

Acessibilidade e amenidades em um mercado segmentado: um estudo do mercado imobiliário de Belo Horizonte a partir da economia urbana

Luiz Andrés Ribeiro Paixão¹

IBGE/UFRJ

Heitor Braga Mauller Alves

ENCE

Resumo

A decisão locacional das famílias é definida por três parâmetros básicos: a acessibilidade, o espaço das moradias e a presença de bens públicos locais. Com base nessa constatação buscamos mensurar o impacto dessas três características no preço dos imóveis residenciais de Belo Horizonte. O objetivo do trabalho é determinar o valor atribuído ao tamanho dos imóveis, a distância ao centro de negócios e a taxa de homicídios no preço dos imóveis para cada segmento. Os modelos hedônicos quantílicos estimados mostram que o espaço é valorizado, enquanto imóveis distantes do centro e em locais violentos sofrem desvalorização. Os efeitos são distintos em cada segmento do mercado.

Palavras-chaves: Belo Horizonte, Modelo de Preços Hedônicos, Regressão Quantílica, Economia Urbana, Violência Urbana

Abstract

Accessibility, house space and local public goods are the three basic parameters in a family's location decision. Based on such statement, our goal is to estimate the role of these three parameters in housing price formation in Belo Horizonte, Brazil. We use the distance for central business district (CBD), the housing area, and homicide rate as proxies for these parameters. A quantile hedonic price model was estimated to measure the price formation effect in each housing market segment. According to our model, families are willing to pay more to live in bigger houses in locations near CBD and with lower homicide rates. The effect was distinct for each housing market segment.

Key-words: Belo Horizonte, Hedonic Price Model, Quantile Regression, Urban Economics, Urban Violence.

Área temática: 8. Questões urbanas e metrópoles

JEL classification: R20; C21.

¹ O IBGE está isento de qualquer responsabilidade pelas opiniões, informações, dados e conceito emitidos neste artigo, que são de exclusiva responsabilidade do autor.

1. Introdução

A decisão de onde morar envolve múltiplos aspectos, embora tenha uma dimensão econômica considerável. A economia urbana trabalha com três aspectos principais: o custo de oportunidades dos deslocamentos (custos de transporte), o tamanho das residências e as amenidades locais. Os dois primeiros aspectos foram enfatizados na nova economia urbana, a partir da contribuição pioneira de Alonso (1964). O custo de oportunidade dos deslocamentos diários (*commuting*) é representado pelo *trade off* acessibilidade e espaço. Para dar uma dimensão da importância do custo de transporte na escolha dos indivíduos, Alonso (1964) idealizou um espaço urbano onde todos os empregos e serviços se localizam no centro da cidade – *central business district* (CBD). Por se ter um único centro, esse modelo, e a classe de modelos que seguiram a esse, foi denominado de modelo monocêntrico². Quanto mais perto do CBD mais acessível é a terra urbana e, portanto, maior será o seu preço. Por outro lado, indivíduos valorizam morar em espaços maiores, desse modo quanto mais longe do centro menos custosa é a gleba urbana e maior poderá ser a residência dos indivíduos. Esse é o dilema das famílias no espaço urbano da nova economia urbana, diminuir custos de deslocamentos às custas de viver em moradias menores.

Além do custo de transporte, famílias ponderam a qualidade dos serviços urbanos, ou amenidades urbanas, no local onde vão morar. A escolha do bairro (ou subúrbio no caso norte-americano) é ponderada não só pelo dilema entre custo de transporte e tamanho da morada, mas também pela qualidade de vida propiciada pelo local de moradia. Tibeout (1956) identificou a escolha do local de moradia como uma escolha pelos bens públicos locais que a localização oferece. Até Tibeout (1956) a ideia corrente na economia urbana norte-americana era de que os impostos e taxas locais sobre a propriedade imobiliária era o principal atrator de novos moradores. A recomendação de política era sempre em torno de que as localidades deveriam diminuir as alíquotas de impostos para atrair mais moradores³. Tibeout (1956) mudou esse paradigma ao evidenciar que a escolha das famílias é pautada não só pela taxa do imposto, mas pelo balanço entre os custos dos impostos locais e os bens públicos e amenidades locais.

Desde o trabalho empírico de Oates (1969) a literatura, sobretudo norte-americana e europeia, tem trabalhado com a ideia de que a qualidade da escola é o bem público local mais importante para a tomada de decisão das famílias. Teóricos da economia urbana têm inserido a questão das amenidades locais muitos deles enfatizando que, além do *trade off* acessibilidade e espaço, a questão das amenidades urbanas também exerce grande importância na decisão de moradia das famílias. Na maior parte desses trabalhos, a qualidade das escolas aparece como a principal amenidade urbana (ou bem público local) a ser levada em conta pelas famílias (Fujita, 1991). Nesses termos, temos que uma síntese Alonso (1964) e Tibeout (1956) descreve bem os desafios da teoria econômica em tentar modelar o espaço intra-urbano a partir das decisões das famílias, empresas e poder público local.

Na América Latina e no Brasil, em particular, a violência e a criminalidade urbana ocupam um papel central na sociedade, seja no debate público, seja nas decisões cotidianas das pessoas. América do Sul, América Central e México estão entre as regiões mais violentas do planeta.

² Posteriormente vieram uma classe de modelos que admitiam mais de um centro de negócios (modelos policêntricos). Almeida e Monte-Mór (2017) descrevem historicamente como deu a incorporação dos modelos policêntricos na teoria da economia urbana em perspectiva crítica da disciplina.

³ Amano e Almeida (2023) analisam de forma crítica essa literatura com evidências empíricas para o Brasil.

Nesse contexto, a segurança pública, ao invés da qualidade da escola, é a amenidade urbana mais relevante na escolha de localização das famílias. Em um importante estudo sobre a cidade de São Paulo a antropóloga Teresa Caldeira (2006) mostra como, a partir dos anos de 1980, a questão do medo passou a transformar a paisagem urbana, condomínios de apartamentos e casas surgiram esbanjando muros, grades e guaritas de segurança. Caldeira (2006) denominou essa forma urbana de “arquitetura do medo” e ainda cunhou o termo “cidade de muros” para o tipo de urbanismo que surgiu a partir do medo da violência. Por isso, nesse trabalho adotaremos a ideia de que a amenidade mais relevante na escolha residencial nas cidades latino-americanas é a que concerne à segurança.

Evans (2003) mostrou que ao mesmo tempo que a economia urbana surgia e se consolidava como disciplina a partir da contribuição de Alonso (1964), ao mesmo tempo o modelo de preços hedônicos consolidou como ferramenta empírica para a análise do mercado imobiliário. O modelo de preços hedônicos constitui em uma regressão no qual o preço do bem (imóvel no caso) entra como variável dependente e as características estruturais e locacionais do imóvel como variáveis independentes. O modelo de preços hedônicos já foi aplicado na primeira década do século XX, mas foi no final dos anos de 1950, com a contribuição de Griliches (1958) que ele se tornou comum na academia. Porém, como pontua Evans (2003), não houve, em um primeiro momento, uma aproximação entre a modelagem hedônica e a teoria da economia urbana, principalmente na vertente de Alonso (1964). Por outro lado, a abordagem de Tibeout (1956) referente às amenidades foi mais acolhida pela metodologia hedônica, a partir do trabalho de Oates (1969).

Os estudos urbanos sob a lógica da economia parte, portanto, de três pilares. Dois teóricos: a nova economia urbana de Alonso (1964) e o enfoque das amenidades urbanas de Tibeout (1956) e um metodológico: o modelo dos preços hedônicos de Griliches (1958, 1971) e Rosen (1974). Ambas as vertentes têm no mercado imobiliário o mecanismo revelador das escolhas individuais sobre as decisões de localização (Abramo, 2001). O mercado imobiliário por sua vez é segmentado. Imóvel é um ativo com preço elevado, em relação a renda das pessoas, e a disparidade de preços (desvio padrão) é alta. Para descrever um mercado segmentado, a técnica de regressão quantílica tem se mostrado a mais promissora. Zietz, Zietz e Sirmans (2008) utilizaram a técnica de regressão quantílica em um modelo de preços hedônicos, partindo do pressuposto que o mercado imobiliário é segmentado pela renda e capacidade de acesso a crédito das famílias. Desse modo, a valorização dos atributos do bem moradia varia de acordo com esses quesitos, sendo a técnica de regressão quantílica a mais apropriada para descrever o mercado imobiliário.

Tendo em vista as características acima dos estudos aplicados em economia urbana, o presente trabalho tem como objetivo analisar o mercado imobiliário residencial de Belo Horizonte sobre a ótica da economia urbana. Para isso utilizaremos uma base de dados contendo transações com casas e apartamentos para o município. Para tanto será utilizado o modelo de preços hedônicos estimado a partir da técnica de regressão quantílica, tendo o preço dos imóveis como variável dependente e as características físicas e locacionais dos imóveis como variáveis independentes. A análise terá como foco as variáveis do mercado imobiliário, chaves para o entendimento da economia urbana: área do imóvel, distância ao CBD e taxa de homicídio. As duas primeiras provenientes do enfoque de Alonso e da nova economia urbana e a terceira proveniente do enfoque das amenidades proveniente da teoria dos bens públicos locais de Tibeout.

No Brasil tem surgido alguns estudos que utilizam o modelo de preços hedônicos conjugados com as tradições teóricas da economia urbana. Herman e Haddad (2005) utilizaram

os modelos da nova economia urbana como substrato teórico para estimar modelos de preços hedônicos para a cidade de São Paulo. Os autores testaram modelos tanto monocêntricos, quanto duocêntricos. Os resultados corroboram a tese de que existe um gradiente de preço dos imóveis que diminui com a distância ao centro de negócios. Ao estimar o modelo duocêntrico, apenas o centro novo mantém-se com o parâmetro significativo. Ou seja, cada 4,34 Km de distância ao centro novo, o desvio padrão da nossa amostra, equivale a um decréscimo no aluguel médio de cerca de 8,5%. Campos e Chagas (2021) utilizaram a premissa da nova economia urbana para detectar subcentros de negócios na cidade de São Paulo, a partir de um modelo de preços hedônicos. Desse modo, os autores constataram que existe um gradiente decrescente dos preços dos imóveis em relação ao centro e aos subcentros de negócios em São Paulo. Cada 4,34 Km de distância ao CBD causa uma desvalorização média de 6,1% pelo modelo de Campos e Chagas (2021). Os autores estimaram a existência de sete subcentros, além do CBD tradicional, na cidade de São Paulo.

Algumas aplicações do modelo de preços hedônicos no Brasil focaram no impacto da criminalidade violenta no preço dos imóveis. Rondon e Andrade (2005), a partir de uma base de dados de imóveis para alugar em Belo Horizonte, encontraram uma relação negativa entre a taxa de homicídios e o valor do aluguel. Cada aumento de 10,0 no indicador de homicídios diminui o valor do aluguel em 6,1%. Analisando o mercado de aluguel em Curitiba, Teixeira e Serra (2006) geraram um modelo pelo qual cada aumento de 10,0 na taxa de homicídio gera uma desvalorização média de 7,4% no preço dos apartamentos. Pontes, Paixão e Abramo (2011) mensuraram uma desvalorização média menor (2,8%) resultante de um aumento de 10,0 nas taxas de homicídios, para uma amostra de preços de venda de apartamentos em Belo Horizonte. Essa discrepância de valores pode estar associada à diferença dos mercados de aluguel e venda. Porém, dada a natureza dispersa da distribuição dos preços imobiliários essa diferença nas estimativas pode ser um indício que o fenômeno é mais bem retratado a partir da técnica de regressão quantílica.

A regressão quantílica tem sido menos utilizada nos estudos hedônicos aplicados ao mercado imobiliário brasileiro. As exceções são os trabalhos de Furtado (2007) e Paixão e Luporini (2019). Furtado (2007) analisou os efeitos quantílicos em um modelo de preços hedônicos aplicados a uma amostra de imóveis para alugar em Belo Horizonte. Paixão e Luporini (2019), por sua vez, utilizaram dados de imóveis vendidos, em Belo Horizonte, para estimar índice de preços imobiliários para diferentes quantis da distribuição dos dados. Ambos os trabalhos evidenciam que existe efeitos quantílicos na estimação dos parâmetros da regressão hedônica e que, portanto, modelos quantílicos conseguem descrever melhor o fenômeno dos preços imobiliários em relação aos modelos lineares.

Por fim, a variável área do imóvel, importante nos trabalhos teóricos da Nova Economia Urbana foi mensurada por Furtado (2007) e Pontes, Paixão e Abramo (2011). Furtado (2007) encontrou, como esperado, uma relação positiva entre área e preço dos imóveis nos diferentes quantis. A elasticidade, no entanto, foi decrescente em relação aos quantis. Cada aumento de 10% na área do imóvel elevaria o preço em 6,74%, no quantil 10%, 6,36, na mediana, e 5,93 no quantil 90%. Já para Pontes, Paixão e Abramo (2011) cada aumento de 10 m² na área do imóvel adiciona 6,73% de valor ao seu preço final, utilizando um modelo linear de preços hedônicos.

O presente trabalho tem como objetivo estudar o comportamento das variáveis básicas para a Economia Urbana em um contexto latino-americano, quais sejam: área do imóvel, distância ao centro de negócios e criminalidade violenta. Para isso utilizaremos como ferramenta metodológica, um modelo de preços hedônicos a partir de regressões quantílicas

para gerar resultados mais ajustados com a realidade do mercado imobiliário. A base de dados utilizadas é proveniente do Imposto de Transações Imobiliárias “inter vivos” (ITBI) de Belo Horizonte, para as variáveis referentes aos imóveis transacionados. No caso do presente trabalho, com o foco é a decisão das famílias, usaremos os imóveis residenciais – apartamentos e casas. Como *proxy* para criminalidade violenta utilizamos a taxa de homicídios, calculada a partir de dados da Secretária Estadual de Segurança Pública para cada Área de Ponderação (AP) de Belo Horizonte.

O trabalho está estruturado da seguinte maneira. Além dessa introdução, na seção 2 discutiremos a teoria da nova economia urbana e a inclusão das externalidades. Na seção 3 será discutida a questão do modelo de preços hedônicos com regressão quantílica. A seção 4 apresentará a base de dados, o modelo a ser estimado e os resultados. Recomendações de políticas, a partir do modelo estimado, são o tema da seção 5. Como conclusão um resumo das principais contribuições do trabalho será feito na seção 5.

2 – A economia urbana

2.1 – A Nova Economia Urbana

A nova economia urbana (NEU) surgiu nos anos de 1960 com os trabalhos pioneiros e independentes de Willian Alonso e Richard Muth. McDonald (2007) mostra que apesar de derivarem de tradições distintas da teoria neoclássica - Alonso da tradição econômica “de água salgada” mais progressista, e Muth um economista “de água doce”, da Universidade de Chicago, mais conservador – ambos, trabalhando de forma independente, chegaram a um modelo com resultados similares sobre a estruturação do espaço urbano⁴.

A hipótese básica dos modelos da nova economia urbana é que a cidade é um espaço plano onde é possível se locomover para qualquer direção. Todos os empregos e serviços da cidade se localizam no centro (CBD) e a compra e venda de terrenos é livre de qualquer empecilho institucional. Impostos, taxas e serviços públicos são distribuídos uniformemente no espaço. McDonald (2007) apresentou o que seria uma forma simplificada do modelo Alonso-Muth. Pelo modelo os indivíduos se deslocam diariamente (*commute*) entre sua residência e o centro da cidade. O bem-estar individual é descrito por uma função de utilidade que relaciona todos os bens de consumo (x), denominados bem composto e consumo de moradia. A moradia é um bem complexo, um bem hedônico, composto por três conjuntos de características terra (L), capital (K) e distância ao centro da cidade (t). Note que, a terra representa o espaço “consumido” por cada família, ou seja, representa o espaço da moradia. O capital é representado pelas características físicas do imóvel construído. Já a distância ao centro representa a localização do imóvel no espaço urbano. Nota-se que, através das hipóteses do modelo da nova economia urbana, o único fator que diferencia espacialmente os imóveis é a distância ao centro.

O problema do consumidor, na NEU, pode assim ser descrito:

$$U = u[x, Q(L, K) + \lambda(y - x - p(t)Q(L, K) - k(t)] \quad (1)$$

⁴ Evans (1999) mostra como a NEU foi uma mudança de paradigma sobre a visão do espaço urbana dentro da teoria econômica. Abramo (2001) apresenta didaticamente a teoria da economia urbana. Tanto Abramo (2001) quanto Almeida e Monte-Mór (2017) apresentam algumas críticas e fissuras teóricas na NEU.

Sendo y a renda do indivíduo e $k(t)$ os custos de transporte, que inclui tanto o custo do deslocamento diário, quanto o custo de oportunidade desse deslocamento. Como será explicado mais detalhadamente na próxima seção, $p(t)Q(L, K)$ pode ser descrita como uma função hedônica de preços, que relaciona o preço do bem imóvel às características desse. O preço do bem composto x é fixado em \$ 1,00. Temos que (1) é um exercício de maximização condicionada e pode ser resolvido utilizando o lagrangiano.

Resolvendo 1 temos duas situações. A primeira é o resultado clássico da teoria do consumidor pelo qual no equilíbrio a utilidade marginal de cada bem ponderada pelo seu preço deve ser igual. No caso a utilidade marginal do consumo de moradia ponderado pelo seu preço é igual a utilidade marginal do consumo do bem composto (ponderado pelo seu preço que foi fixado em \$ 1,00).

$$\frac{\partial U}{\partial x} = \frac{\partial U}{\partial Q} p(t) \quad (2)$$

A segunda situação é conhecida como “condição de Muth” pela qual o preço da terra urbana cai com a distância ao centro da cidade na proporção em que o custo de transporte aumenta.

$$\frac{\partial p}{\partial t} \times Q(L, K) = - \frac{\partial k}{\partial t} \quad (3)$$

Como o preço da parcela do capital investido na moradia não se altera com a distância ao centro, o indivíduo irá consumir maior quantidade de terra urbana (terrenos maiores) desde que seu preço diminua. Pelas hipóteses da NEU isso é possível graças ao gradiente decrescente do preço da terra urbana em relação a sua distância ao CBD.

2.2 – A economia urbana e os bens públicos e as amenidades locais

Alguns anos antes do surgimento da NEU, Tiebout (1956) analisou a importância dos bens públicos locais na escolha residencial. Segundo o autor, a literatura tradicional de finanças públicas se concentrava nas receitas e despesas do governo central, assim como a teoria acerca dos bens públicos. A grande questão na teoria dos bens públicos se dava por duas vertentes. Primeiramente, cada indivíduo não tem nenhum incentivo em revelar suas preferências acerca de bens públicos. Como consequência, não existe uma maneira ótima de se taxar os indivíduos para oferecer os bens públicos. Pela teoria tradicional das finanças públicas, a demanda por bens públicos é dada nas eleições e o governo eleito ofereceria os bens públicos demandados. Porém, o pagamento pelos bens públicos, a partir da possibilidade de pagamento de cada indivíduo, e não pelas suas preferências sobre os bens e serviços ofertados pelo governo, levaria a um sub-ótimo.

Segundo Tiebout (1956), parte dos bens públicos são ofertados localmente então cada comunidade se diferenciaria pela quantidade e qualidade dos bens públicos locais ofertados. Consequentemente, cada comunidade cobraria um nível de impostos condizentes com os bens

públicos locais oferecidos. A teoria de Tiebout (1956) levou a se questionar a ideia de que impostos locais levam a uma desvalorização dos imóveis ali localizados. Como concluiu Oates (1969), a valorização ou desvalorização imobiliária se deve ao efeito líquido entre o imposto cobrado e os bens públicos locais oferecidos. No modelo de Tiebout (1956), um equilíbrio alocativo pode ser alcançado com a mobilidade das famílias para comunidades que ofertam bens públicos mais apropriados a sua demanda. Como exemplifica o autor, famílias com filhos tendem a preferir morar em comunidades com boas escolas, indivíduos que gostam de jogar golfe tendem a preferir comunidades que ofertam locais para esse tipo de esporte etc. Quanto maior os custos associados a mudança, mais distante o modelo estará de um equilíbrio entre oferta e demanda de bens públicos locais.

A oferta de bens públicos locais assim como a presença de uma amenidade são, portanto, motivos de atração para diferentes localidades. Ao longo do tempo, autores incluíram os *insights* de Tiebout dentro da tradição da NEU. Fujita (1991), acrescenta amenidades/bens públicos locais como fator de atração das famílias dentro do espaço urbano. Desse modo, esses novos modelos relaxam a hipótese de espaço homogêneo proposta nas primeiras versões da NEU. Para Oates (1969) e Fujita (1991) a qualidade das escolas é o principal fator de atração das famílias, tendo em vista a realidade dos países mais desenvolvidos como os EUA e os países europeus. No caso do Brasil, e da América Latina em geral, as altas taxas de violência e criminalidade fazem com que esse fenômeno tenha grande influência na vida das pessoas. Nessa perspectiva, argumentamos que para essa realidade as taxas de violências locais atuam como fator importante para a decisão locacional das famílias. Portanto, iremos analisar o mercado imobiliário de Belo Horizonte levando em conta as hipóteses da NEU incorporando a falta de segurança pública como fator que representa os bens públicos locais, no caso a falta desses bens.

3- O modelo de preços hedônicos quantílicos para imóveis

3.1 – O modelo de preços hedônicos e a economia urbana

O modelo de preços hedônicos é uma relação entre o preço de um bem e a valoração qualitativa dos seus atributos. Partindo da função consumo de Lancaster (1966), a teoria hedônica estabelece que cada atributo ou característica do bem possui um preço que está implícito no preço final do bem. A aplicação do modelo de preços hedônicos data das primeiras décadas do século XX (Colwell e Dillmore, 1999). Porém, só na década de 1950 a técnica passou a ser popularizada na academia com a contribuição de Griliches (1958). Griliches (1971) resumiu as boas práticas em termos de estimação e interpretação dos modelos hedônicos. Rosen (1974) microfundamentou o modelo de preços hedônicos a partir das decisões ótimas de consumidores e produtores num mercado em que diversas unidades de um mesmo bem se diferenciam pelas características (ou modelo).

No caso da economia urbana vimos que a função hedônica de preços aparece como uma relação entre o preço do imóvel, sua distância ao centro, sua área e seus atributos físicos. Incorporando as ideias de Tiebout (1956) temos que as amenidades/bens públicos locais devem ser inseridos na função hedônica, como descrito abaixo:

$$p = p(t)Q(K, L, A) \tag{4}$$

Sendo A as amenidades/bens públicos locais. O fenômeno dos preços imobiliários normalmente é descrito pelo seguinte modelo matemático:

$$p = \alpha e^{\sum_{i=1}^j \beta_i z_i} \quad (5)$$

Onde p é o vetor de preços dos imóveis, α representa uma constante, z_i é a i -ésima característica do conjunto de K características. $z = \{t, K, L, A\}$, sendo K um conjunto de características físicas do imóvel; β_i é o preço implícito da i -ésima característica e e é o número de Euler. A técnica estatística de modelos lineares faz com que (1) se transforme no seguinte modelo a ser estimado:

$$\ln(p_i) = \alpha + \sum_{i=1}^j \beta_i z_i + \varepsilon_i \quad (6)$$

Onde ε_i é o termo do resíduo aleatório da regressão. A equação 2 é estimada a partir de modelo de regressão linear. Cada β_i estimado representa o preço implícito da i -ésima característica do imóvel. No caso de um modelo do tipo log-lin, como o apresentado acima, o preço implícito da i -ésima característica representa a variação em porcentagem do preço do imóvel resultante de se variar em uma unidade a característica i .

3.2 – A regressão hedônica quantílica

Coulson e McMillen(2007) e McMillen(2014) apontam que profissionais do mercado imobiliário preferem usar a mediana, ao invés da média, como métrica de preços para construir indicadores. Apesar da média ser de mais simples cálculo e mais intuitiva, os autores atribuem essa preferência ser a forma como os atuantes do mercado sentem a distribuição não uniforme dos preços imobiliários. O mercado imobiliário é caracterizado por conter uma parcela pequena de imóveis com valores muito altos, o que faz com que a média se afaste da mediana. A presença de *outliers* é constante em dados do mercado imobiliário (Gonzalez, 1997), o que torna a estimação de modelos hedônicos através da técnica de mínimos quadrados ordinários suscetíveis a influência dessas observações discrepantes.

Zietz, Zietz e Sirmans (2008) apontam que o mercado imobiliário é segmentado e que, conseqüentemente, a ação dos indivíduos dependem em que segmento do mercado atua. Pelo fato de o valor do imóvel ser, em muito dos casos, muito acima do fluxo de renda dos indivíduos, o acesso ao bem moradia se dar de formas diferenciada em cada segmento. Por exemplo, famílias mais pobres têm menos recursos em menor acesso a crédito, e acabam tendo menor margem de escolha para escolher diferentes atributos do bem. Por outro lado, famílias mais abastadas teriam tanto poupança acumulada quanto maior acesso a crédito podendo combinar diversos tipos de atributos que julgam favoráveis em um imóvel. Resumindo, para Zietz, Zietz e Sirmans (2008) haveriam distintas valorizações hedônicas das características do imóvel em cada segmento de mercado.

A técnica da regressão quantílica é a mais adequada para mercados segmentados, como o imobiliário. Quantil é a divisão de uma distribuição em intervalos de mesmo tamanho. Quartis, quintis, decis e percentis são exemplos dessas divisões quantílicas. A regressão quantílica é uma forma de estimar a relação entre as variáveis independentes e variável dependente nos diversos pontos da distribuição dos dados. Ao invés de minimizar a soma dos quadrados dos resíduos, a regressão quantílica utiliza a soma dos desvios absolutos, ponderando os desvios positivos e os desvios negativos por cada quantil.

Portanto, o modelo hedônico quantílico pode ser representado pela equação abaixo:

$$\ln(p_i) = \alpha_q + \sum_{i=1}^j \beta_{q,i} z_i + \varepsilon_i \quad (7)$$

Onde q representa cada quantil da distribuição do resíduo da regressão quantílica. O parâmetro estimado β_q representa o preço implícito de cada característica z do imóvel, em determinado segmento do mercado, cuja *proxy* é o quantil (q). A ressalva na interpretação do parâmetro estimado em uma regressão quantílica é que ele representa o efeito de variações muito pequenas na variável explicativa, uma vez que variações maiores podem alterar o segmento de mercado em que o agente atua.

A regressão quantílica além de permitir descrever os diversos segmentos do mercado apresenta algumas vantagens do ponto de vista estatístico. Primeiramente, a utilização da técnica dos mínimos absolutos permite uma estimação robusta com presença de valores discrepantes (*outliers*). No caso do mercado imobiliário essa é uma perspectiva interessante pois existem alguns imóveis que realmente atingem valores bem elevados. A regressão quantílica prescinde das hipóteses de normalidade e homoscedasticidade dos resíduos inerentes ao método dos mínimos quadrados ordinários. Desse modo, os parâmetros estimados pela regressão quantílica são robustos segundo esses dois critérios. Por fim, a estimação de parâmetros por quantis da distribuição é uma forma de evitar endogeneidade entre variáveis independentes e variáveis dependentes evitando esse tipo de viés nas estimativas.

4 – Análise empírica

Para estimar o impacto das variáveis centrais da economia urbana e dos bens públicos locais no mercado imobiliário utilizaremos uma base de dados fiscal, proveniente da arrecadação do Imposto de Transações Imobiliárias “inter vivos” (ITBI) para o município de Belo Horizonte. Acrescida a essa base utilizaremos os dados da Secretária Estadual de Segurança Pública, contendo os dados sobre homicídios ocorridos no município. A base do ITBI consta com os dados do preço das transações imobiliárias e uma série de variáveis que representam o conjunto de característica do imóvel. O ano utilizado foi do 2016 devido a ser o ano que contamos com a base de homicídios na capital mineira. O quadro 1 descreve as variáveis utilizadas. O modelo foi estimado para o ano de 2016, contendo 16.891 observações de casas e apartamentos transacionados.

Além dos grupos de distância ao centro, área de terreno, atributos físicos e amenidades foi incluído o grupo de zoneamento, uma vez que esses afetam o preço do imóvel. Os zoneamentos de BH hora representam uma externalidade negativa (ZPAM, ZAR), hora representam centros de comércio (ZHIP, ZCBH, ZCBA e ZCVN). A ZA representa áreas que

o poder público municipal julga já muito adensada, com uso intensivo do solo urbano, e por isso impõe restrições a novas edificações. Por outro lado, a ZAP representam áreas que o poder público local incentiva as novas construções, por serem dotadas de infraestrutura urbana e o solo urbano ainda não ser usado de forma intensiva. Por fim, ZEIS representam favelas que foram urbanizadas. Por fim, a variável tempo foi inserida para representar cada mês do ano.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis incluídas no modelo. O preço médio de um imóvel foi R\$ 444,6 mil. Como esperado esse valor foi acima da mediana dos preços R\$ 326,6 mil, uma vez que o mercado imobiliário é caracterizado por ter imóveis com valores muito altos. O mercado é dominado por apartamentos (87% das transações), imóveis de padrão médio (60%). Em média os imóveis transacionados tinham 14 anos. Em contraste a mediana foi de 6 anos, indicando a existências de imóveis muito antigos no mercado. O imóvel típico de Belo Horizonte se localiza a 8 km do centro da cidade. A taxa de homicídio por 100.000 habitantes foi de 95,25, evidenciando que a criminalidade violenta é um problema urbano relevante na capital mineira.

O modelo estimado foi uma regressão quantílica para as variáveis apresentadas nos quadro 1 e tabela 1.

$$(\ln p_i)_q = (\alpha_i)_q + \left(\sum_{j=1}^J \beta_j z_j \right)_q + (\varepsilon_i)_q \quad (8)$$

Sendo z o conjunto de variáveis explicativas. Os resultados para quantis 10%, 25%, 50%, 75% e 90% estão na tabela 2. Embora o foco do trabalho seja nos impactos da área privativa, da distância ao centro e taxa de homicídio alguns resultados são interessantes. Por exemplo, nos segmentos mais baixos do mercado apartamentos são mais valorizados do que casa. Nos segmentos mais alto, por outro lado, casas são mais valorizadas. No último nono decil ser casa adiciona 37,3% de valor do imóvel, enquanto no primeiro decil ser casa desvaloriza o imóvel em 25,1%. Imóveis de alto padrão de acabamento (P4 e P5) são mais valorizados nos segmentos mais baixos, uma razão para esse fenômeno pode ser a baixa quantidade de imóveis de alto padrão construtivo nesses mercados. Um imóvel de acabamento de luxo é negociado com um sobre preço de 30,8% no nono decil, enquanto no primeiro decil esse adicional é de 114,1%.

Quadro 1 – Variáveis utilizadas no modelo

Tipo	Conjunto	Variável	Medida	Descrição	Fonte	Sinal esperado
Explicada	NA	Preço	R\$	Preço do imóvel	ITBI	NA
Explicativa	L	Terreno	m2	Área do terreno	ITBI	+
Explicativa	K	Privativa	m2	Área construída do imóvel	ITBI	+
Explicativa	K	Privativa2	m4	Área construída do imóvel ao quadrado	ITBI	-
Explicativa	K	Casa	Dumy*	Imóvel do tipo casa		+
Explicativa	K	P1	Dumy **	Acabamento padrão popular	ITBI	-
Explicativa	K	P2	Dumy	Acabamento padrão baixo	ITBI	-
Explicativa	K	P3	Dumy	Acabamento padrão alto	ITBI	+
Explicativa	K	P5	Dumy	Acabamento padrão luxo	ITBI	+
Explicativa	K	Idade	Anos	Idade da construção do imóvel	ITBI	-
Explicativa	K	Idade2	Anos	Quadrado da idade da construção do imóvel	ITBI	+
Explicativa	A	Hom_POP	Taxa de homicídios por população	Homídios por 100.000 habitantes	SSP-MG	-
Explicativa	A	HOM_Area	Taxa de homicídios por área	Homídios por Km2	SSP-MG	-
Explicativa	t	Distância ao CBD	Km	Distância do imóvel ao centro da cidade	ITBI	-
Explicativa	Zoneamento	ZP	Dumy***	Zona de Proteção	ITBI	-
Explicativa	Zoneamento	ZAR	Dumy	Zona de Adensamento Restrito	ITBI	-
Explicativa	Zoneamento	ZHIP	Dumy	Zona Hiper Central	ITBI	+
Explicativa	Zoneamento	ZCBH	Dumy	Zona Central de Belo Horizonte	ITBI	+
Explicativa	Zoneamento	ZCVN	Dumy	Zona Central de Venda Nova	ITBI	-
Explicativa	Zoneamento	ZCBA	Dumy	Zona Central do Barreiro	ITBI	-
Explicativa	Zoneamento	ZE	Dumy	Zona de Grandes Equipamentos	ITBI	-
Explicativa	Zoneamento	ZEIS	Dumy	Zona de Interesse Social	ITBI	-
Explicativa	Zoneamento	ZPAM	Dumy	Zona de Preservação Ambiental	ITBI	-
Explicativa	Zoneamento	ZAR	Dumy	Zona Adensada	ITBI	+

* Categoria básica: apartamento; ** Categoria básica P3 - Padrão Normal; *** Categoria básica ZAP - Zona de Adensamento Preferencial

Tabela 1 - Estatísticas descritivas

Variável	Observações	Média	Mediana	Quartil 1	Quartil 3	Desvio-Padrão
Preço	16891	444.645,61	326.635,96	215.082,66	517.245,99	413.514,71
Terreno	16891	4.981,46	1.031,00	445,00	4.393,09	10.171,89
Privativa	16891	141,28	100,85	65,88	155,59	314,94
Casa	16891	0,13	0,00	0,00	0,00	0,33
P1	16891	0,01	0,00	0,00	0,00	0,10
P2	16891	0,13	0,00	0,00	0,00	0,33
P3	16891	0,60	1,00	0,00	1,00	0,49
P4	16891	0,22	0,00	0,00	0,00	0,42
P5	16891	0,04	0,00	0,00	0,00	0,20
Idade	16891	14,24	6,00	1,00	23,00	27,29
Hom_POP	16891	95,25	88,65	50,02	126,43	60,42
HOM_Area	16891	8,14	7,14	2,16	10,59	6,67
Distância ao CBD	16891	8,13	8,20	4,40	10,80	4,35
ZA	16891	0,17	0,00	0,00	0,00	0,37
ZAR	16891	0,34	0,00	0,00	1,00	0,47
ZCBA	16891	0,002	0,00	0,00	0,00	0,04
ZCBH	16891	0,06	0,00	0,00	0,00	0,24
ZCVN	16891	0,003	0,00	0,000	0,00	0,05
ZE	16891	0,02	0,00	0,00	0,00	0,13
ZEIS	16891	0,0007	0,00	0,00	0,00	0,03
ZHIP	16891	0,02	0,00	0,00	0,00	0,16
ZP	16891	0,01	0,00	0,00	0,00	0,12
ZPAM	16891	0,0005	0,00	0,00	0,00	0,02

Fonte:

elaboração própria a a partir de dados do ITBI e da SSP/MG.

Tabela 2 – Resultado modelo hedônico quantílico Belo Horizonte, 2016

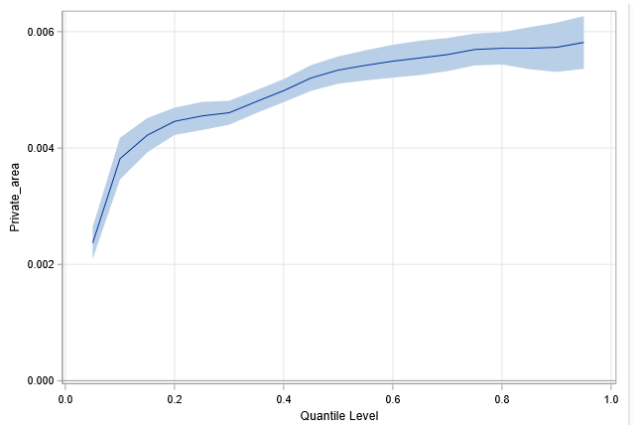
Variáveis	OLS	Quantis				
		5	25	50	75	95
Constante	12,7506 ***	12,1628 ***	12,3185 ***	12,3832 ***	12,4152 ***	12,5442 ***
Terreno	0,0000 ***	0,0000 **	0,0000 ***	0,0000 ***	0,0000 ***	0,0000 ***
Privativa	0,0017 ***	0,0024 ***	0,0046 ***	0,0053 ***	0,0057 ***	0,0058 ***
Privativa2	0,0000 ***	0,0000 ***	0,0000 ***	0,0000 ***	0,0000 ***	0,0000 ***
Casa	0,2211 ***	-0,2888 ***	-0,0258 *	0,0895 ***	0,2143 ***	0,3907 ***
P1	-0,3580 ***	-0,4320 **	-0,2313 ***	-0,2367 ***	-0,2489 ***	-0,1310
P2	-0,2329 ***	-0,1720 ***	-0,1440 ***	-0,1293 ***	-0,1280 ***	-0,1063 ***
P4	0,3879 ***	0,2334 ***	0,2489 ***	0,1834 ***	0,1626 ***	0,1603 ***
P5	0,8822 ***	0,7612 ***	0,4844 ***	0,3260 ***	0,2824 ***	0,2441 ***
Idade	-0,0047 ***	-0,0099 ***	-0,0071 ***	-0,0058 ***	-0,0046 ***	-0,0028 ***
Idade2	0,0000 ***	0,0000 ***	0,0000 ***	0,0000 ***	0,0000 ***	0,0000 ***
Distância ao CBD	-0,0187 ***	-0,0049 **	-0,0191 ***	-0,0193 ***	-0,0154 ***	-0,0129 ***
ZA	0,1366 ***	-0,0984 **	0,1361 ***	0,1167 ***	0,1326 ***	0,1364 ***
ZAR	-0,0402 ***	-0,0562 ***	-0,0365 ***	-0,0436 ***	-0,0301 ***	-0,0145
ZCBA	0,5144 ***	0,4070	0,4024 ***	0,4433 ***	0,3491 ***	0,5133
ZCBH	0,4399 ***	0,2933 ***	0,3964 ***	0,4112 ***	0,4193 ***	0,4162 ***
ZCVN	-0,3764 ***	-0,1145	-0,2019 ***	-0,2955 ***	-0,3919 ***	-0,4632 ***
ZE	-0,1681 ***	-0,1448	-0,0588 ***	-0,1070 ***	-0,1123 ***	-0,1267 ***
ZEIS	-0,7667 ***	-1,0480	-1,1098 **	-0,6612 *	-0,6816 *	-0,3495
ZHIP	-0,0158	-0,2975 **	0,1057 ***	0,1144 ***	0,1379 ***	0,2284 ***
ZP	0,2425 ***	0,1232 ***	0,0245 **	0,0430	0,1699 ***	0,2040 **
ZPAM	0,0407	-0,4550	-0,2825	0,2012	0,7241 **	0,6482
HOM_POP	-0,0016 ***	-0,0009 ***	-0,0007 ***	-0,0008 ***	-0,0008 ***	-0,0010 ***
Tempo	-0,0012	-0,0003	-0,0007	0,0000	0,0014 **	0,0021 **
R ² -ajustado	0,5627					

Fonte: elaboração própria

O preço decai mais com a idade nos primeiros quantis. Isso pode estar relacionado a um certo *vintage effect*, no qual edifícios de alto padrão construídos no passado mantenham ou até ganhem reputação com o tempo. Por exemplo, apartamentos ou casa em estilos *art decó* ou modernista passam a ser valorizados pelo seu desenho arquitetônico e qualidade da peça. Nos imóveis dos segmentos mais baixos, a depreciação da peça com o tempo tende a ser maior. Por isso, no primeiro decil cada ano de idade deprecia, em média, o imóvel em 1,0%, já no nono decil em 0,3%. Por fim, o parâmetro para a variável tempo que representa os meses do ano, só foi significativo e positivo nos quantis mais altos, ou seja, apenas nesses segmentos houve valorização imobiliária no período.

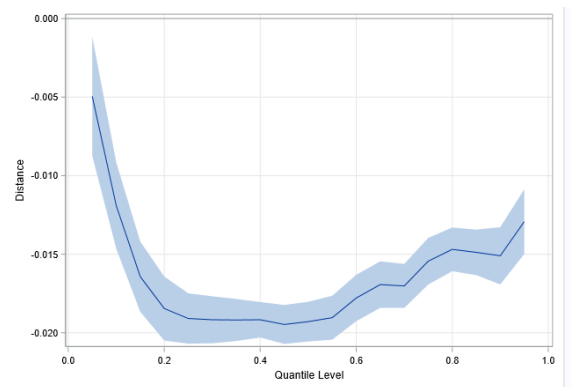
Os gráficos 1, 2 e 3 sintetizam as variáveis chaves do trabalho: área privativa, distância ao centro e taxa de homicídios.

Gráfico 1 – Efeito quantílico: área privativa



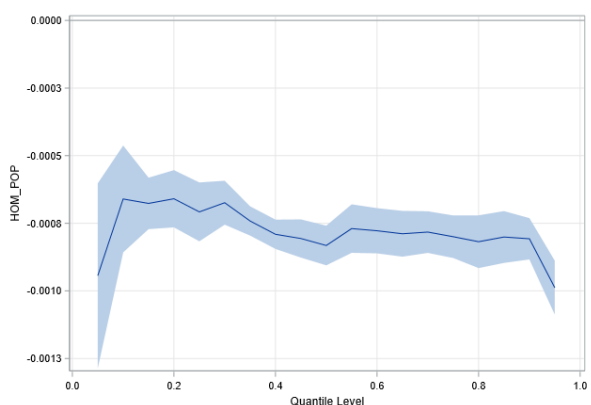
Fonte: elaboração própria

Gráfico 2 – Efeito quantílico: distância o CBD



Fonte: elaboração própria

Gráfico 3 – Efeito quantílico: taxa de homicídios



Fonte: elaboração própria

Analisando o efeito quantílico das três variáveis chaves para o trabalho temos o seguinte cenário. Para as variáveis chaves da NEU área privativa e distância ao CBD, temos que a

demanda para os segmentos mais baixos do mercado imobiliário belo-horizontino está “trancada” na sua falta de recursos, como analisaram Zietz, Zietz e Sirmans (2008). Nos primeiros quantis, cada m² adiciona um valor muito baixo ao preço do imóvel, ao mesmo tempo cada Km de distância ao centro deprecia o imóvel em uma magnitude muito reduzida. A valorização de cada m² praticamente dobra do quinto para o vigésimo quinto quantil. No caso da distância ao CBD a depreciação de cada Km adicional multiplica quase 4 vezes entre o Q5 e Q25. Por outro lado, a variável que representa o bem público local, a taxa de homicídios tem um efeito diferente, ela deprecia o imóvel de forma mais severa nos primeiros e nos últimos quantis, evidenciando que os agentes desses segmentos buscam habitar em um local seguro antes de tudo. Ou seja, analisando os dados do mercado imobiliário percebe-se que a segurança pública de fato é uma preocupação muito presente para a população de menor poder aquisitivo, que está disposta a pagar um considerável sobre preço para residir em localidades seguras. Acessibilidade ao centro de negócios e o tamanho da planta já não exercem uma influência tão grande nesses segmentos.

No caso da área do imóvel, um pouco acima do Q10 o crescimento deixa de ser tão rápido e torna-se mais estável. Entre o Q25 e Q50, o aumento é de 15% no efeito da área, entre o Q50 e Q75 é de 7,5% e entre o Q73 e o Q90 o efeito se estabiliza⁵. Enquanto no Q5 cada 10 m² adiciona 2,4% ao preço do imóvel, no Q50 esse acréscimo foi de 5,3% e no Q75 5,7%. O consumo de espaço, portanto, se comporta como um “bem normal” entre os diversos segmentos do mercado imobiliário de Belo Horizonte. Como o mercado dos segmentos superiores valoriza mais cada m² adicional de área, a oferta reage oferecendo praticamente só imóveis pequenos nos segmentos mais baixos e ofertando imóveis maiores nos segmentos superiores.

Analisando distância ao CBD temos um crescimento abrupto da desvalorização nos primeiros quantis. Essa desvalorização chega-se ao ápice em torno do Q50 – segmentos intermediários do mercado – e passa a diminuir nos quantis mais altos. Exemplificando, cada 10 km de distância ao centro da cidade, desvaloriza o imóvel em 4,9% no Q5, em 19,3% no Q50 e em 15,1% no Q90. Para os segmentos baixos e médios do mercado imobiliário a acessibilidade ao centro da cidade é um “bem normal” quanto mais próximo o imóvel do centro mais ele tende a ser valorizado. Porém, para os segmentos superiores (a partir do Q50) a acessibilidade passa a ter um comportamento de “bem inferior” com os agentes do mercado valorizando cada vez menos a proximidade do centro. Ao contrário dos segmentos mais baixos em que sua demanda está “trancada” pela falta de recursos para dispendir em bens imóveis, para os segmentos superiores essa menor disposição em morar perto do centro da cidade pode estar atrelada a uma busca de uma maior bem-estar urbano, habitando imóveis que oferecem mais serviços (condomínios com academias, piscinas, espaço gourmet etc.) em novas localizações que se apresentam como mais modernas, mais pertos da natureza etc. Abramo (2007) qualificou esses novos tipos de moradias em novas localizações, visando atrair as famílias mais abastadas, como inovações espaciais.

O comportamento quantílico da variável distância ao CBD sugere algumas considerações interessantes. Primeiramente, indica que o um fenômeno de gentrificação não está ocorrendo em Belo Horizonte. Ou como resumem Almeida, Monte-Mór e Amaral (2007, 341):

⁵ Designamos com Q o quantil. Por exemplo, Q5 é o quantil 5 da distribuição e assim por diante.

“As elites [de Belo Horizonte], no século XXI, parecem ainda estar longe de habitar os velhos apartamentos e as fachadas mofadas dos arranha-céus do antigo centro da capital planejada”.

Ao contrário, parece prevalecer a lógica da dinâmica imobiliária, como proposta em Abramo (2007), na qual a elite abandona os antigos apartamentos no e perto do centro histórico os quais passam a ser ocupados pelos segmentos médios do mercado que, como analisamos, estão dispostos a pagar um sobre preço para estarem mais próximos do centro da cidade. O processo de deterioração do centro histórico de Belo Horizonte é o reflexo de um fenômeno que ocorreu nas diversas metrópoles brasileiras (Vilaça, 1999). É mais uma mudança no perfil social dos seus habitantes e frequentadores do que o sinônimo de uma estagnação. Pelo contrário, pelas evidências aqui apresentadas, a busca por moradias próximas ao centro da cidade continua acirrada nos segmentos baixos e médio do mercado imobiliário. Abramo (2007) denominou como depreciação fictícia esse fenômeno em que imóveis de uma determinada região passam a ser habitados por famílias de um padrão aquisitivo inferior. É uma depreciação que pode até ter um caráter físico – edificações vão ficando antigas e sem devida reparação – mas tem um acentuado caráter social, a localização deixar de ser local de moradia de um segmento mais abastado da população para se tornar local de moradia de segmentos menos abastados.

Por fim, vimos que a violência urbana exerce uma grande influência nos segmentos bem baixos do mercado imobiliário. Para o mercado imobiliário de Belo Horizonte, temos que a violência urbana exerce uma grande influência no preço dos imóveis, ao contrário do que ocorre com as variáveis que representam acessibilidade e espaço. Esse resultado indica que a violência urbana é um fator que afeta de forma muito mais exacerbada a população de menor poder aquisitivo, uma vez que grande parte dos imóveis dos segmentos mais baixos do mercado imobiliário se localizam em áreas muito violentas.

Nos demais segmentos do mercado o comportamento do parâmetro para taxa de homicídios seguiu o que se espera de um padrão “bem normal”. Ou seja, a segurança pública é, em média, mais valorizada na medida que se avança para os segmentos superiores do mercado imobiliário. Em números, um aumento de 10 na taxa de homicídios deprecia o imóvel, em média, em 0,9% no Q5, essa desvalorização cai para 0,7% no Q25. Nos Q5 e Q75 a desvalorização causada por esse mesmo aumento na taxa de homicídios ficou em 0,8%. Apenas nos segmentos mais acima do mercado (Q95) esse valor fica maior que nos segmentos mais baixos, atingindo -1,0%⁶.

5 – Recomendações de políticas

A teoria clássica das finanças públicas tem como um dos principais gargalos teóricos não conseguir solucionar adequadamente a questão do financiamento dos bens públicos. Uma vez que não existe incentivo para os indivíduos revelarem o quanto valorizam a provisão de um bem público, uma tributação proporcional a renda pode ser um *second best* em matéria de eficiência. O modelo de preços hedônicos pode ser uma forma indireta de tentar avaliar essa

⁶ Nota-se que os valores aqui estimados ficaram abaixo do estimado pela literatura prévia, em todos os quantis. Isso pode ser devido a três fatores: 1. Utilização da regressão quantílica (estimando o nosso modelo por mínimos quadrados ordinários temos um parâmetro de -0,00119 para a taxa de homicídios, acima dos estimados na regressão quantílica). 2. Nossos dados incluem casa, nos trabalhos anteriores o mercado analisado foi o de apartamentos; 3. Os dados utilizados no nosso trabalho são mais atuais que os dos trabalhos citados. Isso pode indicar uma perda de importância da violência na depreciação dos imóveis fruto, por exemplo, de melhoras nesses índices nos últimos anos.

propensão dos indivíduos a demandarem bens públicos. O modelo de preços hedônicos quantílicos aqui estimados revelaram duas situações. A primeira, a população de menor poder aquisitivo está muito sujeita a violência o que é revelado pela grande desvalorização imobiliária devido à violência nos segmentos mais baixos do mercado. Ao contrário dos demais segmentos, o segmento mais baixo tende a ter imóveis em áreas de violência muito alta. O resultado é que além da desigualdade de renda já bastante alta no país, essa população é obrigada a viver em ambiente totalmente hostil, o que contribui para um aumento da desigualdade. Políticas públicas que tenham como foco áreas muito violentas devem ser incentivadas, como o programa Fica Vivo implementado pela Prefeitura de Belo Horizonte.

A segunda situação, mostra que tirando os segmentos mais baixos, nos demais segmentos o impacto da violência na formação do preço dos imóveis aumenta na medida que se aumenta o segmento. Desse modo, impostos e taxas incidentes sobre a renda tendem a ser eficientes, pois indivíduos mais ricos tendem a estar dispostos a pagar mais para viver em uma localidade mais segura. Inclusive os resultados mostram que taxas progressivas podem ser implementadas haja visto a grande aversão dos atores dos segmentos mais altos do mercado imobiliário à violência.

Quanto a acessibilidade o modelo estimou que é uma questão que impacta mais os segmentos intermediários. As famílias dos segmentos mais baixos estariam “trancadas” em sua falta de recursos, usando todo seu poder de barganha para negociar imóveis em locais seguros, enquanto as famílias mais abastadas estariam dando mais ênfase ao consumo de espaço (tamanho e serviços oferecidos pelos imóveis), e valorizando menos a proximidade ao centro. Nesse caso, políticas para incentivar construções, ou o aproveitamento de edifícios já existentes, em áreas centrais ou próximas ao centro podem ajudar a “abrir” a possibilidade de moradias mais acessíveis aos segmentos mais baixos. Políticas de melhorias dos transportes públicos tanto em termos de eficiência quanto de preço também seriam importantes para os segmentos baixo e médio do mercado imobiliário.

Em relação ao consumo de espaço, o metro quadrado adicional é mais valorizado nos segmentos altos *vis-à-vis* aos segmentos mais baixos do mercado. Isso explica por que imóveis grandes são quase uma exclusividade dos segmentos superiores do mercado. Ou seja, impostos urbanos progressivos pelo tamanho do imóvel parecem como uma solução para uma taxa mais equitativa do estoque imobiliário urbano.

Relacionado ao consumo e uso do solo urbano, temos um resultado interessante para a variável categórica casa. Nos segmentos mais baixos do mercado imobiliário o parâmetro para casa foi negativo revelando que esse tipo de imóvel perde valor nesses segmentos, porém essa perda de valor vai diminuindo gradativamente até em torno do Q30. A partir o parâmetro se torna positivo e o prêmio pago para se habitar em casa vai aumentando com os quartis. No Q5 um imóvel desvaloriza cerca de 25,1% por ser cada, no Q95, por outro lado, a valorização chega a 47,8%. Nesses termos, um imposto progressivo para imóveis horizontais dos segmentos superiores do mercado imobiliário metropolitano se torna uma agenda imprescindível para termos uma cidade mais eficiente, equitativa e ambientalmente sustentável.

5 – Conclusão

Acessibilidade, espaço e segurança pública são parâmetros centrais na estruturação do espaço intra-urbano brasileiro e na formação do preço dos imóveis. O bem-estar da população urbana está intrinsecamente ligado ao consumo dessas três características. A teoria da Nova Economia Urbana (NEU) enfatiza os dois primeiros aspectos. A teoria dos bens públicos locais aplicada à realidade brasileira enfatiza o terceiro fator. Utilizamos esses *insights* teóricos para propor um modelo de preços hedônicos para estimar os impactos desses três parâmetros, controlados por uma série de variáveis de controle, no mercado imobiliário de Belo Horizonte, Brasil. O modelo de preços hedônicos é muito utilizado em estudos empíricos do mercado imobiliário uma vez que ele estima o impacto de cada característica do imóvel na formação do seu preço.

Utilizamos como técnica de estimação uma regressão quantílica, dado que existem evidências que o mercado imobiliário é segmentado e caracterizado por ter alguns imóveis cujos preços são bastante elevados. Utilizamos como base de dados o ITBI de 2016, contando com um total de 16,8 mil observações de imóveis residenciais (apartamentos e casas). Os resultados mostram que o mercado imobiliário de Belo Horizonte é altamente segmentado. Quanto mais alto o segmento mais as famílias estão dispostas a pagar um m² a mais de área em seu imóvel e mais o imóvel se desvaloriza por estar próximo de localidades violentas. Porém, no caso da violência, imóveis no segmento mais baixos do mercado (percentil 5) tendem a se desvalorizar mais que os dos demais segmentos, exceto do mais alto (percentil 95). Isso evidencia o quanto as populações mais pobres estão mais sujeitas à violência cotidiana do que o restante da sociedade, estando disposta a pagar um preço alto para habitarem locais mais seguros.

No caso da acessibilidade, o padrão quantílico foi em forma de “U”. Estar distante do centro exerce um impacto pequeno na desvalorização dos imóveis do segmento mais baixo. Por outro lado, nos quantis superiores (do 60 percentil em diante) o impacto depreciativo da distância ao centro diminui à medida que o segmento se torna mais alto. O impacto da distância ao centro é mais significativo nos estratos intermediários, sendo crescente entre os percentis 10 e 50. Ou seja, famílias de poder aquisitivo mediano valorizam morar perto do centro e têm como pagar por isso, ao contrário das famílias mais pobres que não tem de pagar um grande adicional de preço para adquirir imóveis mais acessíveis. Por outro lado, famílias mais ricas demonstram mais disposição a trocar acessibilidade por espaço do que as famílias de rendimento intermediário, embora imóveis continuem a perder valor por se afastarem do centro da cidade também nos segmentos mais altos do mercado.

Os resultados do trabalho sugerem algumas considerações relacionadas às políticas públicas. Primeiramente, deve-se priorizar políticas que visem diminuir a violência em áreas onde esses índices são bastante elevados. A grande desvalorização dos imóveis no segmento mais baixo, devido à violência urbana, demonstra como as populações de renda mais baixa são muito afetadas pelo cotidiano de violência. Segundo, para os demais segmentos a desvalorização é maior quanto mais alto o segmento, o que demonstra que a taxa relacionada à renda, ou até mesmo progressiva, é recomendada no caso de políticas de segurança pública.

Quanto às variáveis chaves de NEU as evidências são que imóveis grandes são característicos dos segmentos mais altos do mercado imobiliário e devem se fazer parte de uma tributação progressiva em nível local. Por fim, quando a acessibilidade os dados mostram que nos segmentos intermediários a valorização de residir perto do centro é intensa. Nos segmentos mais populares essa valorização só não é mais intensa porque em parte a população de menor poder aquisitivo está “trancada” em sua falta de recursos para adquirir moradia e, em parte, sua

maior preocupação ao escolher um imóvel onde morar, nesse segmento, é estar em uma localidade segura. Incentivar construções em localidades próximas ao centro e reaproveitar edifícios e construções nas áreas centrais para moradia são políticas importantes para garantir maior bem-estar urbano. Somado a isso, investir em políticas que melhorem os serviços de transportes públicos tanto em eficiência quanto em preço também são importantes.

Referências:

ABRAMO, P. *A cidade caledoscópica: coordenação espacial e convenção urbana*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

ABRAMO, P. *Mercado e ordem urbana: do caos à teoria da localização residencial*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

ALMEIDA, R.; MONTE-MÓR, R.L. Renda da terra e o espaço urbano capitalista contemporâneo. *Revista de Economia Política*, v. 37, n.2, p. 417-436, 2017.

ALMEIDA, R. MONTE-MÓR, R.L.; AMARAL, P. Implosão e explosão na Exópolis: evidências a partir do mercado imobiliário da RMBH. *Nova Economia*, v. 27, n.2, p.323-350, 2017.

ALONSO, W. *Location and land use: toward a general theory of land rent*. Cambridge: Havard Universiy Press, 1964.

AMANO, F.; ALMEIDA, R. Tributação e dinâmica imobiliária: uma análise comparativa de seis aglomerações brasileiras. *Nova Economia*, v. 33, n.1, p.181-209, 2023.

CALDEIRA, T. *Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo*. São Paulo: Editora 34, 2001.

CAMPOS, R.B.A; CHAGAS, A.L.S. Employment sub-centers of a megacity in a developing country: the case of the municipality of São Paulo, Brazil. *Nova Economia*, v. 31, n.3, 2021.

COLWELL, P.F; DILMORE, G. Who was the first? An examination of an early hedonic study. *Land Economics*, v. 7, n.4, p.620-626, 1999.

COULSON, N.E; MCMILLEN, D.P. The dynamics of intraurban quantile house price indexes. *Urban studies*, v.44, n.8, p.1517-1537, 2007.

EVANS, A. The development of urban economics in the twentieth century. *Regional Studies*, v. 37, n.5, p.521-529, 2003.

FUJITA, M. *Urban economic theory: land use and city size*. Cambridge University Press, 1991.

FURTADO, B. Mercado imobiliário e a importância das características locais: uma análise quantílico-espacial de preços hedônicos em Belo Horizonte. *Análise Econômica*, v.25, n.47, p.71-98, 2007.

GONZALEZ, M.A.S. Fonte alternativa de estudos intraurbanos ITBI. In: VII ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 1997, Recife. *ANAIS...Recife: Associação Nacional de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional*, 1997.

- GRILICHES, Z. Introduction: hedonic prices indexes revisited. In: GRILICHES, Z. *Prices indexes and quality change: studies in new methods of measurement*. Cambridge: Harvard University Press, 1971.
- GRILICHES, Z. The demand for fertilizer: an econometric reiteration of a technical change. *Journal of Farm Economics*, v.40, n.3, p. 591-606, 1958.
- HERMAN, B.; HADDAD, E.A. Mercado imobiliário e amenidades urbanas: a view through the window. *Estudos Econômicos*, v. 35 n.2, 2005.
- MCDONALD, J.F. Wilian Alonso, Richard Muth, resources for the future and the founding of urban economics. *Journal of the History of Economic Thought*, v. 29, n.1, 2007.
- MCMILLEN, D.P. Local quantile house price indices. AREUEA MEETINGS, 2014, Tel Aviv University, July 3, 2014. *ANAIS...* Tel Aviv: AREUEA, 2014.
- OATES, W.E. The effects of property taxes and local spending on property values: an empirical study of tax capitalisation and Tiebout hypothesis. *Journal of Political Economy*, v. 77, n. 6, p. 957-971, 1969.
- PAIXÃO, L; LUPORINI, V. A valorização imobiliária em Belo Horizonte, 1995-2012: uma análise hedônica-quantílica. *Nova Economia* v. 29, n.3, 2019.
- PONTES, E.; PAIXÃO, L.; ABRAMO, P. O mercado imobiliário como revelador das preferências pelos atributos espaciais: uma análise do impacto da criminalidade urbana no preço dos apartamentos em Belo Horizonte. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 15, n.1, 2011.
- RONDON, V.; ANDRADE, M.V. Uma estimação dos custos da criminalidade em Belo Horizonte. *Ensaio Fee*, v. 26, n.2, 2005.
- ROSEN, S. Hedonic price and implicit markets: product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy*, v. 82, n.1, p. 35-55, 1974.
- TEIXEIRA, E.C.; SERRA, M.A. O impacto da criminalidade no valor de locação dos imóveis: o caso de Curitiba. *Economia e Sociedade*, v. 15, n.1, 2006.
- TIEBOUT, C.M. A pure theory of local expenditures. *Journal of Political Economy*, v. 4, n.64, p.416-424, 1956.
- VILLAÇA, F. *O espaço intra-urbano no Brasil*. São Paulo: Nobel, 1999.
- ZIETZ, J.; ZIETZ, E.N.; SIRMANS, G.S. Determinants of house prices: a quantile regression approach. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, v. 37, n.4, p.317-333, 2008.