

O IMPACTO DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA SOBRE OS PREÇOS DOS EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS

Samuel Pedro Bicego¹ e André Luis Squarize Chagas²

Resumo: O objetivo deste trabalho é investigar o impacto do Programa Minha Casa Minha Vida sobre o preço dos imóveis residenciais lançados nas cidades de Porto Alegre, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo. Além da análise do efeito no preço dos imóveis cujos empreendimentos tiveram unidades contratadas, o trabalho também discute o impacto no preço de imóveis com alta e baixa probabilidade de contratação pelo Programa. O modelo clássico de Alonso-Muth-Mills e os trabalhos empíricos que aplicam modelos hedônicos ao caso do mercado imobiliário brasileiro constituem o arcabouço teórico que se pretende discutir. São utilizadas uma base de dados contendo informações dos empreendimentos imobiliários residenciais e outra contendo informações gerais sobre os empreendimentos enquadrados no Programa, restringindo-se apenas a habitações de mercado. A estratégia empírica adotada é um modelo de preços hedônicos com o controle por efeitos fixos. Os resultados sugerem que os imóveis que possuem alta probabilidade de pertencerem ao Programa recebem um desconto em seu preço no lançamento e que há uma segmentação de preços no mercado voltado para o atendimento de tal política habitacional. O estabelecimento de um teto de preço para o imóvel por parte do Programa parece ter contribuído para a discriminação de preços. Novos estudos são necessários para ampliar o debate e, assim, entender melhor o efeito do Programa Minha Casa Minha Vida no preço dos imóveis.

Palavras-chave: Minha Casa Minha Vida; Mercado Imobiliário; Preço dos imóveis, Política Habitacional, Impacto de Políticas Públicas.

THE IMPACT OF THE “MINHA CASA MINHA VIDA” PROGRAM ON REAL ESTATE DEVELOPMENT PRICES

Abstract: This study aims to investigate the impact of the "Minha Casa Minha Vida" Program on the prices of residential properties launched in the cities of Porto Alegre, Rio de Janeiro, Salvador, and São Paulo. In addition to analyzing the effect on the prices of properties whose developments had contracted units, the study also discusses the impact on the prices of properties with high and low probability of being contracted under the program. The classical Alonso-Muth-Mills model and empirical studies that apply hedonic models to the Brazilian real estate market are the theoretical frameworks to be discussed. Two databases are used: one containing information on residential real estate developments and another containing general information on developments eligible for the program, restricted to market housing only. The empirical strategy adopted is a hedonic price model with fixed effects control. The results suggest that properties with a high probability of belonging to the program receive a discount on their prices at launch and that there is a price segmentation in the market targeting the implementation of this housing policy. The program establishment of a price ceiling seems to have contributed to price discrimination. Further studies are needed to expand the debate and better understand the impact of the "Minha Casa Minha Vida" Program on property prices.

Key words: “Minha Casa Minha Vida”; Real Estate Market; Real Estate Prices, Housing Policy, Impact of Public Policies.

JEL: R28, R32, C54

¹ Departamento de economia da Universidade de São Paulo. E-mail: samuel.pedro@usp.br

² Departamento de economia da Universidade de São Paulo. E-mail: achagas@usp.br

8 - Questões urbanas e metrópoles

1 INTRODUÇÃO

O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) é o maior programa habitacional já implementado no país, tendo entregado mais de 5 milhões de Unidades Habitacionais (UH) desde sua criação em 2009. Os efeitos territoriais e sociais do Programa vêm sendo estudados por inúmeros trabalhos, porém o impacto sobre o preço dos imóveis é pouco explorado pela literatura.

O PMCMV foi criado pela Medida Provisória nº 459 em 25 de março de 2009, convertida na Lei nº 11.977 de 7 de julho de 2009, com o objetivo de incentivar a produção e aquisição ou requalificação de unidades habitacionais e, assim, contribuir para a diminuição do déficit habitacional do país (Lei nº 11.977, 2009). Outro objetivo atribuído ao programa na época era mitigar parte dos efeitos da crise internacional de 2008 aquecendo o mercado da construção civil, o qual vinha crescendo desde 2006, mas já sentia os impactos da crise (CARDOSO; ARAGÃO, 2013).

O PMCMV pode ser definido como um programa de crédito tanto ao produtor quanto ao consumidor. As construtoras solicitam crédito junto à CEF (Caixa Econômica Federal) ou a outro banco habilitado para produção de empreendimentos direcionados a famílias segmentadas nas 3 faixas de renda. O preço das unidades tem um limite máximo definido de acordo com uma categorização em cidades, região e faixa. Além disso, o nível de subsídio concedido é estabelecido conforme a faixa de renda familiar a qual o beneficiário pertence. O preço máximo dos imóveis foi definido de acordo com a faixa de renda familiar, região do país e tamanho da cidade e variou entre as fases do Programa.

A faixa 1 do programa destina-se a famílias com renda até 3 salários mínimos e constitui o segmento de HIS (Habitação de Interesse Social) do Programa. O financiamento dos imóveis de tal faixa, além de pagamentos limitados em 10% da renda do beneficiário durante 10 anos, se dá em maior parte pelos subsídios diretos com recursos do OGU (Orçamento Geral da União) (CEF, 2008).

O trabalho concentrou-se no segmento HMP (Habitação de Mercado Popular) do Programa, o que inclui as faixas 1,5, 2 e 3 e contempla famílias com renda acima de 3 e abaixo de 10 salários mínimos. O financiamento de tais faixas se dá com recursos do FGTS, exigindo o pagamento de juros e amortização do principal, porém as famílias enquadradas na faixa 2 contam com parte do valor do imóvel subsidiado por descontos do FGTS ou aportes do OGU (AMORE, 2015). Para as famílias enquadradas na faixa 3, não há o oferecimento de subsídio, porém elas contam com uma redução dos custos de seguro por meio do acesso ao Fundo Garantidor da Habitação (CEF, 2008). Em 2016, o Programa cria a faixa 1,5 como categoria intermediária entre a faixa de renda da faixa 1 e a faixa 2. A operacionalização da faixa 1,5 se dá de maneira muito semelhante à da faixa 2, porém contando com um nível de subsídio maior.

Diferentemente do que ocorre na faixa 1, cuja operacionalização se dá de forma distinta com o objetivo de atender famílias sem acesso ao mercado imobiliário convencional, a comercialização dos imóveis destinados às faixas 2 e 3 é realizada pela construtora ou em “feirões” da CEF (CEF, 2008). Existe também a possibilidade de que os compradores sejam beneficiados com uma carta de crédito para buscarem uma moradia no mercado imobiliário, independentemente do fato do empreendedor ter obtido o crédito através do Programa.

A operacionalização das faixas 2 e 3 do PMCMV se inicia com a alocação de recursos pela União e pelo Conselho Curador do FGTS por estado (CEF, 2008). As construtoras apresentam os projetos à CEF para autorização do lançamento e da comercialização. Após análise e comprovação de comercialização mínima exigida, é celebrado o Contrato de Financiamento à Produção entre a CEF e a construtora (CEF, 2008). O financiamento ao

empreendedor pode ser de até 100% do custo de construção e as vendas realizadas pela construtora com financiamento concedido ao beneficiário pela CEF amortiza o financiamento concedido à construtora (CEF, 2008).

O objetivo deste estudo é analisar o impacto do PMCMV sobre o preço das UH dos empreendimentos imobiliários. Como observa-se empreendimentos com UH financiadas pelo Programa, além de empreendimentos que não tiveram UH financiadas pelo PMCMV, o trabalho pretende verificar se existe diferença no preço dos imóveis cujo empreendimento obteve UH contratadas pelo Programa. Mais especificamente, o presente trabalho irá verificar se o PMCMV pode ser considerado um dos atributos da decomposição do preço dos imóveis que obtiveram crédito para sua construção.

O conjunto de características do PMCMV de fornecer incentivo à produção imobiliária através do oferecimento de crédito, flexibilização de normas urbanísticas e renúncia de impostos podem ter servido para reduzir os custos de produção dos empreendimentos que aderiram ao Programa. O menor custo de produção, em conjunto ao estabelecimento pelo Programa de um preço máximo para a contratação das UH, leva à elaboração da hipótese de que houve uma segmentação de mercado, sendo o efeito da aderência ao Programa negativo sobre o preço do imóvel. Outro objetivo do trabalho é identificar se há uma diferença no preço de imóveis semelhantes aos contratados pelo Programa antes e após o lançamento do PMCMV.

O principal modelo teórico clássico tratado foi o de Alonso-Muth-Mills, elaborado a partir do trabalho de Von Thünen, que relaciona o preço e o tamanho das habitações à distância ao centro de empregos da cidade. Nesse modelo o uso do solo é visto como imóvel, sendo que o indivíduo não pode consumir uma combinação de mais de uma localidade. A partir disso, o modelo de preços hedônicos incorpora a heterogeneidade de atributos do bem e do espaço onde está localizado a fim de explicar o preço do imóvel como um conjunto de várias características, cada uma com uma valorização intrínseca dada pelas preferências do consumidor. A maioria dos trabalhos empíricos aplicados ao Brasil levados em conta desenvolvem modelos hedônicos a fim de estimar o preço implícito de atributos dos imóveis e do seu entorno.

Este trabalho se organiza em cinco seções, sendo a primeira esta introdução. Na segunda seção, é feita uma revisão da literatura, contemplando alguns modelos clássicos da economia urbana, trabalhos empíricos sobre o mercado imobiliário brasileiro, sobre os efeitos de políticas habitacionais internacionais e, de forma mais específica, sobre os efeitos do PMCMV em vários aspectos. A seção seguinte contém uma descrição completa da metodologia adotada, sendo descritas as bases de dados utilizadas, o tratamento nelas empregado e as especificações dos modelos estimados. A quarta seção apresenta e discute os resultados obtidos e, por fim, a última seção se dedica às considerações finais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O estudo da organização espacial das atividades de uma cidade inicia-se com o modelo desenvolvido por Von Thünen ([1826]1966), que descreve a melhor forma que agricultores podem produzir e ofertar seu produto, dada as diferenças de produtividade e custos de transporte até pólo de consumo (Chagas, 2004). O modelo de Von Thünen assume as hipóteses de concorrência perfeita tanto no mercado de produtos quanto no transporte, sendo que a tarifa depende apenas da quantidade de produto e da distância percorrida. Segundo o modelo, em equilíbrio, as terras mais próximas do centro consumidor serão ocupadas pela atividade de maior produtividade e maior tarifa de transporte por unidade de distância, pois estas poderão pagar maior renda da terra (Chagas, 2004). A produtividade e, conseqüentemente, a renda da terra decresce à medida que se distancia do centro consumidor.

Uma das limitações do modelo de Von Thünen é o fato de não haver uma tentativa de explicar o surgimento da aglomeração urbana.

Apenas em 1964, Alonso (1964) estendeu o modelo de Von Thünen para o contexto urbano, em que as famílias escolhem a localização e tamanho de suas residências com base no custo de deslocamento da casa para a localidade onde se concentram os empregos, chamada de centro de negócios (Fujita; Thisse, 2002). O modelo de Alonso em conjunto aos trabalhos de Muth (1969) e Mills (1972) estabelecem o modelo canônico chamado modelo de Alonso-Muth-Mills ou modelo AMM (Campos, 2017).

A contribuição de Muth (2011) para o modelo AMM foi a incorporação da produção das habitações. Com isso, a produção de moradia se dá em função da quantidade de capital e a da quantidade de solo utilizada, além disso, as famílias passam a consumir serviços de habitação ao invés de lotes. A partir de tal extensão, é possível pensar em famílias que habitam edifícios com várias unidades habitacionais e, na solução ótima, há uma razão de uso de capital por lote que irá variar conforme a distância ao centro de negócios, explicando, assim, o fato de os prédios serem mais altos quanto mais próximos do centro (Nadalin, 2011).

Segundo Nadalin (2011), umas das críticas que se faz aos modelos de economia urbana apresentados é que a hipótese simplificadora de cidade como um plano sem características, o que não corresponde à realidade, compromete a explicação dos padrões de preço dos imóveis e das próprias características do mercado imobiliário. Seja os atributos existentes na vizinhança das habitações como parques, segurança, estabelecimentos comerciais, escolas e outras amenidades, seja os atributos do imóvel como sacada, número de quartos e cozinha americana são componentes importantes para a determinação são passíveis de preferências dos consumidores e, assim, constituem uma parte do preço.

O modelo de preços hedônico formulado por Rosen (1974) consiste em considerar um bem heterogêneo, como é o caso dos imóveis, como conjunto de atributos com certo grau de homogeneidade e estimar o preço marginal de cada atributo. De acordo com o modelo hedônico, o preço dos imóveis é composto por várias características, cada uma das quais com uma valorização intrínseca dada pelas preferências do consumidor (AGUIRRE; FARIA, 1997). A equação que relaciona o preço do imóvel aos seus atributos é chamada equação de preços hedônicos.

No Brasil, a metodologia de preços hedônicos foi amplamente aplicada em estudos empíricos. Alguns exemplos de trabalhos que utilizam tal método é Biderman (2001), que destaca a diferença do efeito das estações de metrô na região metropolitana de São Paulo, Hermann e Haddad (2005), que focam no efeito da vizinhança sobre os preços das habitações, e Nadalin (2010), que estuda o impacto da distância a favelas.

Biderman (2001) é pioneiro em utilizar uma base de dados privada da Empresa Brasileira de Estudos de Patrimônio (EMBRAESP) contendo o preço de venda e características de imóveis lançados na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) entre 1985 e 1999. A partir de tais dados, o autor discute a aplicação das formulações da Nova Economia Urbana, em especial do modelo AMM, aos dados do mercado imobiliário da RMSP e faz especificações econométricas para a oferta e demanda de imóveis na Grande São Paulo.

Do lado da demanda, Biderman (2001), a partir de uma equação de preços hedônicos, obtém a participação de mercado de cada imóvel como função do preço, distância até o centro e outros atributos tipológicos do imóvel a partir de função de escolha discreta agregada do consumidor, em que o indivíduo escolhe comprar um imóvel se a utilidade for maior do que comprar qualquer outro ou nenhum imóvel.

Os resultados das especificações de Biderman (2001) lado da oferta foram de acordo com o esperado como o efeito positivo sobre a oferta da variável total de unidades produzidas como medida de retornos de escala e o coeficiente negativo para inflação e taxa de juros. Segundo o próprio autor, o modelo desenvolvido apresenta uma série de limitações e os

resultados não são inequívocos, porém a contribuição para a literatura sobre mercado imobiliário no Brasil foi a criação um arcabouço teórico e empírico, além da utilização de uma base de dados privada de pouca utilização acadêmica até então.

O trabalho de Hermann e Haddad (2005) se debruça sobre o efeito vizinhança no valor dos aluguéis na cidade de São Paulo a partir de um modelo de preços hedônicos, se destacando por aplicar soluções metodológicas para os problemas típicos de modelos empíricos de preços hedônicos, sobretudo na escolha e tratamento de variáveis ambientais. A técnica de análise fatorial permite a solução da multicolinearidade das variáveis explicativas, problema muito comum em análises empíricas do modelo de preços hedônicos, além de construir fatores subjacentes que não poderiam ser observados diretamente.

Os resultados sugerem que as variáveis estruturais do imóvel são significantes para explicar o preço de aluguel em todos os casos. No que diz respeito às variáveis ambientais, a presença de estações de trem, áreas verdes e zonas estritamente residenciais contribuem para elevação do aluguel, além da variável criminalidade ser importante para o modelo. O modelo que condensa as informações ambientais em segurança, infraestrutura e apazibilidade, tratando o problema de multicolinearidade, apresentou qualitativamente os mesmos resultados dos modelos anteriores, porém aponta a importância da oferta de infraestrutura para a moradia.

Nadalin (2010) discute o mercado formal e informal de habitação, estudando a interação entre eles e mensurando o impacto sobre o mercado formal da proximidade ao mercado informal. A autora formula modelo de preços hedônicos, cuja variável explicativa de interesse é a distância às favelas. O efeito positivo da variável de interesse sobre o preço dos lançamentos residenciais indica que quanto mais distante de favelas, maior será o preço. Tal efeito representa em torno de 15% a mais no preço a cada 100 metros, o que evidencia a tese de que a proximidade às favelas pode ser considerada uma externalidade negativa para o mercado formal de habitação.

Campos e Almeida (2018), além de estimar os efeitos implícitos dos fatores que determinam o preço dos imóveis através do modelo de preços hedônicos, chama atenção para a importância de se considerar o *spillover* espacial entre distritos com hierarquias dos objetos de análise. Utilizando os dados da Embraesp sobre lançamentos imobiliários na cidade de São Paulo e aplicando o Método Hierárquico Linear Especial, os autores apontam que 90,13% do preço do imóvel pode ser explicado pelos atributos intra imóvel, 6,76% pelas características das adjacências e 3,11% é explicado pelas características dos distritos em que se encontram e do *spillover* entre eles.

O setor público tem a capacidade de intervir no mercado imobiliário de diversas formas. As formas mais diretas estão relacionadas a recolhimento de impostos, formulação e aplicações de leis urbanísticas que regulam o uso e ocupação do solo com a intenção de gerir o desenvolvimento urbano e a provisão de bens públicos, porém, como afirma Mata (2015), o mercado habitacional pode ser indiretamente afetado por ações como transferências intergovernamentais.

Kim (1993) analisa os impactos da política habitacional do governo sul coreano, a qual intervém diretamente nos preços de venda e aluguel de imóveis a partir do início da década de 90, além de facilitar o acesso ao financiamento imobiliário e prover níveis elevados de subsídio. Kim (1993) chega à conclusão de que a política governamental não foi bem-sucedida em controlar os preços e aumentar o acesso à moradia, pois os preços no mercado imobiliário continuaram subindo por estimular ainda mais a demanda sem ter incentivado a produção de novas unidades habitacionais.

O PMCMV concentrou as políticas públicas do governo central no setor habitacional brasileiro, cujo objetivo principal foi promover o acesso de parte da população à moradia e contribuir para a diminuição do déficit habitacional (BRASIL, 2009). Ao longo dos mais de

10 anos de execução do PMCMV, os efeitos territoriais e sobre os beneficiários vem sendo objeto de vários estudos. Cardoso e Aragão (2013) faz uma síntese das críticas que a literatura da área do urbanismo faz ao Programa em 8 pontos. Para o autor, a falta de articulação do Programa com a política urbana e o incentivo para que os municípios flexibilizassem os instrumentos urbanísticos fez com que os novos empreendimentos buscassem terras mais baratas e localizadas distantes das centralidades urbanas com infraestrutura precária, maximizando o lucro da empresa. Além disso, o menor risco que o Programa oferece às construtoras, os incentivos fiscais, a redução dos custos de incorporação imobiliária e os ganhos de escala podem não ter sido repassados para preços dado que o valor das UH sempre figura próximo do teto estabelecido para cada localidade.

A crítica quanto à localização dos conjuntos habitacionais da faixa 1 é analisada por Hiromoto (2018) utilizando dados do Programa e imagens de satélite. Os resultados mostram que os municípios contemplados tendem a ter mais saltos de desenvolvimento urbano não contíguo à mancha urbana e diminuem o ritmo de preenchimento dos espaços vazios internos nos municípios que recebem mais contratações de UH, ou seja, há uma tendência de espraiamento urbano nos municípios

Os estudos que analisam o efeito do Programa sobre os beneficiários, especialmente sobre a inserção no mercado de trabalho, partem da premissa da má localização dos empreendimentos, o que prejudica a acessibilidade aos locais com maior concentração de emprego. Rocha (2018) analisa o impacto do PMCMV sobre a participação no mercado de trabalho formal para as cidades de São José do Rio Preto e do Rio de Janeiro. Os resultados mostram que o fato de ser contemplado pelo Programa e enquadrado na faixa 1 reduz a probabilidade de o beneficiário estar empregado no mercado formal.

Pacheco (2019) analisa o efeito do Programa sobre o mercado de trabalho formal na cidade do Rio de Janeiro, explorando também o impacto no longo prazo. Assim como o trabalho de Rocha (2018), é encontrado que o fato de o beneficiário ter sido contemplado pelo PMCMV diminui a probabilidade de participação no mercado formal, entretanto tal efeito parece se dissipar ao longo do tempo, aproximando o grupo de tratamento do grupo de controle.

Hinomoto (2018) analisa o efeito do PMCMV sobre a provisão de infraestrutura de saneamento e conclui que os municípios que apresentam maior proporção de UH contratadas pelo Programa em relação ao estoque de domicílio tiveram uma queda nos indicadores de cobertura de rede de água e coleta de esgoto. Tal resultado, juntamente com a verificação da localização dos empreendimentos, corrobora a tese de que o Programa concentrou a produção imobiliária da faixa 1 em localidades com acesso precário à infraestrutura de saneamento básico.

Os efeitos do PMCMV sobre o preço dos imóveis são pouco abordados pela literatura. Poucos trabalhos empíricos tratam especificamente do comportamento dos preços em relação ao Programa. Pagano et al. (2015) avaliam os efeitos do PMCMV no preço dos imóveis residenciais, porém utilizam apenas dados agregados do total investido no Programa em cada ano e os índices de preço do mercado imobiliário, realizando uma correlação de Pearson entre essas duas séries. Em tal trabalho não há a inclusão de variáveis de controle para verificar a correlação entre a aplicação de recursos no Programa e o aumento de preços medido por índices de preços imobiliários disponíveis, o que pode enviesar a análise.

Brando e Barbedo (2015) investigam a existência de fatores explicativos comportamentais e econômicos para a formação de preços imobiliários residenciais na cidade de São Paulo e Rio de Janeiro. Esse trabalho, assim como Pagano et al (2015), utiliza apenas os índices de preços imobiliários disponíveis, como o Índice FipeZAP Residencial, para a análise e trata da questão do impacto do PMCMV apenas marginalmente com a inclusão de uma *dummy* para os anos a partir da criação do Programa.

3 METODOLOGIA

3.1 Base de dados

Os dados utilizados são procedentes de duas fontes, uma pública e outra privada. Os dados dos empreendimentos enquadrados no PMCMV foram fornecidos pelo Ministério do Desenvolvimento Regional e a base que contém os preços de lançamentos imobiliários, independente se são enquadrados no PMCMC ou não, foi obtida da empresa GeoImóvel, integrada à DataZAP, a qual pertence à OLX Brasil.

A base fornecida pela empresa GeoImóvel traz as seguintes informações para cada tipologia de cada empreendimento: nome do empreendimento, fase do lançamento, data de lançamento, gabarito (vertical ou horizontal), endereço, cidade, UF, preço, número de dormitórios, quantidade de UH, quantidade de unidades vendidas, preço do lançamento, quantidade de suítes, quantidade de banheiros, área útil, área total, quantidades de vagas para veículo, nome da incorporadora, coordenada geográfica, quantidade de elevadores, data de lançamento e data de entrega. É importante notar que a base apresenta o preço no lançamento de uma tipologia de um dado empreendimento e acompanha o preço durante algum tempo até que boa parte das UH sejam vendidas.

A “Base GeoImóvel” possui 118.104 linhas, as quais equivalem a 52.796 empreendimentos, ressaltando que cada empreendimento pode possuir mais de uma linha caso disponha de mais de uma tipologia. A data do primeiro lançamento presente na base é de janeiro de 1986 e a última observação é um empreendimento lançado em junho de 2021. No que diz respeito à abrangência geográfica da “Base GeoImóvel”, ela contém empreendimentos em 641 municípios em todos os estados brasileiros e no Distrito Federal.

Para fins de simplificação, será usado sempre o nome “Base MCMV” para se referir à base fornecida pelo MDR, filtrando apenas a categoria “Contrato com mutuários realizados pelas construtoras” e os empreendimentos em produção e estoque, constituindo uma base apenas com os empreendimentos de HMP. Tal base relaciona o nome de cada empreendimento com as seguintes informações: faixa do Programa a qual se enquadra as UH, município, nome do empreendimento, ano de assinatura do contrato, valor da operação, valor oferecido de subsídio via OGU, valor de subsídio oferecido via FGTS, valor da operação, número de UH contratadas e número de UH entregues. Vale destacar que se um mesmo empreendimento tem UH que se enquadram, por exemplo, na faixa 2 e UH que enquadram na faixa 3 devido a renda a diferença de renda dos compradores beneficiados, haverá duas linhas para esse empreendimento.

A identificação pelo nome do empreendimento nos dados do MDR é importante, pois só assim é possível obter os dados presentes na “Base Geoimóvel”, como preço de lançamento e características tipológicas. Como apenas os empreendimentos da categoria “Contratos com mutuários realizados pelas construtoras” e os em produção ou estoque possuem a identificação pelo nome do empreendimento, esses foram os únicos considerados. Tais empreendimentos tratados são definidos como HMP, se enquadrando nas faixas 1,5, 2 ou 3, porém nem todos os empreendimentos de habitação de mercado estão contemplados, como é o caso dos empreendimentos da categoria “Contratos realizados diretamente como os mutuários” que não são identificados pelo nome.

A “Base MCMV”, já filtrada apenas com os empreendimentos identificados pelo nome, conta com 31.142 linhas, o que representa 10.565 empreendimentos. A abrangência territorial dos empreendimentos contidos na base é de 716 municípios em todos os estados brasileiros e no Distrito Federal. O período de abrangência vai de janeiro de 2009, ano de início do Programa, até junho de 2020.

3.2 Tratamento dos dados

Devido ao grande número de dados das bases Geoimóvel e MCMV a serem compatibilizados, foi necessário fazer um recorte de abrangência territorial. As capitais São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre e Salvador foram selecionadas por possuírem, ao mesmo tempo, uma proporção dos empreendimentos do PMCMC categorizados como “Contratos com mutuários realizados pelas construtoras” ou em produção e estoque maior do que a mesma proporção do Brasil todo e um nível de compatibilização maior que 80%. Os números que justificam a seleção das capitais podem ser verificados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Proporção dos empreendimentos da categoria tratada por cidade selecionada

	São Paulo	Rio de Janeiro	Porto Alegre	Salvador
Contratos com mutuários realizados pelas construtoras	499	348	120	93
Total dos empreendimentos	1744	1029	405	287
Proporção dos empreendimentos da categoria tratada	28%	34%	29%	32%

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 2 – Proporção dos empreendimentos MCMV compatibilizados por cidade selecionada

	Nº de empreendimentos MCMV	Nº de empreendimentos GeoImóvel	Nº de empreendimentos compatibilizados	% empreendimentos compatibilizados
São Paulo	499	10539	440	88%
Rio de Janeiro	348	1821	329	94%
Porto Alegre	120	1188	96	80%
Salvador	93	709	90	97%

Fonte: Elaborada pelos autores.

Após um primeiro tratamento na “Base Geoimóvel” para filtrar as cidades selecionadas, excluir os imóveis que não são residenciais e retirar as linhas com um mesmo imóvel em dois momentos do tempo, se procedeu a compatibilização das bases através do nome dos empreendimentos. Na “Base GeoImóvel”, que possui informações do preço de lançamento e tipologias dos empreendimentos, foi incluída uma nova variável chamada MCMV que atribui o valor 1 para os empreendimentos cujo nome também estavam presentes na “Base MCMV”. É importante mencionar as limitações de tal procedimento, pois, muitas vezes, o nome do empreendimento em uma das bases está abreviado ou contém divergências ortográficas. Além disso, apesar do procedimento ser feito individualmente para cada cidade, assim, excluindo a possibilidade de erro ao se considerar empreendimentos com mesmo nome em cidades diferentes, há a possibilidade de inconsistência pela possibilidade de haver empreendimentos com nomes idênticos na mesma cidade. O número de empreendimentos em cada base e a proporção dos empreendimentos MCMV compatibilizados à “Base GeoImóvel” podem ser observados na tabela 2.

Alguns outros dados da “Base MCMV” também foram adicionados na “Base Geoimóvel”. Para os empreendimentos classificados como sendo MCMV na “Base Geoimóvel”, foi atribuído o número de UH contratadas e o número de UH entregues pelo Programa. Posteriormente, foram criadas as variáveis de proporção de unidades de cada empreendimento contratadas e a proporção de unidades entregues pelo PMCMV em relação ao total de unidades construídas em cada empreendimento.

Uma das dificuldades encontradas no processo foi que enquanto os diversos módulos de um mesmo empreendimento são considerados como um único empreendimento na “Base

MCMV”, na “Base Geoimóvel” cada um desses módulos possui um código do empreendimento diferente. Por isso, muitas vezes o número de unidades contratadas pelo Programa se apresentou maior que o número de unidades construídas em cada empreendimento. A solução encontrada para mitigar o problema foi truncar as coordenadas geográficas de cada empreendimento na segunda casa decimal, estabelecendo quadrados cuja circunferência circunscrita tem raio de aproximadamente 110 metros, e somar o número de unidades construídas de todos os empreendimentos cuja localização estivesse contida em tais quadrados. Tal procedimento adotado melhorou consideravelmente a medida da proporção de unidades contratadas e entregues pelo PMCMV, ficando a grande maioria entre 0 e 1. Poucas observações ultrapassaram a proporção de 100% das unidades construídas contratadas pelo Programa, às quais foi atribuída a proporção de 1.

Após o procedimento de compatibilização, foi necessário realizar um processo de tratamento na base consolidada. Tal processo se divide em 5 etapas, sendo estes: a exclusão dos empreendimentos lançados antes de 2005 e depois dezembro de 2020; o inflacionamento dos preços de lançamento pelo Índice Nacional da Construção Civil (INCC-IBGE) para o período base de dezembro de 2020; exclusão das linhas com valores faltantes para os atributos tipológicos de interesse como área útil e número de dormitórios; exclusão das observações categorizadas como MCMV cujo valor de lançamento ultrapassasse o valor teto de cada fase do Programa em 50%; e a retirada de *outliers* para o preço de lançamento e área útil.

A retirada de observações cujo preço de lançamento fosse pelo menos 50% maior que o teto estabelecido por cada fase do Programa se deu pelos motivos de erro na base de dados ou pelo fato de poder ter ocorrido acordos informais entre compradores e vendedores a fim de se enquadrar no Programa mesmo que o preço da UH ultrapasse um pouco do teto estabelecido. Para a exclusão de *outliers* adotou-se o procedimento de eliminação das linhas da base cujo preço de lançamento por metro quadrado fosse 1% maiores e 1% menores. O período tratado pelo presente trabalho se inicia em 2005, ano que marca o dinamismo recente do mercado imobiliário, segundo Cardoso e Aragão (2013), devido à ampliação de mecanismos de alienação fiduciária, e se finda em 2020 com a extinção do PMCMV. Após a realização do tratamento, a base passa a ter 24.771 linhas que indicam as tipologias diferentes nos 8.718 empreendimentos, sendo 1.365 tipologias em 661 empreendimentos categorizados como MCMV.

A escolha de utilizar um índice de custos da construção, como o INCC/FGV, para corrigir os preços de lançamentos segue o apontamento de Biderman (2001). Segundo o autor, o uso de tal índice constitui uma alternativa por ser o mais antigo índice nacional de custos da construção civil e por ser usado em diversos contratos na construção civil, inclusive de venda de imóveis.

3.3 Modelo

Com o objetivo de obter a probabilidade das tipologias de cada empreendimento se enquadrarem no Programa “Minha Casa, Minha Vida”, será estimado um modelo de variável dependente censurada, em que se explora a proporção de unidades contratadas pelo PMCMV em relação ao total de unidades construídas em cada empreendimento, assumindo assim valores no intervalo fechado entre 0 e 1. Tal variável é usada para fornecer um score de intensidade do Programa em cada empreendimento da amostra.

Através do modelo de variável dependente censurada, pode-se estimar a probabilidade de contratação pelo PMCMV mesmo para os empreendimentos não categorizados como pertencentes ao Programa e, inclusive, os empreendimentos lançados antes de 2009. Além disso, a estimação de tal variável permitirá dar algum peso para os empreendimentos que tiveram unidades contratadas pelo Programa, porém não tiveram essa categorização pela ausência do seu nome na base de empreendimentos do PMCMV fornecida pelo MDR. O

procedimento adotado será suavizar a variável dependente observável, proporção de UH contratadas pelo Programa, aplicando o inverso da distribuição normal acumulada; estimar um modelo linear com controles supondo que a variável dependente latente proporção de unidades contratadas pelo PMCV segue uma distribuição normal; fazer a previsão do modelo para todas as observações da amostra; e obter a proporção de unidades contratadas pelo Programa estimada aplicando a distribuição normal na previsão realizada pelo modelo (PEREDA; ALVES, 2018). A aplicação do procedimento acima garante que as proporções estimadas estejam entre 0 e 1, além de servir para extrair o viés e inconsistência dos estimadores de mínimos quadrados ordinários na presença de censura (PEREDA; ALVES, 2018). A especificação do modelo pode ser vista a seguir:

$$\begin{aligned} invnormal(mcmv_i) = & \alpha + \beta_1 AreaUtil_i + \beta_2 Dorms_i + \beta_3 Banheiros_i + \beta_4 Vagas_i + \\ & \beta_5 Suítes_i + \beta_6 RIO_i + \beta_7 SV_i + \beta_8 POA_i + \beta_9 DistCN_i + \beta_{10} DistCN_i * RIO_i + \\ & \beta_{11} DistCN_i * SV_i + \beta_{12} DistCN_i * POA_i + \beta_{13} \log(Preço_i) + \beta_{14} \log(Preço_i) * RIO_i + \\ & \beta_{15} \log(Preço_i) * SV_i + \beta_{16} \log(Preço_i) * POA_i + u_i \end{aligned} \quad (1)$$

A variável dependente do modelo é o inverso da normal da proporção de UH contratadas pelo PMCMV. As variáveis explicativas *AreaUtil*, *Dorms*, *Banheiro*, *VagaCoberta*, *VagaDescoberta* e *Suítes* descrevem a quantidade de cada característica tipológica do imóvel; as variáveis *RIO*, *SV* e *POA* são, respectivamente, *dummies* para as cidades Rio de Janeiro, Salvador e Porto Alegre; *DistCN* é a distância ao centro de negócios; e *Preço* é a valor de lançamento dos imóveis corrigido para dezembro de 2020 pelo INCC. Vale mencionar que os centros de negócio escolhidos para São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador e Porto Alegre foram, respectivamente, Praça da Sé, Estação Central do Brasil, Pelourinho e Praça Montevideo.

O método usado para investigar os efeitos do PMCMV no preço dos imóveis lançados é o modelo de preços hedônicos. Tal modelo admite que o preço de um imóvel é composto por várias características, sendo que cada uma tem uma valoração intrínseca dada pela preferência dos consumidores.

A aplicação do modelo de preços hedônicos se dá pela análise de regressão que considera os preços dos imóveis como variável dependente e as características do imóvel como variáveis independentes. Segundo a Aguirre e Faria (1997), na maioria dos casos os preços dos imóveis seguem uma distribuição lognormal, por isso a forma mais convencional de expressar a relação entre preço e características do imóvel é a especificação semilogarítmica da equação. Tal especificação será adotada para a análise deste trabalho. O modelo a ser estimado terá a seguinte forma:

$$\begin{aligned} \ln \ln (Preço)_i = & \alpha + \beta_1 AreaUtil_i + \beta_2 Dorms_i + \beta_3 Banheiros_i + \beta_4 Vagas + \beta_5 Suítes_i \\ & + \beta_6 RIO_i + \beta_7 SV_i + \beta_8 POA_i + \beta_9 DistCN_i + \beta_{10} DistCN_i * RIO_i + \beta_{11} DistCN_i * SV_i \\ & + \beta_{12} DistCN_i * POA_i + \beta_{13} prob: mcmv_i + \beta_{14} pos2009_i + \beta_{15} prob: mcmv_i * pos2009 \\ & + \sum_{m=2005}^{M=2020} \beta_m D_{mi} + u_i \end{aligned} \quad (2)$$

As variáveis com a mesma identificação seguem a mesma descrição da equação 1. A variável *prop:mcmv* se refere probabilidade estimada dos imóveis serem contratados pelo PMCMV, *pos2009* é uma *dummy* para os imóveis lançados após 2009 e *D* é um vetor de *dummies* para os anos de 2005 a 2020, período de abrangência do presente trabalho.

Os coeficientes de maior interesse do modelo representado pela equação 2 são o β_{13} , β_{14} e β_{15} , pois representam, respectivamente, o efeito marginal do empreendimento ter tido unidades contratadas pelo PMCMV no preço dos imóveis, o fato do imóvel ter sido lançado após o início do Programa e a interação entre as duas variáveis. A análise de tais efeitos pode indicar se os imóveis lançados após 2009 com alta probabilidade de serem MCMV possuem preço em média menor ou maior do que imóveis com baixa probabilidade. Ainda, é possível verificar se houve uma segmentação de mercado para imóveis que se enquadram no PMCMV.

O modelo foi estimado utilizando o método de cortes transversais com efeito fixo para o ano de lançamento. Um cuidado que se deve ter ao trabalhar com algumas amostras ao longo do tempo, além da inclusão de uma *dummy* para cada ano, é a correção dos erros padrão a fim de viabilizar o teste de significância dos coeficientes estimados, pois normalmente a matriz de variância e covariância dos resíduos não é homocedástica (PAREDA; ALVES, 2018). Tal correção foi feita usando o erro padrão robusto clusterizado para as cidades tratadas e os anos de lançamento.

A fim de verificar a robustez do modelo especificado na equação 2, também foi estimado um modelo substituindo a variável da probabilidade estimada dos imóveis pertencerem ao MCMV pela *dummy* que atribui valor 1 para os empreendimentos categorizados com tendo UH que foram contratadas pelo Programa. Da mesma forma, os testes para verificar a significância dos coeficientes foram realizados usando o erro padrão robusto clusterizado para as cidades e anos de lançamento. A comparação entre os coeficientes de interesse do modelo que usa a probabilidade do imóvel ser MCMV e do modelo usando a *dummy* para os empreendimentos categorizados como tendo imóveis MCMV pode ser útil para verificar o grau de confiabilidade nos resultados obtidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É importante apresentar as estatísticas descritivas da base particionada nos empreendimentos que tiveram UH contratadas pelo PMCMV e os que não tiveram, o que pode ser observado nas tabelas 3 e 4. Dessa forma, é possível observar algumas diferenças entre os dois grupos de forma incipiente.

Observa-se que os empreendimentos categorizados como MCMV possuem média menor para área útil, número de dormitórios, suítes, banheiros, vagas para veículos e preço por metro quadrado, porém apresentam maior média e mediana para a variável distância ao centro. Nota-se também que os empreendimentos não categorizados como MCMV possuem maior desvio padrão para todas as variáveis mencionadas, com exceção da distância ao centro.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas para os empreendimentos com UH contratadas pelo Programa

	Dormitórios	Suítes	Banheiros	Vagas	Preço/m ² (R\$)	Área útil (m ²)	Distância ao Centro (Km)	Proporção de UH contratadas pelo MCMV (%)
Mínimo	1	0	1	0	2.672	25	0,55	8,6%
1º quartil	2	0	1	0	4.310	40	10,92	65,6%
Mediana	2	0	1	1	5.075	43	15,18	100%
Média	1,85	0,11	1,10	0,74	5.212	44	18,03	83,8%
Desvio Padrão	0,47	0,32	0,30	0,45	1.247	10	12,04	2,6%
3º quartil	2	0	1	1	5.945	47	20,98	100%
Máximo	4	2	2	6	10.419	104	55,7	100%

Fonte: Elaborada pelos autores. Nota: ¹Preço/m² corrigido para dezembro de 2020 pelo INCC.

Tabela 4 – Estatísticas descritivas para os empreendimentos sem UH contratadas pelo Programa

	Dormitórios	Suítes	Banheiros	Vagas	Preço/m ² (R\$)	Área útil (m ²)	Distância ao Centro (Km)
Mínimo	1	0	1	0	2.644	25	0.39
1º quartil	2	0	1	1	6.643	60	5.54
Mediana	2	1	2	1	8.841	84	8.02
Média	2,49	1,24	2,06	1,73	10.006	114	10.44
Desvio Padrão	0,93	1,11	0,93	1,12	4.696	84	7.75
3º quartil	3	2	2	2	12.389	140	13.09
Máximo	6	6	21	31	29.943	551	54.95

Fonte: Elaborada pelos autores. Nota: ¹Preço/m² corrigido para dezembro de 2020 pelo INCC.

É possível verificar alguma relação, mesmo que fraca, entre as variáveis que serão úteis para a estimação do modelo através da correlação de Pearson. Os coeficientes de correlação entre o preço de lançamento e outros atributos dos imóveis podem ser verificados na tabela 5.

Tabela 5 – Correlação de Pearson entre o preço de lançamento e outros atributos tipológicos do imóvel

	Preço de lançamento
Dormitórios	0,50
Suítes	0,68
Banheiros	0,65
Vagas	0,70
Área útil (m ²)	0,85
Proporção de UH contratadas pelo MCMV	-0,16
Distância ao Centro	-0,15

Fonte: Elaborada pelos autores. Nota: ¹Preço corrigido para dezembro de 2020 pelo INCC.

É possível observar a partir da tabela 5 que o preço de lançamento é positivamente correlacionado com os atributos tipológicos dos imóveis como número de dormitórios, suítes, banheiros, vagas e área útil. A correlação negativa entre o preço de lançamento e a distância ao Centro de Negócios vai ao encontro do que prevê o modelo AMM. Nota-se também que o preço de lançamento é negativamente correlacionado à proporção de unidades contratadas pelo PMCMV nos empreendimentos.

O primeiro modelo estimado foi o de variável dependente censurada, a qual é o inverso da normal acumulada aplicado na proporção de UH contratadas pelo PMCMV. Tal modelo apresentado na tabela 6, além de ser útil para estimar, para toda a amostra, a probabilidade dos imóveis se enquadrarem no Programa, pode fornecer interpretações importantes a respeito do efeito de cada atributo na chance do imóvel pertencer ao Programa.

Apesar do sinal do coeficiente para cada variável descrita na tabela 6 indicar se o efeito na probabilidade é positivo ou negativo, é preciso calcular a normal acumulada dos valores dos coeficientes para obter a magnitude se seus efeitos médios. O efeito médio do

coeficiente de cada variável na probabilidade do imóvel se enquadrar ao programa é apresentado na coluna “Coeficiente ajustado” da tabela 6.

Tabela 6 – Modelo de variável dependente censurada usado para estimar a probabilidade do imóvel pertencer ao PMCMV

Variável dependente	Inverso da normal da proporção de UH contratadas pelo PMCMV			
	Coeficiente		Coeficiente ajustado	
Intercepto	9,244	***	1,000	***
Área útil	0,009	***	0,503	***
Nº de dormitórios	-0,021		-0,492	
Nº de banheiros	-0,306	***	-0,380	***
Nº de vagas	-0,074	**	-0,470	**
Nº de suítes	0,084	*	0,533	*
Distância ao centro	0,032	***	0,513	***
Rio de Janeiro	14,533	***	1,000	***
Salvador	5,944	***	1,000	***
Porto Alegre	0,663		0,746	
ln(Preço)	-1,153	***	-0,124	***
Distância ao centro X Rio de Janeiro	-0,017	***	-0,493	***
Distância ao centro X Salvador	0,045	**	0,518	**
Distância ao centro X Porto Alegre	0,105	***	0,542	***
ln(Preço) X Rio de Janeiro	-1,028	***	-0,152	***
ln(Preço) X Salvador	-0,472	***	-0,318	***
ln(Preço) X Porto Alegre	-0,099		-0,461	
R-quadrado	0,172			
estat-F	323,3			
Prob > F	0,000			

Fonte: Elaborada pelos autores. Notas: ¹*** p<0.001, **p<0.01, *p<0.05. Os coeficientes ajustados se referem à normal acumulada dos coeficientes do modelo a fim de obter os efeitos médios das variáveis explicativas na probabilidade do imóvel ser MCMV.

Considerando-se apenas os coeficientes significativos a um p-valor de pelo menos 5%, nota-se pela tabela 6 que, tudo o mais constante, a área útil aumenta a probabilidade do imóvel ser MCMV, enquanto as variáveis quantidade de banheiros e vagas reduzem. A maior distância ao centro aumenta a probabilidade do imóvel pertencer ao Programa, o que está de acordo com a literatura que aponta a localização dos empreendimentos mais distantes das centralidades urbanas (CARDOSO; ARAGÃO, 2013; HIROMOTO, 2018). O impacto da distância é maior ainda para as cidades de Porto Alegre e Salvador em relação a São Paulo e menor para o caso do Rio de Janeiro. Em relação ao preço de lançamento corrigido para valores de dezembro de 2020 pelo INCC, quanto maior o preço, menor a probabilidade do imóvel se enquadrar no Programa, sendo que para o Rio de Janeiro e Salvador o efeito do preço impacta mais negativamente do que para São Paulo.

Como dito anteriormente, o modelo descrito na tabela 6 foi importante para obter a probabilidade estimada dos imóveis se enquadrarem ao Programa para toda a base, inclusive para empreendimentos não categorizados como pertencentes ao PMCMV ou até mesmo para empreendimentos lançados antes de 2009, ano do início da vigência do Programa.

A partir da estimação da probabilidade estimada dos imóveis se enquadrarem ao Programa, foi possível trabalhar um modelo hedônico com efeitos fixos de tempo para explorar a relação do preço de lançamento dos imóveis com os atributos, em especial, a chance de contratação pelo Programa. Tal modelo é apresentado na coluna “Modelo 1” da tabela 7.

Tabela 7 – Modelos hedônicos com efeito fixo de tempo usado para explorar o efeito do PMCMV no preço de lançamento dos imóveis

Variável dependente	Ln do preço de lançamento (corrigido para dez/2020 pelo INCC)			
	Modelo 1		Modelo 2	
Intercepto	12,631	***	12,647	***
Área útil	0,005	**	0,005	**
Nº de dormitórios	0,010		0,013	
Nº de banheiros	0,062		0,043	
Nº de vagas	0,133	*	0,131	*
Nº de suítes	0,111	*	0,106	*
Distância ao centro	-0,046	***	-0,042	***
Rio de Janeiro	0,025		0,034	
Salvador	-0,435	**	-0,422	**
Porto Alegre	-0,126		-0,132	.
Probabilidade normalizada dos imóveis serem MCMV	-16,449	**	-	
<i>Dummy</i> para empreendimentos MCMV	-		-0,513	*
Pós 2009	0,261	**	0,260	***
Ano 2006	0,000		-0,006	
Ano 2007	0,072		0,064	.
Ano 2008	0,097	.	0,085	.
Ano 2009	-0,161	*	-0,128	*
Ano 2010	0,000		0,024	
Ano 2011	0,127		0,132	
Ano 2012	0,151	*	0,151	*
Ano 2013	0,216	*	0,210	*
Ano 2014	0,246	**	0,240	**
Ano 2015	0,097		0,103	
Ano 2016	0,049	.	0,076	**
Ano 2017	0,021		0,068	
Ano 2018	0,064		0,116	*
Ano 2019	0,025		0,067	**
Distância ao centro X Rio de Janeiro	0,026	***	0,024	**
Distância ao centro X Salvador	0,021	*	0,022	**
Distância ao centro X Porto Alegre	-0,008		-0,006	*
Probabilidade normalizada dos imóveis serem MCMV X Pós 2009	12,582		-	
R-quadrado	0,800		0,815	
estat-F	3410,5		3893,250	
Prob > F	0,000		0,000	

Fonte: Elaborada pelos autores. Notas: 1*** p<0.001, **p<0.01, *p<0.05, .p<0.1 2Teste de hipótese feito com erro padrão robusto clusterizado por espaço e tempo.

A realização do teste t, a fim de verificar a significância dos coeficientes dos modelos, foi realizada usando o erro padrão robusto clusterizado para as cidades tratadas e os anos de lançamento. A discussão irá se centrar no modelo 1 da tabela 7, que trata o efeito do PMCMV através da variável probabilidade do imóvel pertencer ao Programa, e, posteriormente será feita uma comparação com o modelo 2, que trata o efeito do Programa através da *dummy* para os imóveis categorizados como sendo MCMV.

Nota-se que, tudo o mais constante, as variáveis tipológicas, como área útil, quantidade de vagas e suítes contribuem positivamente para o preço de lançamento dos imóveis. Vale lembrar que a área útil do imóvel é muito correlacionada com número de

dormitórios e banheiros, o que pode estar contribuindo para que o efeito do número de dormitórios e banheiros não seja significativo dado que o modelo está controlado por área útil.

De acordo com o previsto pelo modelo clássico AMM, o preço dos imóveis decai com o aumento da distância de onde está localizado até o centro de empregos das cidades. O efeito negativo da distância ao centro é maior do que São Paulo no Rio de Janeiro e em Salvador, já em Porto Alegre o efeito não é estatisticamente diferente de São Paulo.

Com exceção de 2009, os coeficientes das *dummies* para os anos, quando significativos, são positivos, indicando que há uma valorização do preço dos imóveis em relação ao ano base 2005 na maior parte do período tratado. Vale lembrar que o ano de 2009 é apontado por Cardoso e Aragão (2013) o ano em que o mercado imobiliário começou a dar sinais de desaceleração devido aos efeitos da crise internacional de 2008, o que inclusive é usado como parte da justificativa para o lançamento do PMCMV. O fato do coeficiente da *dummy* de vários anos não ser significativo pode ser explicado pela presença da *dummy* para os empreendimentos lançados após 2009. A *dummy* para o ano de 2020 não está presente no modelo estimado, pois se mostrou perfeitamente colinear ao conjunto das outras variáveis. De fato, é intuitivo pensar que o maior dinamismo do mercado imobiliário proporcionado pela ampliação dos mecanismos de alienação fiduciária em 2005 pode ter contribuído para uma valorização crescente dos imóveis.

A probabilidade do imóvel ser contrato pelo PMCMV, variável de maior interesse, contribui negativamente para o preço de lançamento. O preço dos imóveis com alta probabilidade de participar do Programa, inclusive para empreendimentos lançados antes de 2009, é menor do que os imóveis com baixa probabilidade, representando um certo desconto para os imóveis contratados pelo programa ou similares, o que indica haver uma segmentação de mercado para esse tipo de imóvel.

Considerando a *dummy* para os empreendimentos lançados após 2009, pode-se dizer que todos os imóveis lançados após o início de vigência do PMCMV, em média, aumentaram o preço. Entretanto, vale destacar que os imóveis com alta probabilidade de fazerem parte do Programa valorizaram menos que os imóveis com baixa probabilidade, conforme mostra o coeficiente negativo da variável “Probabilidade normalizada dos imóveis serem MCMV.

Caso o coeficiente da interação entre a probabilidade do imóvel ser MCMV e a *dummy* para lançamentos após 2009 fosse significativo implicaria dizer que alguns imóveis que possuem alta probabilidade de fazer parte do PMCMV, porém que não foram contratados pelo Programa, teriam também um menor nível de preço, o que não foi observado. O fato de tal interação não ter dado significativa indica uma segmentação quase perfeita no mercado voltado para a produção imobiliária no âmbito do Programa. Há a indicação de que o mercado imobiliário está em expansão na maior parte do período analisado, em que, com exceção de 2009, os preços estão crescendo, porém os imóveis MCMV se encontram em um segmento diferente do mercado com uma dinâmica própria de preços.

De forma mais geral, os resultados sugerem que não é possível afirmar que o PMCV desvalorizou os imóveis que não enquadraram no Programa, ao contrário, pode-se formular a hipótese de que ele pode ter ajudado a valorizá-los. O fato do coeficiente para a *dummy* pós 2009 ser positivo e sua interação com a probabilidade do imóvel ser MCMV ter dado não significativo indica que os imóveis aumentaram de preços, sendo que os imóveis com alta probabilidade de serem MCMV também aumentaram de preço, porém em menor magnitude.

O Modelo 2 apresentado, cujos coeficientes são apresentados na tabela 7, é estimado substituindo a variável probabilidade estimada do imóvel ser contratado pelo PMCMV pela *dummy* que discrimina os empreendimentos categorizados como tendo UH contratadas pelo Programa, conforme descrito em 3.2. Os resultados obtidos no Modelo 2 corroboram os resultados do Modelo 1 e, em especial, trazem uma validação adicional a tudo que foi discutido sobre o efeito do PMCMV no preço dos imóveis. Apesar da magnitude e a

significância de alguns estimadores serem diferentes entres os modelos, o sinal de todos os coeficientes significativos permanecem os mesmos, o que torna robusta a interpretação e discussão até aqui apresentada.

Os resultados que merecem ser mencionados do modelo 2 são que a *dummy* para os imóveis MCMV possui o mesmo sinal da variável probabilidade do imóvel pertencer ao Programa no Modelo 1, os coeficientes das *dummies* dos anos 2018 e 2019 não são significantes e a diferença do efeito da distância ao centro na cidade de Porto Alegre em relação a São Paulo é significativa. Além disso, a interação da dummy para imóveis MCMV com a dummy para imóveis lançados após 2009 se mostrou colinear ao conjunto das outras variáveis explicativas no Modelo 2.

Vale destacar que a magnitude da probabilidade dos imóveis serem MCMV, estimada de acordo com o modelo descrito na tabela 6, não é grande, não sendo maior que 20%. Porém, quando se estima um modelo com a dummy para os empreendimentos que tiveram UH contradas pelo Programa, está sendo atribuído aos imóveis, em tese, uma probabilidade de 100% de pertencimento ao PMCMV. Tal fato pode explicar a diferença revelante entre as magnitudes do coeficiente da probabilidade do imóvel ser MCMV no Modelo 1 e do coeficiente da dummy para os empreendimentos MCMV no Modelo 2.

Algumas hipóteses explicativas a respeito do efeito do Programa no preço dos imóveis podem ser formuladas a partir dos resultados obtidos. A primeira delas é que o fato do PMCMV, através da política de subsídios e facilidade ao crédito imobiliário, possibilitar o acesso à HMP para uma parcela da população que não era atendida pelo mercado e, ao mesmo tempo, para a parcela que estava na margem de atendimento pode ter contribuído para que as incorporadoras pudessem aumentar o preço dos imóveis não pertencentes ao Programa. Assim, a política habitacional pode ter feito com que uma certa discriminação de preços emergisse no mercado imobiliário. Tal hipótese poderia ser testada a partir de dados sobre o custo de produção de habitações a fim de verificar se a diferença de preço entre unidades contratadas pelo PMCMV e unidades não contratadas é explicada pelo aspecto dos custos. Como o presente trabalho não dispõe de dados sobre o custo de produção dos imóveis, não foi possível o teste dessa primeira hipótese.

Outra hipótese explicativa é a de que o estabelecimento de um teto de preço para que os imóveis fossem contratados pelo PMCMV contribuiu para que houvesse a discriminação de preço entre imóveis MCMV e imóveis não MCMV. Essa hipótese foi testada incluindo no modelo uma *dummy* para os imóveis cujo preço de lançamento estava acima do teto e outra *dummy* para imóveis abaixo do teto estabelecido pelo Programa, lembrando de considerar as variações do teto para as fases do Programa e regiões do país. O modelo com tais *dummies* é apresentado na tabela 8.

Como feito anteriormente, a realização do teste t, a fim de verificar a significância dos coeficientes do modelo 3, foi realizada usando o erro padrão robusto clusterizado para as cidades tratadas e os anos de lançamento. Além disso, o modelo foi estimado sem a constante para que fosse possível incluir uma *dummy* para imóveis acima do teto e outra para imóveis abaixo do teto, porém a soma dessas duas *dummies* é matematicamente igual à constante do modelo. O coeficiente da interação da *dummy* abaixo do teto com as variáveis probabilidade dos imóveis pertencerem ao PMCMV e pós 2009 indica que imóveis lançados após 2009 que têm uma alta probabilidade de serem MCMV e estão abaixo do teto possuem um preço em média menor. Tal efeito, apesar de ser significativo apenas a um nível de 10%, sugere que as habitações produzidas atendendo os requisitos do Programa se valem de um desconto em seu preço de lançamento, evidenciando ainda mais a segmentação de mercado. Caso tais imóveis que possuem todos os requisitos para a participação no PMCMV, como serem lançados após 2009 e estarem abaixo do teto estabelecido, não tenham sido contratados pelo Programa, isso provavelmente se deu pelo não cumprimento de uma das regras por parte do beneficiário,

como o não enquadramento nas faixas de renda. O fato é que certamente tais imóveis foram construídos com o intuito de atender o público-alvo da política habitacional.

Tabela 8 - Modelos hedônicos com efeito fixo de tempo usado para explorar o efeito do teto do PMCMV no preço de lançamento dos imóveis

Variável dependente	Ln do preço de lançamento	
Variável	Modelo 3	
Área útil	0,005	***
Nº de dormitórios	-0,013	
Nº de banheiros	0,034	
Nº de vagas	0,126	**
Nº de suítes	0,101	*
Distância ao centro	-0,032	***
Rio de Janeiro	0,180	*
Salvador	-0,377	**
Porto Alegre	-0,100	.
Probabilidade normalizada dos imóveis serem MCMV	2,224	
Pós 2009	0,221	**
Abaixo do teto	12,210	***
Acima do teto	12,790	***
Ano 2006	0,001	
Ano 2007	0,040	
Ano 2008	0,033	
Ano 2009	-0,167	*
Ano 2010	-0,034	
Ano 2011	0,122	
Ano 2012	0,076	
Ano 2013	0,142	.
Ano 2014	0,147	.
Ano 2015	0,044	
Ano 2016	0,028	
Ano 2017	-0,001	
Ano 2018	0,060	
Ano 2019	0,015	
Distância ao centro X Rio de Janeiro	0,011	*
Distância ao centro X Salvador	0,016	*
Distância ao centro X Porto Alegre	-0,012	*
Probabilidade normalizada dos imóveis serem MCMV X Abaixo do teto X Pós 2009	-3,519	.
Probabilidade normalizada dos imóveis serem MCMV X Acima do teto X Pós 2009	0,298	
R-quadrado	0,847	
estat-F	1203220,000	
Prob > F	0,000	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Notas: ¹*** p<0.001, **p<0.01, *p<0.05, .p<0.1.²Teste de hipótese feito com erro padrão robusto clusterizado por espaço e tempo.³Preço corrigido para dezembro de 2020 pelo INCC.

Os imóveis lançados após 2009 que teriam uma alta probabilidade de serem MCMV, mas estão acima do teto e, portanto, não possuem um dos requisitos para a participação no Programa, não apresentaram uma diferença de preço em relação a todos os imóveis com preço de lançamento acima do teto, o que pode ser observado pelo fato do coeficiente da interação da *dummy* acima do teto com as variáveis probabilidade dos imóveis pertencerem ao PMCMV

e pós 2009 não ter dado significativo. Tal resultado indica que de fato os imóveis que não foram produzidos para atenderem ao programa por terem o preço de lançamento acima do teto do estabelecido não receberam o desconto que foi dado para os imóveis também lançados após 2009 com alta probabilidade de contratação, porém abaixo do teto. Assim, há evidências para dizer que o estabelecimento do teto para contratação dos imóveis pelo PMCMV, na prática, pode ter contribuído na discriminação dos preços de lançamento de imóveis destinados ao enquadramento nos critérios do Programa.

O coeficiente da variável probabilidade dos imóveis pertencerem ao Programa pode ter dado não significativo no modelo apresentado na tabela 8 devido à inclusão da interação dessa variável com as *dummies* para acima e abaixo do teto. Os outros coeficientes apresentados na tabela 8 sugerem efeitos das variáveis explicativas no preço dos lançamentos muito semelhantes ao que já foi discutido nos modelos anteriores. Tais efeitos não serão apresentados novamente pelo fato do foco do trabalho ser no efeito do PMCMV.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho analisou o efeito do PMCV no preço dos imóveis nas cidades selecionadas, analisando os microdados dos empreendimentos, e, assim, contribuir para a literatura sobre os impactos causados pelo Programa. Nesse sentido, conclui-se que o objetivo foi atingido.

O principal desafio encontrado na execução do trabalho foi a compatibilização da base de empreendimentos MCMV com a base que contém seus preços de lançamento a fim de obter os dados de quais empreendimentos tiveram UH contratadas pelo PMCMV e quantas unidades foram contratadas. Com a proporção de UH contratadas pelo Programa, foi possível obter a probabilidade de todas as tipologias dos empreendimentos presentes na base serem MCMV, incluindo os empreendimentos lançados antes da data de criação do Programa.

A variável de probabilidade dos imóveis pertencerem ao Programa foi importante para conseguir dar algum peso na análise para os empreendimentos, cuja identificação não foi possível devido a ausência do nome na base do PMCMV fornecida pelo MDR. Além disso, a utilização de tal variável possibilitou a análise do efeito do PMCMV tanto sobre o segmento de mercado similar aos contratados pelo Programa quanto sobre o segmento que se diferencia.

A análise do impacto do PMCMV sobre os preços dos lançamentos imobiliários nas cidades de Porto Alegre, Salvador e São Paulo mostrou que os imóveis com alta probabilidade de serem contratados pelo Programa receberam um desconto em seu preço de lançamento, o que leva aos primeiros indícios da segmentação de mercado para os imóveis desse tipo. A alta probabilidade de pertencimento ao Programa contempla tanto imóveis que de fato foram contratados pelo programa quanto imóveis muito similares, inclusive os lançados antes da vigência do MCMV.

Os imóveis como um todo sofreram uma valorização após 2009, porém pode-se dizer que os imóveis com alta probabilidade de ser MCMC sofreram uma valorização menor do que aqueles com baixa probabilidade. Ao se considerar o preço dos imóveis ao longo dos anos tratados, percebe-se que houve uma valorização em todos os anos em relação ao ano de 2005, com exceção do ano de 2009, apontado pela literatura como o ano em que o mercado imobiliário começou a sentir os efeitos da crise internacional de 2008, o que inclusive foi usado como justificativa para o lançamento do PMCMV.

Alguns imóveis lançados após 2009 que possuem alta probabilidade de serem MCMV, mas que não foram contratados pelo Programa, não apresentaram uma diferença de preço em relação aos imóveis com baixa probabilidade, o que torna a evidência de uma segmentação quase perfeita no mercado voltado para o Programa ainda mais forte.

No que diz respeito ao efeito do MCMV nos imóveis que não se enquadram no Programa, pode-se sugerir que ele não contribuiu para houvesse uma desvalorização dos preços de lançamento, pelo contrário, há indícios para apontar que o Programa pode ter

ajudado a valorizá-los. Tal hipótese pode ser explicada pelo fato do PMCMV ter propiciado o acesso tanto da parcela da população que não participava do mercado, quanto da parcela que estava na margem de atendimento, o que permitiu as incorporadoras aumentar o preço dos imóveis voltados para população com renda mais alta do que a permitida pelo Programa e, assim, promover uma discriminação de preços. O teste de tal hipótese pode ser objetivo de novas pesquisas que busquem explorar o tema e que se disponham de uma base de dados com informações sobre o custo de produção dos imóveis.

O papel do estabelecimento de um teto de preço do imóvel por parte do PMCMV parece ter contribuído para a discriminação dos preços dos imóveis produzidos com o intuito de se enquadrar nos critérios do Programa. Os imóveis lançados após 2009 com alta probabilidade de serem MCMV e cujo preço se encontra abaixo do teto, cumprindo a maioria dos critérios estabelecidos pelo Programa ao produtor, possuem em média um menor preço de lançamento. Em contrapartida, os imóveis lançados a partir de 2009 que teriam uma alta probabilidade de serem MCMV, porém são lançados com um preço acima do teto, não apresentaram preço diferente em relação a todos imóveis com preço acima do teto.

Os efeitos territoriais e socioeconômicos do PMCMV são objetivos de diversos estudos ao longo dos 11 anos de vigência do Programa, porém o efeito de tal política habitacional no preço dos imóveis é pouco explorado pela literatura. Assim, o presente estudo acrescenta uma discussão importante sobre uma dimensão do efeito do Programa ainda pouco tratada e, ao mesmo tempo, salienta a necessidade de novos estudos a fim de ampliar o debate, além de testar as hipóteses explicativas aqui levantadas.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, A.; FARIA, D. M. C. P. **A utilização de "preços hedônicos" na avaliação social de projetos.** Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, v. 51, n. 3, p. 391-411, jul./set. 1997.
- ALONSO, W. **Location and land use.** Cambridge: Harvard University Press, 1964.
- ALVES, D.; PEREDA, P. C. **Econometria Aplicada.** 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. cap. 10, p. 247-268.
- AMORE, C. S. Minha Casa Minha Vida para iniciantes. *In*: AMORE, C. S.; SHIMBO, L. Z.; RUFINO, M. B. **Minha Casa... E a Cidade? Avaliação do Programa Minha Casa Minha Vida em seis estados brasileiros.** 1 ed. Rio de Janeiro: Letra Capital Editora, 2015, p 11-28.
- BIDERMAN, C. **Forças de aglomeração e expulsão na Grande São Paulo.** 2001. 172 p. Tese (Doutorado em Economia de Empresas) – Escola de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2001.
- BRANDO, L.; BARBEDO, C. H. **Há fatores não econômicos na formação do preço de imóveis?** Revista de Administração Contemporânea, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 106-30, jan./fev. 2016.
- BRASIL. **Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009.** Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nºs 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2009, n. 128, p. 2-6., 8 jul. 2009.
- CAMPOS, R. B. A. **O mercado imobiliário residencial no município de São Paulo: uma abordagem de preços hedônicos especial.** Nova Economia, Belo Horizonte, v. 27, n.1, p. 303-337, set. 2017.

- CAMPOS, R. B. A.; ALMEIDA, E. S. **Decomposição Espacial nos Preços de Imóveis Residenciais no Município de São Paulo**. Estudos Econômicos, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 5-38, jan./mar. 2018.
- CARDOSO, A. L.; ARAGÃO, T. A. Do fim do BNH ao Programa Minha Casa Minha Vida: 25 anos da política habitacional no Brasil. *In*: CARDOSO, A. L. **O programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013. p.17-66.
- CEF - Caixa Econômica Federal. **Cartilha - Minha Casa Minha Vida**. Brasília: CEF, 2008. 49 p. Disponível em: http://downloads.caixa.gov.br/_arquivos/habita/mcmv/CARTILHACOMPLETA.PDF. Acesso em: 10 mai. 2021.
- CHAGAS, A. L. S. **Externalidades da Aglomeração**: Microfundamentação e evidências empíricas. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- FUJITA, M.; THISSE, J. F. **Economics of Agglomeration**: cities, industrial location, and regional growth. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- HERMAN, B. M.; HADDAD, E. A. **Mercado imobiliário e amenidades urbanas**: a view through the window. *Rev Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 237-269, 2005.
- HIROMOTO, M. H. **Análise de três dimensões do Programa Minha Casa Minha Vida**: Expansão urbana, infraestrutura de saneamento e emprego. 2018. 160 p. Tese (Doutorado em Administração Pública e Governo) - Escola de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2018.
- KIM, K. **Housing prices, affordability, and Government Policy in Korea**. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Dordrecht, v. 6, p. 55-71, jan. 1993
- MATA, D. **The Effects of Fiscal Equalization on Housing Markets**: Evidence from Brazil. mimeo, IPEA, [S.l.], 2015.
- MILLS, E. S. **Studies in the Structure of the Urban Economy**. Baltimore: John Hopkins University Press, 1972.
- MUTH, R. F. **Cities and housing**. Chicago: University of Chicago Press, 1969.
- NADALIN, V. **Três ensaios sobre economia urbana e mercado de habitação em São Paulo**. 2010. 152 p. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- NADALIN, V. Economia urbana e mercado de habitação. *In*: CRUZ, B. O. et al. **Economia regional e urbana**: teorias e métodos com ênfase no Brasil. Brasília: Ipea, 2011. p. 223-253.
- PACHECO, T. S. **Moradia, localização e o programa habitacional "Minha Casa Minha Vida" no município do Rio de Janeiro**. 2019. 99 p. Dissertação (Mestrado em Administração Pública e Governo) - Escola de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2019.
- PAGANO, L. M. *et al.* **O comportamento dos preços de ativos imobiliários no Brasil**: uma análise baseada nos impactos do Programa Minha Casa Minha Vida. *Revista da UIIPS - Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém*, Santarém, v. 3, n. 2, p. 24-43, set. 2015.
- ROCHA, G. M. **Política habitacional e a oferta de trabalho**: Evidências de sorteios do Minha Casa Minha Vida. 2018. 88 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- ROSEN, S. **Hedonic price and implicit markets**: product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy*, vol. 72, p. 34-55, 1974.
- VON THÜNEN, J. H. [1926]. **Von Thunen's isolated state**. Oxford: Pergamon, 1966.