

Jadson Pessoa da Silva

**TRÊS ENSAIOS SOBRE O MERCADO DE  
MORADIAS URBANAS DAS REGIÕES  
METROPOLITANAS DO BRASIL: ciclo e  
tendências de longo prazo**

**Projeto** apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Escola de Economia e Gestão, como parte dos requisitos necessários para o Estágio Avançado Doutoral.

UNIVERSIDADE DO MINHO  
ESCOLA DE ECONOMIA E GESTÃO  
DOUTORADO EM ECONOMIA

Braga

2019

# 1 Apresentação

## uma mudança qualquer

Venho através deste projeto de pesquisa formalizar um vínculo institucional do tipo Estágio Avançado Doutoral, junto a Escola de Economia e Gestão da Universidade do Minho - EEG/UMinho (Portugal), para que seja desenvolvido parte dos trabalhos do discente-pesquisador.

De forma resumida, conforme detalhado no [Plano de Investigação](#), o objetivo geral da pesquisa é o de propor um Modelo Baseado em Agentes ou *Agent-Based Model* - ABM para o mercado de moradias urbanas das regiões metropolitanas do Brasil que seja calibrado como os dados reais desse mercado para verificação, de tal modo que possa integrar, no plano teórico e modelístico, as dinâmicas de formação do ciclo, bem como a tendência de longo prazo.

Desse modo, na construção do modelo utilizaremos a calibração via dados observáveis como método de verificação do ABM. Conforme apresentado na [Proposta Metodológica](#), iremos desenvolver o modelo em três etapas, onde cada etapa equivale a produção de um artigo científico. Sendo assim, a primeira etapa será a construção de fatos estilizados do mercado de moradias urbanas em um nível Microeconômico, tendo como foco a estrutura de endividamento via mercado de crédito; a segunda etapa seria a elaboração de fatos estilizados em um nível Macroeconômico com foco na formação do preço decorrente das variáveis macro-fundamentais e por fim, o modelo propriamente dito calibrado com os dados e fatos estilizados das etapas apresentadas anteriormente.

Como nesse primeiro momento buscaremos desenvolver os artigos referentes as etapas um e dois, isto é, ancorado em uma base empírica como forma de capturar fatos estilizados sobre o mercado de moradias, busco junto a **Escola de Economia e Gestão - Doutorado em Economia** um orientador acadêmico para que em conjunto com o orientador da minha Pós-Graduação de origem possa me acompanhar no desenvolvimento de um do artigo intitulado **Determinantes Macroeconômicos dos preços dos imóveis urbanos das regiões metropolitanas brasileiras** tendo início para **04 de abril de 2019 e término em 03 de Agosto de 2019**.

Nesses termos, a materialização e relatório final do Estágio Avançado Doutoral terá como formato o desenvolvimento de um *paper*, em nível de publicação em revista indexada, no qual fará parte do resultado final da Tese de Doutorado.

## 2 Justificativa

A produção de moradias no Brasil apresentou desde da virada do século XXI um período de franca expansão, advindo não somente da estabilidade dos preços, mas também decorrente da financeirização das economias capitalistas e dos ciclos de liquidez internacional do capital, o que se reflete em termos de volume de crédito, número de dades habitacionais financiadas, criação de novos programas, mudança dos arcabouços institucionais. Em particular, observa-se a utilização de políticas monetárias como forma de estimular o setor de construção de civil, seja através de redução de juros, aumento da oferta de novos recursos para serem emprestados pelos bancos e até subsídios do Estado para a população de baixa renda, além da melhora das expectativas econômicas e jurídicas.

Esse movimento de expansão se deu principalmente a partir de 2005 e de forma mais profunda após 2008 (*boom cycle*). No primeiro momento (2005-2008) beneficiado pela conjuntura macroeconômico favorecida pela estabilidade econômica, controle da inflação e queda na taxa de juros. Com a estabilidade econômica e a inflação relativamente controlada os agentes puderam se planejar em um horizonte de tempo maior. No caso específico da queda da taxa de juros sua contribuição se deu pela elevação do saldo em caderneta de poupança, o que mobilizou uma maior oferta de recursos para financiamento habitacional, promovendo desse modo, a diminuição do custo de financiamento, algo fundamental nesse mercado. Em um segundo momento (2008-2013), como medida anticíclica contra a crise financeira internacional, promovida pelo governo federal com articulação dos poderes mais próximos da Presidência – a Casa Civil, chefiada pela então futura Presidente da República, Dilma Rousseff, e pelo Ministério da Fazenda ([CARDOSO; LAGO, 2015](#)).

No entanto, a partir de 2014 esse movimento mais geral de expansão demonstrou um revez de sua tendência de expansão evidenciando uma retração do setor da construção civil (*bust cycle*), acompanhando o movimento de crise econômica por qual tem passado a economia brasileira desde de 2014. Desse modo, como já apontado por [Agnello, Castro e Sousa \(2018\)](#), percebemos que o ciclo de negócio no mercado imobiliário segue muito bem o ciclo de crescimento da economia como um todo.

Dessa forma, por se comportar de forma pró-cíclica a produção de moradias desempenha um papel fundamental dentro do circuito econômico de um país, sobretudo em países onde a estrutura social e econômica encontram-se deprimidas, como é o caso do Brasil, pois além de absorver uma grande quantidade de mão de obra, não qualifica inclusive, gera um forte encadeamento de valor em diversos outros setores. Sendo o imóvel também, em um sentido estrito, o *locus* privilegiado da reprodução familiar, onde se consume grande parte da renda gerada pelo agregado familiar.

Dessa forma, faz-se indispensável analisar de forma sistemática o mercado imobiliário brasileiro, pois diante do processo de mundialização do capital ([CHESNAIS, 1996](#); [CHESNAIS, 1998](#)) a moradia passa a ser demandada também como um ativo financeiro

([ROLNIK, 2015](#)).

A produção de moradias, portanto, possibilita a criação de poupança interna de longo prazo e de uma forte geração de emprego e renda, por meio do aquecimento de toda a cadeia produtiva da construção civil. Além do impacto social que é o resgate da dignidade da pessoa humana através da moradia digna.

Frequentemente, estudos sobre o mercado de moradias tem sido analisado pela academia por meio de modelos de equilíbrio parcial ou adotando uma abordagem espacial por meio de modelos de preços do tipo hedônicos que levam em consideração essencialmente fatores microeconômicos. Nesse sentido, o mercado moradias é apresentado pelo viés da heterogeneidade, tanto da oferta como da demanda, onde os preços finais do tipo hedônico são decompostos como função de suas características intrínsecas, localização e amenidades urbanas ([LANCASTER, 1966](#)).

Assim, temas que permeiam o mercado de moradias são apresentadas pela academia de forma autônoma, onde por um lado teríamos questões ligadas a política habitacional como sendo um problema de agenda dos governos que buscam equacionar oferta e demanda no campo da moradia, seja de forma direta via programas habitacionais ou de forma indireta via melhora do ambiente de negócio, por outro lado, no campo da política monetário, teríamos a política creditícia de responsabilidade do Banco Central (BACEN), que teria como objetivo controlar a quantidade de moeda em circulação, o volume de crédito e as taxas de juros. O que daria as condições para financiamento imobiliário de curto e longo prazo.

Todavia, deve-se avançar na produção científica desses temas no qual levem em consideração a complexidade intrínsecas desses problemas, onde uma abordagem complexa da ciência deve ser tomada como referência teórica e metodológica.

Dessa forma, levar em consideração a economia e o mercado de moradias, em particular, como um sistema complexo é buscar tratar características como auto-organização, não-linealidade, redes de interação, *feedbacks* positivos, dependência de trajetória além de emergência de padrões não apenas por meio de agregação (macroeconomia) ou por meio de agentes representativos (microeconomia). Mas, tratar os problemas relacionados com o mercado de moradias como uma metodologia que busque investigar como os agentes interagem ao longo do tempo em diferentes níveis de agregação e interação, ou seja, como as estruturas individuais influenciam níveis intermediários e hierárquicos (*botton-up*) formando um todo orgânico de forma iterativa que não converge, obrigatoriamente, para o estado estacionário ou equilibrado ([TESFATSION; JUDD, 2006](#)).

É preciso, portanto, que estudos sobre o mercado de moradias que levem em consideração processos emergentes em um contexto de uma economia complexa onde os resultados de curto e longo prazo irão depender da forma como esses agentes se comportam e interagem ao longo do tempo. No entanto, estudos que tratem sob esse abordagem ainda

são incipientes no Brasil.

Desse modo, é importante pôr em relevo a hipótese de que o funcionamento do mercado de moradias brasileiro, sob um capitalismo financiado, emerge uma estrutura social com elevada concentração da riqueza imobiliária onde um conjunto de famílias concentra a maior parte dessa riqueza em detrimento de um conjunto muito maior de famílias (AALBERS, 2015). Em outras palavras, em uma estrutura capitalista sob regime de acumulação financeira (AGLIETTA, 2004; ORLÉAN, 2006) o funcionamento do mercado de moradias resulta uma trajetória desigual.

Essa análise crítica ganha ainda mais importância quando levamos em consideração, em um contexto mundial, o expressivo crescimento do capitalismo financeirizado que podem ser expressos em termos objetivos no estoque de riqueza financeira mundial que no início da década de 1980 até os antecedentes da grande crise financeira de 2008, apresentou um crescimento na ordem de 1.292% (13,9 vezes), enquanto que, no mesmo período, o PIB mundial apresentou um crescimento 314% (4,1 vezes) (PAULANI, 2009).

Podemos acrescentar, para o caso específico do Brasil, o elevado deficit habitacional que tem persistido mesmo em um período onde houve elevada produção de moradias (2009-2015). Para a Fundação João Pinheiro - FJP (2018) há no Brasil um deficit estimado de 6,4 milhões de moradias em 2015, correspondendo a 9,3% do total de domicílios naquele ano. Metade do deficit é representado pelo *"ônus excessivo com aluguel"*, ou seja, são famílias urbanas com renda familiar de até três salários mínimos que despendem mais de 30% de sua renda com aluguel. Todavia, o que chama atenção é a elevada quantidade de imóveis vagos que segundo dados da PNAD de 2015, o Brasil tem 7,9 milhões de domicílios vagos, dos quais 80,3% estão localizados em áreas urbanas. Desse montante, 6,9 milhões estão em plenas condições de serem habitadas (IBGE, 2015). O que demonstra, em parte, as grandes distorções presente nesse mercado.

O que por outro lado, em uma perspectiva macroeconômica o mercado de moradias brasileiro demonstrou um importante papel pro-cíclico no movimento de crescimento observado do início dos anos 2000-2008 e anti-cíclico por conta da crise financeira mundial de 2008, apresentando crescimento consistente em diversos indicadores como, por exemplo, produção, emprego e volume de crédito para o setor.

Em termo relativos na participação no valor adicionado bruto (a preços básicos) do Brasil, no que se refere a Indústria da Construção Civil juntamente com os serviços ligados as Atividades Imobiliárias, entre os anos de 2000 a 2015, apresentaram uma taxa média de 7,5% de participação, o que equivale a cerca de R\$ 196 bilhões por ano, a preços constantes <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Informações segundo as Contas Nacionais disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE para vários anos. Ver site: <[https://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_estatisticas.htm](https://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm)>. Acesso em: 12 de Out. de 2018.

No que diz respeito ao volume de emprego representou de 2006 a 2013, período de maior expansão, uma criação líquida de emprego formal no montante de 700 mil postos de trabalho o que representou 5,2% do total de empregos formais gerado no Brasil naquele período. E como trata-se de um setor pro-cíclico, no período que inicia a crise econômica brasileira de 2014 até 2017 houve uma redução de 450 mil trabalhadores formais o que representa cerca de 21% da redução de vagas no Brasil <sup>2</sup>.

Já em termos de crédito imobiliário apresentou também uma forte expansão para o setor. Saindo de 2007, com 1,8% em proporção do PIB e saltando para cerca de 9,7% em 2017, todavia, apesar do grande crescimento para o período analisado ainda se mostra muito a baixo da média de diversos outros países, mesmo entre os emergentes (CERUTTI; DAGHER; DELL'ARICCIA, 2017; OTTO, 2015).

Nesse sentido, podemos observar que o mercado de moradias representa uma grande porcentagem da riqueza e da produção macroeconômica revelando um papel importante na dinâmica global do país em geral. Para Lucena e Lucena (2009), a produção de moradias apresenta uma vantagem endógena adicional ao desenvolvimento do país, pois ao utilizar na maior parte do processo produtivo fatores de produção do próprio país, geraria um desenvolvimento mais harmônico.

Dessa forma, entender empiricamente os fenômenos emergentes a partir de dinâmicas não-lineares por conta da interação entre os agentes em uma rede dispersa como é o mercado de moradias poderá levar a um melhor entendimento e uma atuação mais eficiente do ponto de vista econômico e social, tanto por parte do governo, das empresas privadas (bancos e construtoras) bem como das famílias, podendo deste modo, maximizar o bem estar social gerados pela produção e consumo dos imóveis residenciais no país.

Em termos metodológicos, investigar o mercado de moradias brasileiro em um perspectiva Complexa da Ciência nos faz repensar a própria separação metodológica entre fatores micro ou macroeconômicos como formas de construção do conhecimento em Economia (BERGH; GOWDY, 2003; DURANTON; PUGA, 2004)

Logo, avançar na pesquisa sobre o mercado de moradias para além da separação entre microestrutura e macroestrutura, mas de evidenciar o elemento complexo que se apresenta quando há o efeito de uma sobre a outra, cujo equilíbrio não seria uma vetor constante do sistema nos tratá *insights* importantes que a estática comparada não é capaz de responder, qual seja, quais são os efeitos dinâmicos do mercado de moradias urbano brasileiro decorrentes de sua estrutura interna sob um capitalismo liberado pelas finanças?

A proposta principal desse projeto pesquisa, portanto, será o de desenvolver analiticamente um Modelo Baseado em Agentes para o mercado de moradias brasileiro tomando

---

<sup>2</sup> Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE para vários anos. Ver site: <[https://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_estatisticas.htm](https://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm)>. Acesso em: 12 de out. de 2018.

como referência empírica as nove principais regiões metropolitanas brasileira e que leve em consideração os dados reais como forma de *calibração* e *verificação* das simulações dos modelos desenvolvidos. Isto é, ancorado em uma base empírica como forma de capturar fatos estilizados sobre o mercado em estudo, de modo a possibilitar o desenvolvimento de um Modelo Baseado em Agentes que seja capaz de produzir flutuações endógenas e irregulares, de modo que possa integrar em plano teórico e de modelagem tanto o ciclo como a tendência de longo prazo e seus possíveis resultados.

## 3 Objetivos

### 3.1 Objetivo Geral

Propor um Modelo Baseado em Agentes para o mercado de moradias urbanas das regiões metropolitanas do Brasil que seja calibrado com os dados reais desse mercado para verificação, de tal modo que possa integrar, no plano teórico e modelístico, as dinâmicas de formação do ciclo econômico, bem como da tendência de longo prazo.

### 3.2 Objetivos Específicos

- Apresentar e discutir, a partir da literatura nacional e internacional, os avanços, as vantagens e os limites da utilização da modelagem e simulação em Economia e de sua aplicabilidade para investigar o mercado de moradias brasileiro;
- Obter, em uma perspectiva *Microeconômica*, fatos estilizados por meio das séries históricas reais como elementos de verificação e calibração do modelo que será proposto. Assim, buscaremos apontar quais são os resultados na estrutura de gastos e endividamento das famílias que residem na zona urbana das regiões metropolitanas do Brasil devido a utilização do crédito imobiliário;
- Buscar fatos estilizados para o mercado moradias que leve em consideração os fatores *Macroeconômicos*. Isto é, identificar empiricamente os determinantes macroeconômicos do mercado de moradias brasileiro no período recente (2003-2015), bem como os efeitos dinâmicos de uma choque da política monetária;
- Propor um Modelo Baseado em Agentes para o Mercado de Moradias Brasileiro que integre, teórica e modelisticamente, as flutuações do ciclo de negócios e sua tendência de longo prazo no qual seja resolvido por meio dos dados históricos reais como forma de verificação e calibração.



## 4 Revisão da Literatura

O mercado de moradias sempre foi motivo de atenção por parte da academia, seja por ser o maior ativo no portfólio das famílias e maior despesa no orçamento familiar, assim como, por sua importância relativa as variáveis macroeconômicas, tais como: emprego, renda e atividade econômica. E com a grande Crise Financeira Imobiliário de 2008 no mercado dos Estados Unidos, e consequente Crise Financeira Mundial, questões como o que houve? por que aconteceu? ou como evitar o que ocorreu? estiveram na agenda de pesquisa de forma intensa (DAVIS; Van Nieuwerburgh, 2015).

Todavia, segundo Zezza (2007), o mercado de moradia tem sido analisado, de uma forma geral, por meio de modelos de equilíbrio parcial ou por meio de abordagens espaciais ou geográficas. Sendo assim, no que diz respeito a Teoria Econômica, podemos verificar dois grandes campos de estudo que discutem o mercado de moradia em uma perspectiva econômico-financeira, qual seja: o Mercado Habitacional e o Mercado Imobiliário.

Para as Teorias do Mercado Habitacional, tratam a moradia por meio de uma abordagem Econômica, investigam a habitação como um bem de consumo a partir de suas características intrínsecas como: durabilidade, estoque, heterogeneidade, estrutura habitacional como formas de determinação do preço em um mercado no qual, mesmo com características específicas, concorre no orçamento familiar com outros bens (BLANK; WINNICK, 1953).

Já o Mercado Imobiliário, conforme é colocado por Wheaton (1990), alguns fatos estilizados são importantes como forma de descrever o mercado imobiliário. O primeiro, diz respeito ao fato de ser um mercado do tipo fluxo-estoque, sendo que no curto prazo seria relativamente fixo, apresentando forte assimetria devido a durabilidade do bem, onde a oferta seria inelástica a choques negativos. O segundo fato estilizado, o tempo gasto com a venda é muito elevado tornando altos os custos de busca e incertezas por parte do comprador. Por fim, apresenta oscilações provocadas pelas mudanças nos níveis de atividade econômica.

O Mercado Imobiliário, nesses termos, teria fundamentalmente uma abordagem financeira onde a moradia seria tratada como um ativo financeiro, ou seja, seria um investimento dentro das escolhas de portfólio das famílias, onde os mecanismos de ajustes entre oferta e demanda se daria via um volume de estoque e parque tecnológicos fixos no curto prazo.

Nesse sentido, integrar as Teorias do Mercado Habitacional com os atributos da Teoria do Mercado Imobiliário pode ser um campo bastante frutífero de análise e discussões, pois, investigar a produção e o consumo da moradia sob a dominância do capitalismo financeiro estaria de acordo com a nova lógica de produção do próprio espaço urbano contemporâneo (HARVEY, 2005; ROLNIK, 2015).

Integrar essas circuitos de análise de forma a observar os resultados globais desses mercados, mas que seja microfundamentado não é algo trivial, sobretudo, para o ferramental teórico-metodológico disponível pelo *mainstream* econômico. Porém, por conta do extraordinários avanço dos sistemas computacionais em processar informação, tem crescido de forma acentuada uma abordagem de pesquisa que trata os problemas econômicos por meio do entendimento da economia como um Sistema Complexo (COLANDER; HOLT; ROSSER, 2004).

Nesse sentido, uma abordagem da Teoria Econômica como um Sistema Complexo, parte do entendimento do conceito chave de “racionalidade limitada” de Simon (1980), onde os problemas econômico são apresentados por meio de *processos emergentes* no qual são constituídos de múltiplas partes que se ligam e integram sem que haja um *controle central* ou analisados simplesmente de uma forma agregativa, isto é, parte-se de estruturas hierárquicas que se adaptam e evoluem de forma *dispersa, dinâmica e não-linear* do tipo *botton-up* (FOSTER, 2005).

Grande parte desses conceitos e categorias apresentados vem sendo desenvolvidos em pesquisas teóricas e empíricas no campo da Teoria Econômica ao longo do século XX e XXI, demonstrando grande potencial de desenvolvimento e crescimento. Por esse angulo, para Holt, Rosser e Colander (2011), o estudo da Economia como Sistema Complexo seria uma nova era de pensamento econômico.

Dessa maneira, conforme aponta Aziza et al. (2016), ao tratar os problemas econômicos como um Sistema Complexo tal postura exige uma abordagem própria para o seu desenvolvimento, no qual consiste basicamente na modelagem e simulação computacional.

Assim, utilizando o *princípio da correspondência* de Samuelson (1983), os problemas que não são analiticamente fechados, a simulação computacional pode ser utilizada de forma puramente analítica, desde que guarde aderência com a realidade econômica, isto é, quando o pesquisador for fixar parâmetros e condições iniciais deve estabelecer uma correspondência com a realidade estudada, ou ainda via calibração com as informações ou dados efetivamente encontrados.

Nesse sentido, buscaremos calibrar o nosso modelo com dados da realidade, assim, a simulação computacional será tratada nos termos de Juárez (2014), ou seja, como complemento ao que se julga conhecer sobre o objeto de estudo via construção de fatos estilizados sobre os mercados estudados, assim, não substituirá as formas metodológicas tradicionais de investigação, pois serão complementares. Nesses termos, adotaremos uma abordagem do tipo *what if?*, no qual se verifica como seria a realidade caso ela tivesse parâmetros ligeiramente alterados por um choque de políticas econômica, por exemplo.

As vantagens da utilização de simulação são inúmeras, conforme aponta Bergmann (1990), dentre as quais destacam-se: é uma excelente ferramenta quando se trabalha com problemas de informação e expectativas; dados os resultados recursivos possibilita uma

maior aproximação aos fenômenos reais; os resultados não necessitam de um conjunto de pontos de equilíbrio ou de soluções ótimas e em estudos sobre política econômica os resultados são mais realistas quanto ao efeito de taxas, subsídios ou regulação sobre os agentes, principalmente no que diz respeito ao modo como isso acontece.

Dentro do conjunto de ferramentas disponíveis para construção de modelos de simulação computacional, adotaremos a simulação baseada em agentes (ABM) onde segundo [Farias \(2017\)](#), seria a forma mais adequada de tratamento para simulação em economia a partir de um sistema complexo.

Assim, para [An \(2012\)](#), em um modelo do tipo ABM temos uma simulação com um dado número de agentes que constituem o sistema que podem ser, por exemplo, compradores, vendedores, empresas, bancos, governo, no qual interagem por meio de regras definidas individualmente e não de uma forma global. Nesse sentido, temos portanto, um processo que emerge das interações de forma autônoma e dinâmica sem que haja uma agregação pura e simples. [Axelrod \(1997\)](#), complementa afirmando que além dos processos emergentes serem dinâmicos são construídos por meio de processos do tipo *bottom-up*, ou seja, hierarquicamente distribuídos de baixo para cima.

Em termos do mercado de moradias, os agentes seriam elementos de um sistema econômico que trazem consigo um conjunto de características e comportamentos de produção e consumo que evoluiriam no decorrer da simulação de forma individual no qual as interações emergiriam padrões globais observáveis por meios dos dados de calibragem desse mercado.

Assim, a modelagem do agente e formulação teórica seria tão simples quanto possível, sendo que a complexidade do modelo seria o resultado dessas interações. Desse forma, conforme assinala [Geanakoplos et al. \(2012\)](#), a utilização da modelagem baseada em agentes como forma de simular o mercado imobiliário tem superado abordagens tradicionais no que diz respeito a previsão do comportamento global desses mercados.

Portanto, integrar as Teorias do Mercado Habitacional e Imobiliário em um único modelo categorizado neste projeto como “Mercado de Moradias” pode ser feita via simulação computacional, pois trata-se de um mercado dinâmico, não-linear e com relações típicas de um Sistema Complexo, ou seja, dadas as relações teóricas e empíricas dos agentes desses mercados, a Modelagem Baseada em Agentes ou *Agent Based Modeling - ABM* pode ser a melhor estratégia para investigar os possíveis resultados observados em diferentes situações, sejam elas espaciais, temporais ou em algum ponto dentro do ciclo econômico.

Por isso, partiremos de uma economia no qual o mercado de moradias é investigado pela abordagem Complexa da Ciência, sendo portanto, nosso guia principal para análises, considerações e principalmente para construção do Modelo Baseado em Agentes que integre, no plano teórico e modelístico, o Mercado Habitacional e Imobiliário de moradias urbanas nas regiões metropolitanas do Brasil.

## 5 Proposta Metodológica

Ao tratar o mercado moradias como um Sistema Complexo temos, como consequência, que não é possível uma solução analítica fechada, pois trata-se de um modelo não-linear com elevado grau de interações endógenas. Assim, um caminho possível de investigar esse mercado, por essa abordagem, seria a partir da perspectiva da modelagem e simulação computacional baseada em agentes (*Agent-Based Model* - ABM) como forma de obter a dinâmica entre as variáveis do modelo (AXELROD, 1997).

No entanto, a utilização de ABM parte de um conjunto de pressupostos e parâmetros iniciais que devem ter um certo grau de aderência com as observações empíricas. Assim, segundo Papadelis e Flamos (2019), uma abordagem comum para validação de um ABM seria por meio de dados históricos onde esse processo, se feito de forma correta, é capaz de tratar de modo mais adequado as incertezas típicas presentes nesses modelos.

O presente projeto de pesquisa, portanto, buscará a utilização do método de calibração definido por Hansen e Heckman (1996, p.92) como sendo um mecanismos de manipulação das variáveis independentes, isto é, os parâmetros e as condições iniciais, de modo “a obter uma combinação plausível entre os dados observados empiricamente e os resultados simulados” como meio de verificação do modelo. O que torna necessário, por princípio, a compreensão dos processos dinâmicos e históricos internos existente no mercado em estudo.

Sendo assim, para alcançar os objetivos propostos, o projeto de pesquisa será orientado pelos seguintes procedimentos metodológicos:

**Levantamento bibliográfico:** Realizar revisão sistemática da literatura nacional e internacional sobre: a) resultados microeconômicos para a estrutura de gastos e endividamento das famílias que possuem crédito habitacional tendo como objetivo analisar os parâmetros e elasticidades dos principais gastos; b) determinantes macroeconômicos do mercado habitacional com especial atenção a formação do preço, crédito e ciclo de negócio; e c) modelos baseados em agentes (ABM) que tratem de mercados específicos e que utilizem como métodos de calibração dados históricos para verificação do modelo.

**Levantamento documental e base de dados:** Coleta de dados secundários necessários para a elaboração dos modelos econométricos, com o propósito de identificar os choques no lado produtivo, por parte das principais variáveis de manejo da política econômica nacional dentre os quais destacamos, *a priori*, variação de emprego por estado, de forma agregada e pelo setor imobiliário junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE/CAGED, taxa de juros de referência (SELIC) junto ao Banco Central do Brasil - BACEN, o índice de preços ao consumidor amplo, referência nacional (IPCA) e setorial (INCC), além de agregados espaciais específicos para o estudo, áreas urbanas das regiões metropolitanas. Todas as séries devem ser coletadas, para o período inicial

de janeiro de 2003 para que se possa assim, captar os efeitos pré e pós crise financeira mundial de 2008/2009 e brasileira 2014.

**Equações Estruturais e Comportamentais:** Desenvolvimento dos parâmetros e condições iniciais para a elaboração do modelos e simulação computacional em um plano macroeconômico (equações estruturais) e microeconômica (equações comportamentais).

1. Estimar a função de demanda agregada por crédito imobiliário utilizando um Modelo de Equações Simultâneas (MES) com presença de mudança de regime do tipo Markov Switching. Por fim, para avaliar os efeitos da política monetária sobre a demanda por crédito imobiliário no país iremos aplicar um modelo do tipo vetor autorregressivo estrutural (SVAR - *Structural Vector Autorregression*).
2. Avaliar o impacto do financiamento habitacional na estrutura de gastos e endividamento das famílias por meio do método *Propensity Score Matching*, onde o grupo de tratamento serão as famílias com financiamento residencial e o contrafactual serão as famílias sem financiamento.

**Modelos Baseado em Agentes:** Para a construção, calibração e verificação da proposta do ABM iremos adotar os seguintes procedimentos metodológicos:

1. Apresentar o conjunto das equações comportamentais, bem como atribuir os parâmetros e condições iniciais tendo como base, na medida do possível, as estimativas empíricas levantadas pelas equações estruturais e comportamentais;
2. Simular via programa de computação para verificar as trajetórias dinâmicas das variáveis endógenas do modelo;
3. Verificar se as trajetórias dinâmicas do modelo reproduzem bem as condições gerais e fatos estilizados do mercado habitacional brasileiro via testes de robustez para trajetórias, testes de cointegração, testes de raízes unitárias para os casos de series temporais, dentre outros testes que se fizerem necessários;
4. Tomando como base os testes realizados, caso as trajetórias iniciais não sejam compatíveis com a realidade empírica e os fatos estilizados, colheremos um novo conjunto de valores e repetiremos a simulação.

Dados os passos apresentados será possível investigar, em uma abordagem que leve em consideração a Economia como um Sistema Complexo, as relações entre as variáveis macro e microeconômicas a fim de verificar a pergunta principal do estudo: quais são os efeitos dinâmicos de curto prazo (no plano empírico) e de longo prazo (no plano teórico e modelístico) do mercado de moradias urbanas brasileiro decorrentes de sua estrutura interna sob um capitalismo liberado pelas finanças?

## **6 Plano de Investigação**

### **Título:**

TRÊS ENSAIOS SOBRE O MERCADO DE MORADIAS URBANAS DAS REGIÕES METROPOLITANAS DO BRASIL: ciclo e tendências de longo prazo.

### **Questão Principal:**

Quais são os efeitos dinâmicos de curto e longo prazo (ciclo e tendência) do mercado de moradias urbanas das regiões metropolitanas brasileiras decorrentes de sua estrutura interna sob um capitalismo liberado pelas finanças?

### **Hipótese:**

Com uma maior oferta de crédito para o setor imobiliário, mesmo em uma situação em que o crescimento populacional ou os níveis de renda não se elevem, haverá uma pressão inflacionária nos preços dos imóveis elevando dessa forma o principal parâmetro social desse mercado que é deficit habitacional. As consequências de longo prazo seria a criação de riqueza financeira em favor da população detentora desses ativos reforçando o carácter desigual e concentrador desse mercado.

## **Plano de Trabalho Detalhado**

O plano de trabalho está dividido em três partes, sendo que a primeira e segunda parte tem como objetivo construir fatos estilizados do mercado de moradias urbanas em um plano macro e microeconômico, respectivamente. A terceira e última parte será proposto o Modelo Baseado em Agentes que seja calibrado com os fatos estilizados levantados nas partes um e dois.

Desta maneira, o presente projeto de pesquisa propõe desenvolver o trabalho de tese em formato de três ensaios que em conjunto formam um todo que buscará responder a questão principal.

### **PARTE I - Determinantes Macroeconômicos do Mercado de Crédito Imobiliário Brasileiro**

Investigar empiricamente os determinantes macroeconômicos dos mercado de crédito imobiliário brasileiro no período recente (2003-2015), bem como seus efeitos dinâmicos decorrentes de choques da Política Monetária.

Assim, para estimar a função de demanda por crédito imobiliário utilizaremos um modelo de equações simultâneas com presença de mudança de regime do tipo Markov

Switching tendo com base os dados trimestrais agregados de 1T2003 a 4T2015 sendo obtidos junto a base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e o Banco Central Brasileiro - BACEN. Por fim, para avaliarmos o efeitos da política monetária sobre a demanda por crédito imobiliário no país iremos aplicar um modelo do tipo vetor autorregressivo estrutural (SVAR - *Structural Vector Autorregression*).

Esperamos com isso identificar como a demanda por crédito no Brasil se comporta ao longo do tempo dados os parâmetros macroeconômicos, bem como seus efeitos para choques promovidos pela política monetária durante esse período analisado.

## **Parte II - Determinantes Microeconômicos do Mercado Habitacional: uma avaliação Propensity Score Matching**

Por conta de uma grande oferta de crédito imobiliário de 2003-2015, o objetivo do trabalho é verificar quais são as elasticidades renda da demanda e, sobretudo, quais as consequências na estrutura de gasto para as famílias que demandam crédito imobiliário e para as que alugam como forma de acesso a moradia.

Para estimar o efeito desejado, em um plano teórico ideal deveríamos observar o nível de endividamento pela mesma família na situação em que esteja com financiamento imobiliário e na condição em que tenha de pagar o aluguel. Obviamente verificar essa situação é impossível em sentido prático, pois uma vez que se observa uma família com financiamento não se pode observa-la com aluguel, pelo menos não no mesmo período de tempo. O que podemos caracterizar um problema de contrafactual.

Para transpor essa dificuldade metodológica buscaremos comparar o nível de endividamento das famílias que estão com financiamento e com aluguel disponíveis na base do micro dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD de 2000 a 2015 disponibilizado pelo IBGE. A comparação será feita utilizando *Propensity Score Matching (PSM)* entre a famílias que possuem características observáveis similares, tais como: famílias de mesmo tamanho de região metropolitana com renda de até 5 salários mínimos cujos os chefes possuam o mesmo nível educacional, por exemplo.

Ao tomarmos como hipótese inicial que os determinantes do mercado financeiro se dão pela maior oferta de crédito e as condições do preço do aluguel se dão pelas condições da oferta e demanda por imóveis. Então, caso exista alguma diferença estatisticamente significativa entre os dois tipos de endividamento (financeiro e aluguel) ela se daria, em certa medida, por distorção proveniente do mercado de crédito, pois trata-se de um mercado muito mais flexível quando comparado ao mercado de aluguel.

A partir desses fatos estilizados poderemos melhor entender quais são os determinantes microeconômicos do acesso a moradia via mercado de crédito e assim podemos melhor orientar o papel das políticas de crédito como forma de combate ao deficit habitacional.

### **Parte III - Modelo Baseado em Agentes para o Mercado de Moradias Urbanas para Regiões Metropolitanas do Brasil**

Propor um modelo Baseado em Agentes no qual seja, no plano teórico e modelístico, calibrado como as relações micro e macrodinâmicas, isto é, com todas as principais trocas entre os mercados real e financeiro devidamente explicadas e com forte vínculo com as contas nacionais.

A simulação computacional será desenvolvida na tradição de modelos consistentes de fluxo dinâmico de estoque ou *Stock Flow Consistente Model* de [Godley e Lavoie \(2007\)](#). Dessa forma, dado um conjunto inicial de parâmetro e calibrados com os fatos estilizados do mercado será realizados testes de robustez para trajetórias, testes de cointegração, testes de raízes unitárias para os casos de series temporais. Por fim, analisar as relações entre consumo, poupança, nível de endividamento, mercado financeiro e mercado de moradia tanto no ciclo como possíveis resultados de longo prazo.

Em vista disso, esperamos que seja possível obter um modelo que seja capaz de analisar de forma mais abrangente possível os efeitos dinâmicos de curto prazo (no plano empírico) e de longo prazo (no plano teórico e modelístico) do mercado de moradias urbanas brasileiro decorrentes de sua estrutura interna.



## Referências

- AALBERS, M. B. *The real estate/financial complex*. São Paulo: USP/FAU, 2015. Citado na página 4.
- AGLIETTA, M. *Macroeconomia financeira*. 1. ed. Rio de Janeiro: Loyola, 2004. Citado na página 4.
- AGNELLO, L.; CASTRO, V.; SOUSA, R. M. ECONOMIC ACTIVITY, CREDIT MARKET CONDITIONS, and the HOUSING MARKET. *Macroeconomic Dynamics*, v. 22, n. 7, p. 1769–1789, 2018. ISSN 14698056. Citado na página 2.
- AN, L. Modeling human decisions in coupled human and natural systems: Review of agent-based models. *Ecological Modelling*, v. 229, n. 0, p. 25–36, 2012. ISSN 03043800. Citado na página 10.
- AXELROD, R. Advancing the art of simulation in the social sciences. In: *Complexity*. [S.l.]: Springer, 1997. v. 3, n. 2, p. 16–22. ISBN 3540633294. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 11.
- AZIZA, R. et al. Simulating Complex Systems - Complex System Theories, Their Behavioural Characteristics and Their Simulation. In: *Proceedings of the 8th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART)*. [s.n.], 2016. v. 2, n. Icaart, p. 298–305. ISBN 978-989-758-172-4. Disponível em: <<http://www.scitepress.org/DigitalLibrary/Link.aspx?doi=10.5220/0005684602980305>>. Citado na página 9.
- BERGH, J. C. J. M. V. D.; GOWDY, J. M. The microfoundations of macroeconomics: an evolutionary perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 27, n. 1, p. 65–84, 2003. ISSN 00996963. Citado na página 5.
- BERGMANN, B. R. Micro-to-macro simulation: a primer with a labor market example. *The Journal of Economic Perspectives*, v. 4, n. 1, p. 99–116, 1990. Citado na página 9.
- BLANK, D. M.; WINNICK, L. The Structure of the Housing. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 67, n. 2, p. 181–208, 1953. Citado na página 8.
- CARDOSO, A. L.; LAGO, L. C. do. *Avaliação do Programa Minha Casa Minha Vida na região metropolitana do Rio de Janeiro: Impactos urbanos e sociais*. Rio de Janeiro: Observatório das Metrópoles/IPPUR/UFRJ, 2015. Citado na página 2.
- CERUTTI, E.; DAGHER, J.; DELL'ARICCIA, G. Housing finance and real-estate booms: A cross-country perspective. *Journal of Housing Economics*, Academic Press, v. 38, p. 1–13, dec 2017. ISSN 1051-1377. Citado na página 5.
- CHESNAIS, F. *A Mundialização do Capital*. São Paulo: Xamã, 1996. Citado na página 2.
- CHESNAIS, F. *A mundialização financeira: gênese, custos e riscos*. São Paulo: Xamã, 1998. ISBN 8585833467. Citado na página 2.

COLANDER, D.; HOLT, R. P.; ROSSER, J. B. The changing face of mainstream economics. *Review of Political Economy*, v. 16, n. 4, p. 485–499, 2004. ISSN 09538259. Citado na página 9.

DAVIS, M. A.; Van Nieuwerburgh, S. Housing, Finance, and the Macroeconomy. In: *Handbook of Regional and Urban Economics*. 1. ed. [S.l.]: Elsevier B.V., 2015. v. 5, p. 753–811. Citado na página 8.

DURANTON, G.; PUGA, D. Mirco-foundations of Urban Agglomeration Economies. In: *Handbook of Regional and Urban Economics*. Elsevier, 2004. v. 4, n. 04, cap. 48, p. 2063–2117. ISBN 0780390911. Disponível em: <[http://cep.lse.ac.uk/{~}durant](http://cep.lse.ac.uk/~{~}durant)>. Citado na página 5.

FARIAS, H. A. B. *Simulações Multiagentes: A Economia a partir de uma abordagem Complexa*. 317 p. Tese (Tese de Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Economia, 2017. Citado na página 10.

FOSTER, J. From Simplistic to Complex Systems in Economics. *Cambridge Journal of Economics*, v. 29, p. 873–892, 2005. Citado na página 9.

Fundação João Pinheiro - FJP. *Déficit habitacional no Brasil 2015*. Belo Horizonte, 2018. 1–92 p. Citado na página 4.

GEANAKOPOLOS, B. J. et al. Getting at Systemic Risk via an Agent-Based Model of the Housing Market. v. 102, n. 3, p. 53–58, 2012. Citado na página 10.

GODLEY, W.; LAVOIE, M. *Monetary Economics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth*. New York: PALGRAVE MACMILLAN, 2007. 576 p. ISBN 978-0-230-50055-6. Citado na página 15.

HANSEN, L.; HECKMAN, J. The Empirical Foundations of Calibration. *Journal of Economic Perspectives*, v. 10, n. 1, 1996. Citado na página 11.

HARVEY, D. *A produção capitalista do espaço*. São Paulo: Annablume, 2005. Citado na página 8.

HOLT, R. P.; ROSSER, J. B.; COLANDER, D. The complexity Era in economics. *Review of Political Economy*, v. 23, n. 3, p. 357–369, 2011. ISSN 09538259. Citado na página 9.

IBGE. *Pesquisa nacional por amostra de domicílios: síntese de indicadores 2015*. 2015. Disponível em: <<https://downloads.ibge.gov.br/downloads/{~}estatisticas>>. Citado na página 4.

JUÁREZ, F. C. *Agent-Based Models in Development Economics*. [S.l.: s.n.], 2014. 1–13 p. Citado na página 9.

LANCASTER, K. A New Approach to Consumer Theory. *The Journal of Political Economy*, v. 74, n. 2, p. 132–157, 1966. Citado na página 3.

LUCENA, J. M. P. de; LUCENA, J. M. P. de. *O Mercado Habitacional no Brasil*. [S.l.: s.n.], 2009. Citado na página 5.

ORLÉAN, A. *El poder de las finanzas*. Bogotá: Universidad Externado de Colômbia, 2006. Citado na página 4.

OTTO, S. Real Estate Policy in Brazil and Some Comparisons with the United States. *Working Paper*, Center for Internacional Development, Santford, n. 549, p. 32, 2015. Disponível em: <<https://globalpoverty.stanford.edu/publications/real-estate-policy-brazil-and-some-comparisons-united-states>>. Citado na página 5.

PAPADELIS, S.; FLAMOS, A. An Application of Calibration and Uncertainty Quantification Techniques for Agent-Based Models. In: DOUKAS, H.; FLAMOS, A.; LIEU, J. (Ed.). *Understanding Risks and Uncertainties in Energy and Climate Policy: Multidisciplinary Methods and Tools for a Low Carbon Society*. Cham: Springer International Publishing, 2019. p. 79–95. ISBN 978-3-030-03152-7. Citado na página 11.

PAULANI, L. M. A crise do regime de acumulação com dominância da valorização financeira e a situação do Brasil. *Estudos Avançados*, v. 23, n. 66, p. 25–39, 2009. ISSN 0103-4014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142009000200003&lng=p](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142009000200003&lng=p)>. Citado na página 4.

ROLNIK, R. *GUERRA DOS LUGARES: colonização da terra e da moradia na era das finanças*. 1ª. ed. São Paulo: Boitempo, 2015. 424 p. Citado 2 vezes nas páginas 3 e 8.

SAMUELSON, P. A. *Fundamentos da análise econômica*. São Paulo: Abril Cultural, 1983. Citado na página 9.

SIMON, H. A Racionalidade do Processo Decisório em Empresas. *Edições Multiplas*, v. 1, n. 1, 1980. Citado na página 9.

TESFATSION, L.; JUDD, K. *Handbook of computational economics agent based computational economics*. Amsterdam: North-Holland, 2006. v. 2. ISBN 9780444512536. Citado na página 3.

WHEATON, W. C. Vacancy, Search, and Prices in a Housing Market Matching Model. *Journal of Political Economy*, v. 98, n. 6, p. 1270–1292, 1990. ISSN 0022-3808. Disponível em: <<http://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/261734>>. Citado na página 8.

ZEZZA, G. The US housing market: a stock-flow consistent approach. *Ekonomia*, v. 10, n. 2, 2007. Citado na página 8.