cidade. O trabalho conclui a viabilidade da utilização do IPI-R como indicador do comportamento desse mercado.

O trabalho acadêmico de autoria de Rebouças (2011) buscou medir o grau de impaciência e aversão ao risco dos investidores imobiliários brasileiros usando o Método Generalizado de Momentos (GMM), esse modelo mediu o preço de um ativo pela covariância de seus retornos com a taxa de crescimento do consumo *per capita*. A autora elaborou um valor fundamental dos imóveis de maneira que cada vez que o preço observado se afastasse deste, poderia indicar a formação de uma bolha imobiliária, esse trabalho se mostrou de fundamental importância para o estudo do mercado imobiliário brasileiro, pois a formação de uma bolha imobiliária pode causar uma crise financeira no Brasil. A autora utilizou o software econométrico Gretl para efetuar a regressão pelo GMM para obter o fator desconto e o coeficiente de aversão ao risco do investidor. Os resultados encontrados tanto para o estado de São Paulo e para o estado do Rio de Janeiro foram razoáveis já que o desconto foi alto indicando que o consumidor está disposto a suavizar o consumo, embora, a aversão ao risco no Rio de Janeiro é maior do que em São Paulo. Observou-se, também, que os brasileiros são mais avessos ao risco que os americanos duas ou três vezes. A constatação é que a bolha cresce a uma taxa de 6,82% no Rio de Janeiro e a 8,24% em São Paulo.

O artigo de autoria de Arraes e Souza Filho (2008) que tem como tema as externalidades e formação de preços no mercado imobiliário urbano brasileiro. Observou que a formação dos preços dos imóveis é complexa, porque prevalecem a assimetria de informação e as falhas de mercado. O autor ressalta que a mensuração do bem habitacional, geralmente, despreza alguns itens relevantes para a maximização da utilidade do consumidor, como a área construída, acesso à água e o esgotamento sanitário e pessoas por domicílios. O estudo foi feito na cidade de Fortaleza, no estado do Ceará, que possui um porte médio. A análise utiliza produtos diferenciados que são descritos por um vetor de características objetivamente medidas. Os quantitativos das características associadas a cada produto geram os preços hedônicos. O autor, entretanto, acrescenta a existência de agentes investidores, que observam e precificam os riscos inerentes aos ativos imobiliários. A base de dados utilizada pelo autor é bem variada, assim os modelos de preços hedônicos a serem estimados seguem a estrutura básica de dados em corte transversal, devido à presença de ciclos longos. O modelo foi especificado pela forma funcional e *semi-log*, por ser a que melhor se ajustou. Já para a estimação o autor utilizou o método dos mínimos quadrados com erro robusto, seguindo o procedimento *White* para correção de heterocedasticidade. Os resultados indicam que os compradores de apartamento não se preocupam com a quantidade total de unidade no empreendimento, mas valorizam a área, a quantidade de blocos e a de apartamentos por

pavimentos. Podemos constatar, também, que a distância do centro nobre da cidade possui importância na formação do preço dos imóveis. Apesar das externalidades ambientais os resultados indicam que não há preocupação com a verticalização do bairro. Outro resultado interessante é que a oferta localizada de saúde e escolas atua negativamente nos preços, ou seja, há uma preocupação nas externalidades como, tráfego, poluição sonora e ambiental.

O trabalho acadêmico de autoria de Batalhone (2000) aplica o Método de Preços Hedônicos (MPH) para analisar o efeito do funcionamento da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE/Norte) sobre os preços dos imóveis localizados na Asa Norte na cidade de Brasília – DF. O autor reconhece que os recursos naturais são imprescindíveis para o sistema econômico e para a manutenção da vida. Ressalta, ainda, a importância da valorização das externalidades ambientais que só ocorreu na década de 1960. As externalidades negativas provocadas pelo odor emanado pela estação de tratamento refletem diminuindo o valor dos imóveis daquela região. A comparação entre os preços dos imóveis que sofrem a poluição e de outros empreendimentos que não sofrem levam os economistas a avaliar as perdas econômicas. Ainda dentro desse contexto o autor cita a teoria do consumidor para comentar que os consumidores possuem seus gostos e preferências, estando sujeitos a uma restrição orçamentária, atribuem valores aos ativos ambientais. O MPH é o método mais utilizado para avaliar as mudanças no valor de propriedades em virtude de alguma externalidade ambiental, por esse motivo o método foi utilizado no estudo. Foram utilizadas nove variáveis relacionadas aos atributos das residências. A variável cheiro que é a principal variável da regressão hedônica apresentou o sinal negativo, como esperado. Isso significa que os imóveis localizados perto da estação de tratamento de esgoto possuem seus preços reduzidos, em relação aos imóveis mais distantes da estação.

O trabalho de autoria de Petersen e Danilevicz (2006) buscou analisar os atributos que influenciam no valor de comercialização dos imóveis em Porto Alegre. Os autores destacam que o mercado imobiliário brasileiro está em grande expansão, levam em conta, ainda, o aumento do crédito, dado pelo governo, para aquisição de imóveis que impulsionou a demanda pela construção de empreendimentos. É fundamental que os empreendimentos imobiliários sejam planejados de maneira a contemplar os itens valorados pelo público alvo. O trabalho utilizou apartamento de três e/ou quatro dormitórios, situados em bairros nobres de Porto Alegre, foram escolhidos imóveis para a classe média/alta, devido à grande variedade de ofertas e opções existentes nesse segmento de mercado. Foi utilizada amostragem por convergência, primeiramente houve a pesquisa qualitativa que buscou a opinião do público alvo, nesse caso os dados não são numéricos, depois a pesquisa quantitativa que levantou dados numéricos em relação aos dados qualitativos e por fim a análise dos resultados. Os resultados foram interessantes, pois o atributo que ficou em primeiro lugar foi a localização, seguido de conforto e segurança. Em uma pesquisa mais detalhada verificou-se que a orientação solar na unidade foi o mais valorizado, seguido de circuito fechado de TV, bairro onde se situa o empreendimento, muramento e cerca elétrica, ou seja, foram mais valorizados

os itens relacionados à localização e segurança. O destaque dado à orientação solar na unidade pode ser explicada pelo clima subtropical da cidade analisada, com calor intenso no verão e inverno frio e úmido. Com relação ao conforto os entrevistados valorizaram mais os itens relacionados à ventilação da unidade, isolamento acústico e térmico. Já no item lazer destacou-se a presença de salão de festas. Assim verificou-se a grande importância da localização e da segurança.

O estudo realizado por Fávero, Belfiore e Lima (2008) teve como cenário a região metropolitana de São Paulo, que passa por um processo de urbanização acelerado. Os autores querem descobrir quais atributos dos imóveis que tem representatividade na composição dos instrumentos de demanda e oferta. A metodologia do estudo inicia com a aplicação da técnica multivariada de análise fatorial em onze variáveis sócio demográficas presentes nas 134 localidades, para possibilitar o agrupamento dos indicadores com perfis sócio demográficos similares. Em segundo lugar é aplicado um questionário aos compradores e aos profissionais de incorporadoras para descobrir quais as variáveis que interferem nas condições comerciais de demanda e oferta de imóveis em lançamento. Por fim torna-se possível a aplicação dos modelos de regressão, em 1860 unidades residenciais, sendo 1/3 para cada perfil sócio demográfico definido. Os resultados são bem significativos, na equação de demanda percebe-se um aumento da importância da área do imóvel quando se aumenta o perfil sócio demográfico, o perfil médio da análise sócio demográfica valoriza as variáveis relacionadas às áreas de lazer do empreendimento. Nota-se alta sensibilidade cruzada das variáveis relacionadas à proximidade de colégios particulares e estações de metrô para a formação dos preços dos imóveis localizados nos perfis sócio demográficos baixos e médios. O mesmo acontece para perfis alto e médio em relação aos shoppings centers e parques com áreas verdes. Já para as equações de oferta são observadas as mesmas relações da equação de demanda, porém a variável em relação aos shoppings centers não apresenta alta sensibilidade cruzada para a classe alta. O método dos mínimos quadrados ordinários foi utilizado e apresentou nível de confiança de 95%, levando em conta que as variáveis explicativas são exógenas, por meio do teste de endogeneidade.

O trabalho acadêmico de autoria de Almeida (2011) concentra-se no estudo dos fatores determinantes para a formação de preços de unidades verticais em Brasília. O autor ressalta que os preços dos imóveis são formados pelos atributos que possuem e não de uma forma única. Foram analisados apenas os preços de aquisição desses bens. Assim como nos outros trabalhos há o reconhecimento dos incentivos do governo para aquisição da casa própria, esse crescimento na demanda de imóveis ocasionou um aumento dos preços desses empreendimentos. Muito interessante o destaque de que os imóveis são bens complexos, por isso não têm seus preços definidos como outros bens. Nesse sentido a teoria microeconômica que conhecemos não abrange esse tipo de bem, pois ela atribui os preços aos bens considerados únicos. Por esse motivo foi utilizada a técnica da econometria de regressão múltipla, a variável dependente é o preço e as independentes o preço das características dos

imóveis. Os dados da amostra foram coletados com corretores de imóveis do Distrito Federal que apontam a distância da rodoviária, a quantidade de infrações policiais (roubos, furtos e assaltos), as características internas dos imóveis (preço, área dos imóveis e quantidade de banheiros) entre outras características relevantes. Os resultados mostraram uma média de 2,6 quartos indicando tamanho médio ou talvez altos para os padrões das famílias atuais, a curtose e a assimetria são negativas indicando a maior concentração de imóveis com 2 e 3 quartos. A área média foi de 109m<sup>2</sup> o que caracteriza grandes imóveis. Esses resultados são explicados, visto que a pesquisa só analisou as Asas Sul e Norte onde o nível de renda é alto. A média da distância para o metro é de 3,67Km, é uma distância elevada se compararmos a distância de abrigos de ônibus coletivos. Porém algumas variáveis foram classificadas como insignificantes para o modelo, quando o esperado era que elas fossem significantes, isso ocorreu, por exemplo, com o número de vagas de garagem. Somente a partir de uma nova análise o  $r^2$  passou a ser satisfatório e explicativo para o modelo.

### **3. METODOLOGIA**

#### **BASE DE DADOS**

A amostra abrange os anos de 2010 e 2011 com dados sobre imóveis localizados em Águas Claras. A base de dados referente à localidade, ao endereço e ao preço dos imóveis foi coletada no site Wimóveis e no Correio Brasiliense, as informações sobre distância do parque e do metrô foram geradas da pesquisa no site Google Mapas que é uma ferramenta para encontrar distâncias entre dois endereços. Como a base de dados é formada por vários dados diferentes, ou seja, não é o acompanhamento dos mesmos dados, o método a ser utilizado é a Estatística Descritiva, pois organiza os dados para serem analisados.

#### **ESTATÍSTICA DESCRITIVA**

A Estatística Descritiva é um dos principais ramos da Estatística. De acordo com Tiola (1999) a estatística é uma coleção de métodos para planejar experimentos, obter dados e organizá-los, resumi-los, analisá-los e interpretá-los e deles extrair conclusões. Dois métodos científicos podem ser destacados: o método Experimental, que consiste em manter constante todas as causas (fatores) menos uma e variar esta causa de modo que o pesquisador possa descobrir seus efeitos caso existam; e o Método Estatístico, que diante da impossibilidade de se manter causas constantes, admite todas essas causas presentes variando-as registrando essa variação e procurando determinar o resultado final que influências cabem a cada uma delas.

Para Gonçalves (1978) o método estatístico começa com a observação de um fenômeno, estabelecendo uma série de valores suficientemente grandes, para permitir a sua análise e ordenação em séries. As origens da Estatística científica tiveram início na metade do século XVII, quando passou a ser considerada uma disciplina autônoma que tinha por objetivo a descrição das coisas do Estado, vindo assim a ter uma sistematização orgânica que respondia a princípios doutrinários. A Teoria Estatística, modernamente, se divide em dois grandes



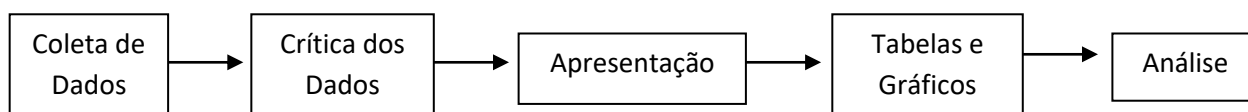
campos: a Estatística Descritiva, que consiste num conjunto de métodos que ensinam a reduzir uma quantidade de dados bastante numerosos por um número pequeno de medidas, substitutas e representantes daquela massa de dados; e a Estatística Indutiva, que consiste em inferir propriedades de um universo sobre a base de uma amostra com resultados conhecidos. Implica, naturalmente, num raciocínio muito mais complexo, de extrema importância para o desenvolvimento de uma disciplina científica.

De acordo com Silva, Silva, Gonçalves e Murolo (1999) a Estatística Descritiva, na sua função de descrição dos dados, tem as seguintes atribuições:

- a) A obtenção dos dados estatísticos;
- b) A organização dos dados;
- c) A redução dos dados;
- d) A representação dos dados;
- e) A obtenção de algumas informações que auxiliam a descrição do fenômeno observado.

É ainda atributo da Estatística Descritiva a obtenção de algumas informações como médias, proporções, dispersões, tendências, índices, taxas, coeficientes, que facilitam descrição dos fenômenos observados.

Podemos resumir a Estatística Descritiva com o seguinte diagrama:



No presente trabalho a coleta de dados se deu tanto pela forma direta quando pela forma indireta. Os dados referentes à localidade, ao endereço e ao preço dos imóveis foram coletados de forma direta, já as informações sobre distância do parque e do metrô foram geradas, ou seja, foram coletadas de forma indireta, pois foram inferidos a partir dos dados coletados diretamente. Não foi constatada na base de dados observações que pudessem ser descartadas por apresentarem distorções que poderiam causar problemas na análise final dos resultados.

Para a apresentação dos dados coletados, é necessária a organização racional. Para isso utilizamos a Construção da Variável Contínua para os preços do metro quadrado dos imóveis de dois quartos e de três quartos analisados. De acordo com Silva, Silva, Gonçalves e Murolo (1999) o primeiro passo é descobrir a amplitude total da sequência. Primeiro foi calculada a c para os apartamentos de três quartos.

$$At_{2 \text{ quartos}} = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}} = 7.973,33 - 1.756,22 = 6.217,11$$

$$At_{3 \text{ quartos}} = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}} = 7.964,60 - 2.475,29 = 5.489,31$$

A amplitude total representa o comprimento total da sequência e é dada na mesma unidade de medida dos dados. O próximo passo é determinarmos o número de classes que será

determinado pelo critério da raiz, em que  $n$  será o número de elementos e  $K$  o número de classes a ser utilizado.

$$K_{2 \text{ quartos}} = \sqrt{n} = \sqrt{452} \cong 22$$

$$K_{3 \text{ quartos}} = \sqrt{n} = \sqrt{456} \cong 22$$

Para determinar a amplitude do intervalo das classes ( $h$ ) é preciso calcular.

$$h_{2 \text{ quartos}} = \frac{At}{K} = \frac{6.217,11}{22} \cong 283$$

$$h_{3 \text{ quartos}} = \frac{At}{K} = \frac{5.489,31}{22} \cong 250$$

Após determinar esses valores, a tabela com os intervalos das classes foi elaborada no Excel. Com a função frequência conseguimos encontrar a frequência simples que nos mostra quantas observações aparecem em cada intervalo.

Tabela 1 – Intervalos de classe e suas frequências dos apartamentos de dois quartos.

Classe	Intervalos de Classe	$f_i$
1	1756,22 ┆ 2039,22	1
2	2039,22 ┆ 2322,22	0
3	2322,22 ┆ 2605,22	0
4	2605,22 ┆ 2888,22	2
5	2888,22 ┆ 3171,22	7
6	3171,22 ┆ 3454,22	30
7	3454,22 ┆ 3737,22	58
8	3737,22 ┆ 4020,22	72
9	4020,22 ┆ 4303,22	84
10	4303,22 ┆ 4586,22	71
11	4586,22 ┆ 4869,22	40
12	4869,22 ┆ 5152,22	31
13	5152,22 ┆ 5435,22	25
14	5435,22 ┆ 5718,22	8
15	5718,22 ┆ 6001,22	9
16	6001,22 ┆ 6284,22	8
17	6284,22 ┆ 6567,22	1
18	6567,22 ┆ 6850,22	4
19	6850,22 ┆ 7133,22	0
20	7133,22 ┆ 7416,22	0
21	7416,22 ┆ 7699,22	0
22	7699,22 ┆ 7982,22	1

Fonte: elaboração própria.

Tabela 2 – Intervalos de classe e suas frequências dos apartamentos de três quartos.

Classe	Intervalos de Classe	Frequência
1	2475,29 ┆ 2725,29	2
2	2725,29 ┆ 2975,29	13

3	2975,29 ┤ 3225,29	28
4	3225,29 ┤ 3475,29	38
5	3475,29 ┤ 3725,29	39
6	3725,29 ┤ 3975,29	59
7	3975,29 ┤ 4225,29	80
8	4225,29 ┤ 4475,29	59
9	4475,29 ┤ 4725,29	48
10	4725,29 ┤ 4975,29	35
11	4975,29 ┤ 5225,29	24
12	5225,29 ┤ 5475,29	16
13	5475,29 ┤ 5725,29	8
14	5725,29 ┤ 5975,29	3
15	5975,29 ┤ 6225,29	3
16	6225,29 ┤ 6475,29	0
17	6475,29 ┤ 6725,29	0
18	6725,29 ┤ 6975,29	0
19	6975,29 ┤ 7225,29	0
20	7225,29 ┤ 7475,29	0
21	7475,29 ┤ 7725,29	0
22	7725,29 ┤ 7975,29	1

Fonte: elaboração própria.

Para podermos analisar a distância do parque de Águas Claras e a distância do metrô em relação aos preços do metro quadrado dos apartamentos calculamos a média das distâncias de cada intervalo, utilizando a média aritmética simples.

De acordo com Silva, Silva, Gonçalves e Murolo (1999) a média aritmética simples é designada por  $\bar{X}$  e é definida por:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Para uma sequência numérica  $X$ :  $x_1, x_2, \dots, x_n$  e  $n$  é o número de termos da sequência, ou seja, é o cálculo do quociente entre a soma dos valores de um conjunto e o número total de elementos.

Segundo Bussad e Morettin (2011) essa média é uma medida de tendência central ou de posição de um conjunto de dados, que mostra o valor em torno do qual se agrupam as observações. Os diversos tipos de médias são as medidas de tendência central mais usadas para descrever resumidamente uma distribuição de frequência.

Essas medidas possuem algumas propriedades úteis, que explicam porque são as medidas de tendência central mais usadas:

- a) A média pode sempre ser calculada;

- b) A média de um dado conjunto é sempre única;
- c) Se somarmos (subtrairmos, multiplicarmos ou dividirmos) a todos os valores do conjunto um valor  $y$  qualquer, a nova média desse mesmo conjunto será a média anterior somada (subtraída, multiplicada ou dividida) de  $y$ ;
- d) A média é uma medida sensível que é afetada por todos os valores do conjunto.

Importante destacar que entre todos os tipos de médias existentes não existe hierarquia. Uma média será mais conveniente para a situação apresentada do que outra. Isso dependerá apenas das características dos dados apresentado.

Tabela 3 – Médias das distâncias do metrô e do parque para apartamento de dois quartos.

Classe	Intervalos de Classe	$f_i$	Média da distância do Metrô	Média da distância do Parque
1	1756,22 – 2039,22	1	1,1	4,1
2	2039,22 – 2322,22	0	-	-
3	2322,22 – 2605,22	0	-	-
4	2605,22 – 2888,22	2	0,65	2,35
5	2888,22 – 3171,22	7	0,76	2,6
6	3171,22 – 3454,22	30	0,69	3,02
7	3454,22 – 3737,22	58	0,73	3,02
8	3737,22 – 4020,22	72	0,74	2,3
9	4020,22 – 4303,22	84	0,98	1,71
10	4303,22 – 4586,22	71	0,85	1,86
11	4586,22 – 4869,22	40	1,07	2,74
12	4869,22 – 5152,22	31	0,73	2,12
13	5152,22 – 5435,22	25	0,85	3,01
14	5435,22 – 5718,22	8	1	3,25
15	5718,22 – 6001,22	9	0,84	4,35
16	6001,22 – 6284,22	8	0,92	4,32
17	6284,22 – 6567,22	1	1,1	7
18	6567,22 – 6850,22	4	0,95	5,45
19	6850,22 – 7133,22	0	-	-
20	7133,22 – 7416,22	0	-	-
21	7416,22 – 7699,22	0	-	-
22	7699,22 – 7982,22	1	0,45	0,65

Fonte: elaboração própria.

Tabela 4 – Médias das distâncias do metrô e do parque para apartamento de três quartos.

Classe	Intervalos de Classe	$f_i$	Média da distância do Metrô	Média da distância do Parque
1	2475,29 – 2725,29	2	0,8	0,7
2	2725,29 – 2975,29	13	0,75	4,66
3	2975,29 – 3225,29	28	0,80	2,57
4	3225,29 – 3475,29	38	0,74	2,57
5	3475,29 – 3725,29	39	0,71	2,75
6	3725,29 – 3975,29	59	0,68	1,98
7	3975,29 – 4225,29	80	1,16	2,23
8	4225,29 – 4475,29	59	0,74	2,25

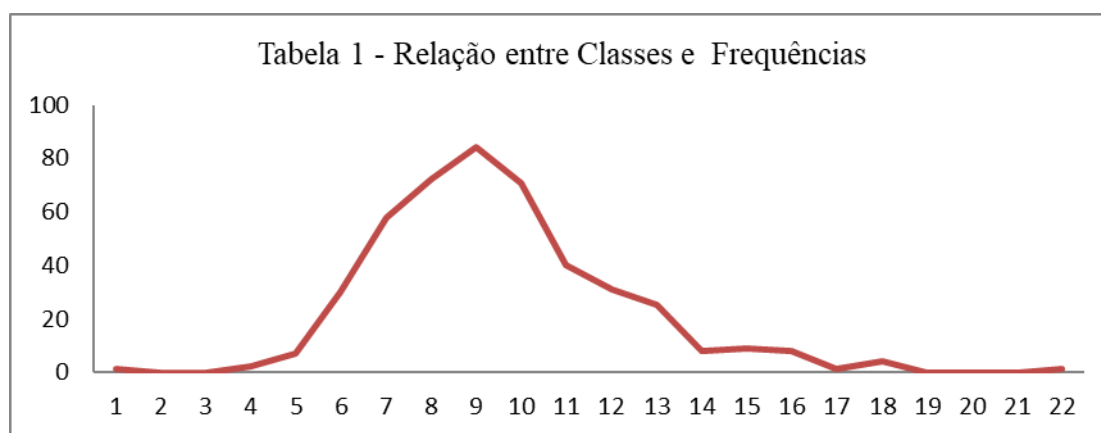
9	4475,29 – 4725,29	48	1,15	2,15
10	4725,29 – 4975,29	35	0,71	1,50
11	4975,29 – 5225,29	24	0,72	2,83
12	5225,29 – 5475,29	16	0,73	1,88
13	5475,29 – 5725,29	8	1,57	1,93
14	5725,29 – 5975,29	3	0,73	3,33
15	5975,29 – 6225,29	3	0,75	2,5
16	6225,29 – 6475,29	0	-	-
17	6475,29 – 6725,29	0	-	-
18	6725,29 – 6975,29	0	-	-
19	6975,29 – 7225,29	0	-	-
20	7225,29 – 7475,29	0	-	-
21	7475,29 – 7725,29	0	-	-
22	7725,29 – 7975,29	1	0,75	0,35

Fonte: elaboração própria.

#### 4. RESULTADOS

Quando analisamos a Tabela 1 percebemos que a maior quantidade dos imóveis está situada entre as classes 6 e 13, isso significa que os preços dos apartamentos de dois dormitórios estão no intervalo que possui preços intermediários.

Gráfico 1

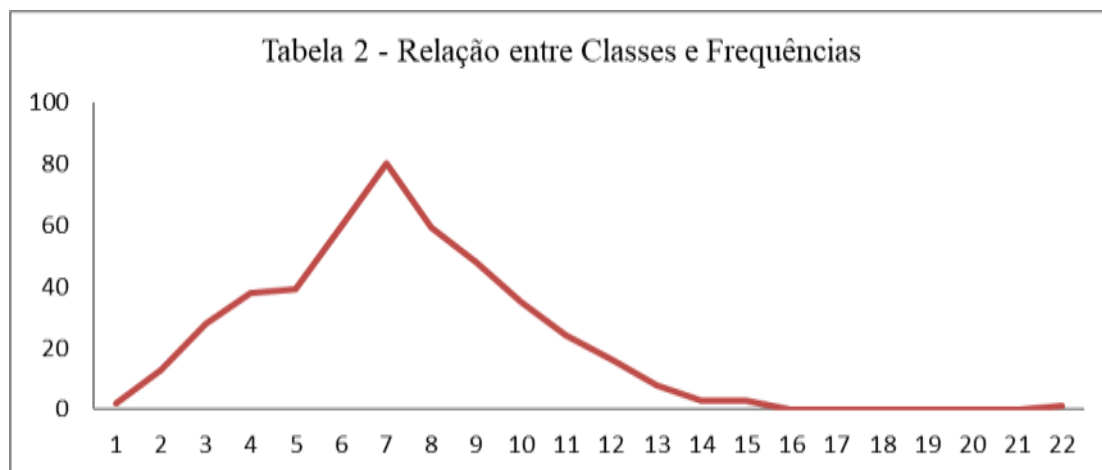


Fonte: elaboração própria.

Diante da Tabela 2 constatamos que grande parte dos imóveis com três dormitórios está entre as classes 2 e 12, ou seja, estão situados entre os preços mais baixos e os intermediários. Essa observação é justificada pelo fato de que os imóveis de três dormitórios são normalmente ocupados por famílias donas dos apartamentos, já os imóveis de dois quartos são utilizados como investimento e os residentes, em geral, não são proprietários dos imóveis. Outra justificativa para a valorização do metro quadrado dos imóveis de dois quartos é a grande procura por esse tipo de apartamento para fins especulativos.

De acordo com reportagem veiculada na revista Exame em 2012 os imóveis de dois dormitórios têm se tornado a preferência na capital paulista. Cada vez mais requisitado pelos paulistanos, as unidades com dois quartos representaram 52% das vendas na cidade de São Paulo no primeiro semestre deste ano. Segundo especialistas, o mercado passa por uma readequação. Eles acreditam, agora, que as empresas precisam fazer produtos compactos para atender a um público que antes procurava apartamentos maiores.

Gráfico 2



Fonte: elaboração própria.

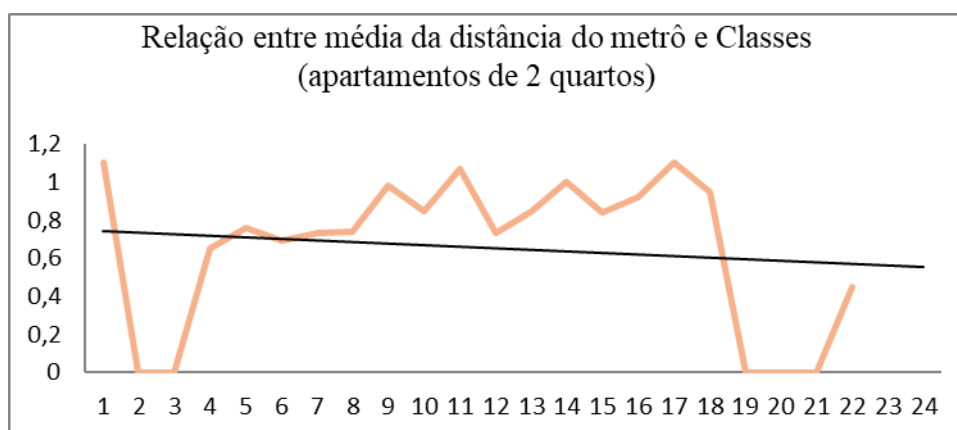
A partir da Tabela 3 temos que analisar as médias relativas à distância do metrô e do parque de Águas Claras para apartamentos de dois quartos. Com relação à média da distância do metrô não foi possível chegar a nenhuma observação relevante, visto que a diferença entre as distâncias é muito pequena. Isso acontece porque em Águas Claras existem três estações do metrô que estão distribuídas no centro da cidade, por esse motivo as distâncias dos apartamentos até a estação mais próxima são valores, em geral, pequenos.



Fonte: Google Mapas.

Porém, ao observarmos a distância do metrô entre o apartamento mais barato (preço do metro quadrado igual a 1.756,22 com a distância do metrô de 1,1 Km) e o mais caro (preço do metro quadrado igual a 7.973,33 com a distância do metrô de 0,45 Km) é possível notar que quanto mais próximo do metrô a disposição a pagar das pessoas é maior, nesse caso a disposição a pagar dos consumidores foi de R\$ 6.217,11. Ou seja, as pessoas estão dispostas a pagar mais para morar perto do transporte urbano.

Gráfico 3

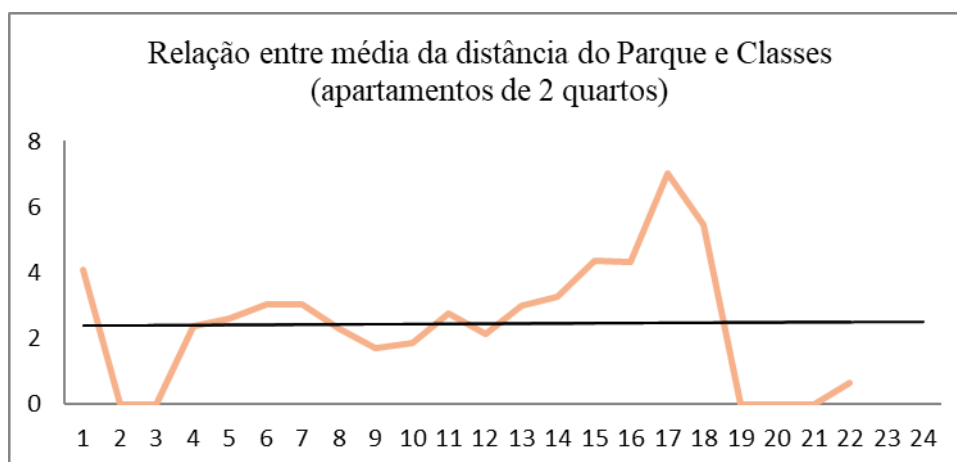


Fonte: elaboração própria.

Ainda com relação à Tabela 3 ao observarmos as médias das distâncias do Parque não é nítido que a disposição a pagar das pessoas é maior quanto mais próximo do parque o apartamento está localizado, ou seja, não conseguimos capturar as externalidades positivas de morar nas proximidades do parque. Esse resultado também pode ser visto como uma proxy da disposição a pagar (DAP) pela conservação do meio ambiente. Nesse caso a DAP é pequena.

Gráfico 4

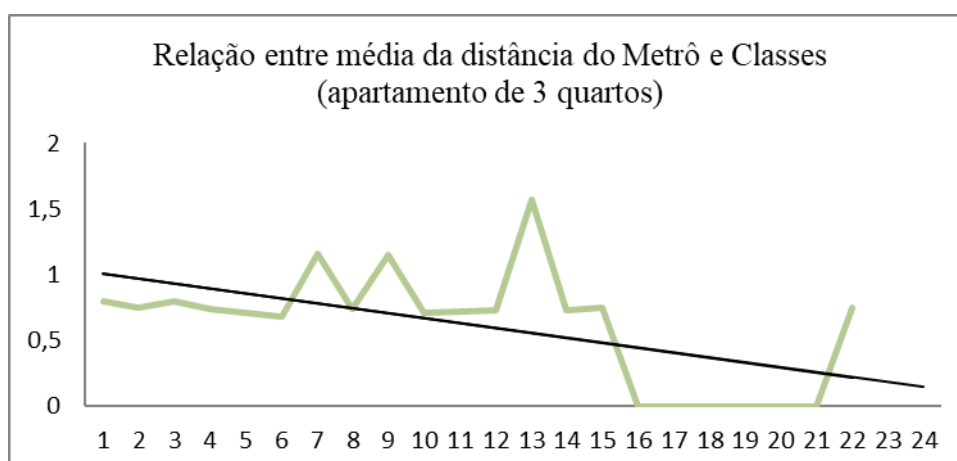




Fonte: elaboração própria.

A análise da Tabela 4 indica que as pessoas estão dispostas a pagar mais para morar perto do transporte urbano. Ao observarmos a distância do metrô entre o apartamento mais barato (preço do metro quadrado igual a 2.475,29 com a distância do metrô de 0,8 Km) e o mais caro (preço do metro quadrado igual a 7.964,60 com a distância do metrô de 0,75 Km) é possível notar que quanto mais próximo do metrô a disposição a pagar das pessoas é maior, nesse caso a disposição a pagar dos consumidores foi de R\$ 5.489,31.

Gráfico 5

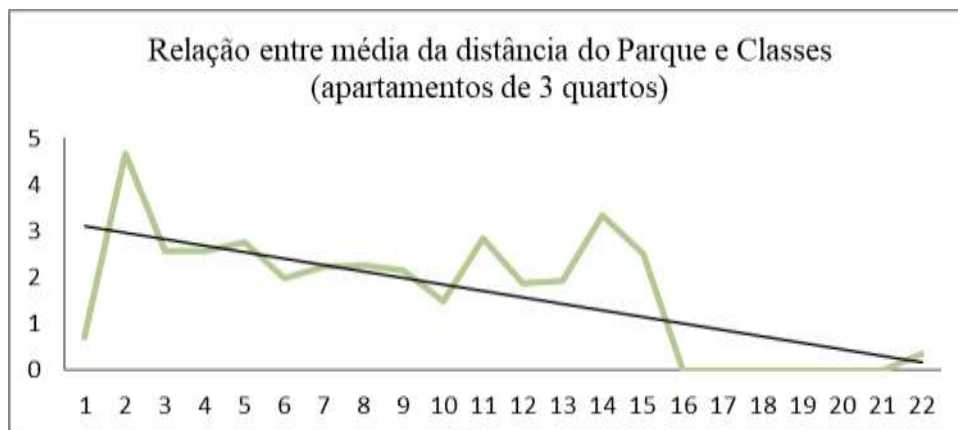


Fonte: elaboração própria.

Ainda com relação à Tabela 4 ao observarmos as médias das distâncias do Parque é possível notarmos que quanto mais próximo do parque mais caro é o metro quadrado dos apartamentos. Ou seja, a disposição a pagar das pessoas é maior quanto mais próximo do parque o apartamento está localizado. Nesse caso, temos mais uma evidência de que os consumidores de apartamentos de 3 quartos são ocupados por famílias proprietárias de seus imóveis, e, portanto, elas levam em consideração às externalidades positivas que a preservação e conservação do parque pode gerar.

Gráfico 6





Fonte: elaboração própria.

## 5. CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como motivação descobrir se fatores externos como a proximidade de reservas ambientais e de transporte urbano são relevantes e se influenciam no preço dos imóveis. Visto que, de acordo com a literatura especializada fatores ambientais são decisivos tanto quanto a quantidade de metros quadrados que o imóvel possui. Conforme foi discutido ao longo do trabalho, a metodologia escolhida, Estatística Descritiva, foi a única que atendeu de maneira satisfatória as necessidades para podermos analisar os dados e obtermos os resultados desejados.

Após todas as análises foi possível observar que para os apartamentos de dois dormitórios as pessoas estão dispostas a pagar mais pela proximidade do transporte urbano. Já com relação à distância da reserva ambiental concluímos que os consumidores desse tipo de apartamento não estão dispostos a pagar pela proximidade do parque. Tal fato, é uma forte evidência que as pessoas que adquirem imóveis de dois quartos são para fins especulativos, ou seja, para alugarem ou venderem mais caro. Isso faz com que a maioria de seus moradores sejam inquilinos que procuram facilidades de transporte para o seu trabalho.

Já as análises para imóveis com três dormitórios constatamos que os consumidores estão dispostos a pagar mais tanto pela proximidade com o transporte urbano como com a distância da reserva ambiental, ou seja, esses consumidores valorizam a externalidade positiva do meio ambiente, e, portanto, estão dispostos a pagar mais para estarem perto da natureza.

Abrantes (2010) em reportagem para a revista Exame afirma que investir em imóveis sempre foi encarado no Brasil como uma forma de garantir uma renda futura. Entretanto, atentar para as áreas da cidade com mais potencial de valorização, para o tamanho do imóvel e até para o valor do condomínio são alguns dos itens que obrigatoriamente devem pesar na decisão sobre o destino do investimento. Os imóveis mais valorizados pelos inquilinos estão localizados perto de estações do metrô e possuem dois dormitórios. Porém, os especialistas não recomendam o investimento em imóveis vizinhos à estação devido aos problemas típicos da aglomeração de

pessoas, barulho, falta de estacionamento. De acordo com ela, os prédios que ficam a uma distância de até mil metros do metrô geralmente são os mais procurados.

## 6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Pedro Henrique Ramos, Fatores Determinantes Para Formação de Preços no Mercado Imobiliário de Brasília. Universidade de Brasília. 2011.

ARRAES, Ronaldo, SOUZA FILHO, Edmar. Externalidades e Formação de Preços no Mercado Imobiliário Urbano Brasileiro: Um estudo de caso. Economia Aplicada. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DE CRÉDITO IMOBILIÁRIO E POUPANÇA. Disponível em: <http://www.abecip.org.br/default.asp?resolucao=1024X600>. Acesso 03.03.2016.

BATALHONE, Sergio Augusto, Valoração Econômica: Uma Abordagem Empírica sobre o Método de Preços Hedônicos e o Valor dos Imóveis Residenciais. Universidade de Brasília. 2000.

BELFIORE, Patrícia Prado, FÁVERO, Luiz Paulo Lopes, LIMA, Geraldo. Modelos de Precificação Hedônicos de Imóveis Residenciais na Região Metropolitana de São Paulo: Uma Abordagem sob as Perspectivas da Demanda e da Oferta. Est. Econ. 2008.

BUSSAD, Wilton de Oliveira, MORETTIN, Pedro Alberto. Estatística Básica. Saraiva, Ed 7º, 2011.

CORREIO BRAZILIENSE. Disponível em: <http://www.correiobraziliense.com.br/>.

DANILEVICZ, Ângela de Moura Ferreira, PETERSEN, Fernanda Bolzani. Análise Qualitativa e Quantitativa de Atributos Valorativos de Empreendimentos Imobiliários Em Porto Alegre. Revista Gestão Industrial. 2006.

GONÇALVES, Fernando A. Estatística Descritiva Uma Introdução. Atlas, Ed 2º, 1978, p.17-24.

GONÇALVES, Valter C. MUROLO, Afrânio C. SILVA, Elio M. SILVA, Ermes M. Estatística para os Cursos de: Economia, Administração e Ciências Contábeis. Atlas, Ed. 3º, 1999, p. 11-17.

GOOGLE. Disponível em: <http://www.google.com.br/imgres?q=mapa+de+aguas+clar/>. Acesso 21.09.2016.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. Disponível em: <http://www.gdf.df.gov.br/>. Acesso dia 04.03.2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/default.php>. Acesso 10.04.2012.

MANKIW, N. Gregory. Introdução à Microeconomia. Cengage Learning, Ed. 3º, 2005, p. 453-457.

MENEZES-FILHO, N. A. Microeconometria. In Lisboa, M. B. e Menezes-Filho, N., Microeconomia e sociedade no Brasil. Rio de Janeiro: Contracapa Livraria, 2001

REBOUÇAS, Michelle Lima, Aversão ao Risco Impaciência no Mercado Imobiliário: Construção de um valor Fundamental dos Imóveis. Universidade Católica de Brasília. Wilfredo Fernando Leiva Maldonado. 2011.

REVISTA EXAME. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/imoveis/noticias/saiba-quais-tipos-imoveis-sao-alugados-mais-rapidamente-545869>. Acesso 21.09.2016.

SOUZA, Leila de Barros, Crescimento do Mercado Imobiliário no Distrito Federal na Última Década: Razões dessa expansão. Universidade de Brasília. José Carneiro. 2011.

TIOLO, Mario F. Introdução à Estatística. Campus, Ed. 7º, 1999.

VARIAN, Hal. R. Microeconomia Princípios Básicos Uma Abordagem Moderna. Campus, ed. 7º, 2006, p. 21-54.

WIMOVEIS. Disponível em: <http://www.wimoveis.com.br/>.

ZYLBERSTAJN, Eduardo, ZYLBERSTAJN, Hélio. Estudo Piloto: Índice de Preços de Imóveis Residenciais (IPI-R). Informações fipec. 2010.