



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Instituto de Economia

Gabriel Petrini da Silveira

**Demanda efetiva no médio prazo: investimento
residencial, bolha de ativos em uma abordagem
Stock-Flow Consistent com Supermultiplicador
Sraffiano**

Campinas

2019



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Instituto de Economia

Gabriel Petrini da Silveira

**Demanda efetiva no médio prazo: investimento residencial, bolha
de ativos em uma abordagem *Stock-Flow Consistent* com
Supermultiplicador Sraffiano**

Dissertação apresentada ao Instituto de Economia
da Universidade Estadual de Campinas como parte
dos requisitos exigidos para a obtenção do título de
Mestre em Ciências Econômicas.

Orientador: Lucas Azeredo da Silva Teixeira

Este exemplar corresponde à versão
final da tese defendida pelo aluno
Gabriel Petrini da Silveira, e orientada
pelo Lucas Azeredo da Silva Teixeira

Campinas

2019

INCLUA AQUI O PDF COM A FICHA CATALOGRÁFICA FORNECIDA PELA BAE.

INCLUA AQUI A FOLHA DE ASSINATURAS.

Dedico esta tese à todo mundo.

Agradecimentos

Escreva seus agradecimentos.

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

 Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

 Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Resumo

Esta dissertação investiga a relação entre investimento residencial, inflação de ativos e dinâmica macroeconômica no médio prazo com base no caso americano no pós-desregulamentação financeira (1992-2019). No primeiro capítulo, é feita uma revisão da literatura dos modelos de crescimento liderados pela demanda, elencando o supermultiplicador sraffiano (SSM) como o mais pertinente para atender os objetivos desta pesquisa. No capítulo seguinte, avança-se em direção da discussão empírica e é estimado um modelo vetor de correção de erros (VECM) para testar a capacidade explicativa da taxa de juros real dos imóveis. No terceiro capítulo, é simulado um modelo *Stock-Flow Consistent* com supermultiplicador sraffiano (SSM-SFC) com inflação de ativos em que se prioriza a parcimônia de modo a representar uma economia fechada e sem governo com famílias trabalhadoras e capitalistas em que somente estas últimas têm acesso a crédito para financiar tanto o consumo quanto o investimento residencial. A especificidade deste modelo é a existência do estoque de capital das firmas (criador de capacidade produtiva) e das famílias cuja participação neste último se reduz dado um aumento na taxa de crescimento do investimento residencial. Adicionalmente, são introduzidos alguns dados observados para simular ciclos econômicos. Conclui-se que a taxa própria de juros dos imóveis explica a taxa de crescimento residencial empiricamente e que o modelo SSM-SFC reproduz alguns fatos estilizados da economia norte-americana.

Palavras-chaves: Supermultiplicador Sraffiano; Investimento residencial; Taxa própria de juros; Modelo Vetor Correção de Erro; Consistência entre fluxos e estoques.

Abstract

This thesis investigates the relationship between residential investment, asset inflation, and medium-term macroeconomic dynamics based on the US post-deregulation case (1992-2019). The first chapter presents a review of demand-led growth models, choosing the Sraffian supermultiplier (SSM) as the best one to achieve the objectives of this research. In the following chapter, we move towards the empirical discussion and estimate an vector error correction model (VECM) to test the explanatory capacity of real interest rate of real estate. In the third chapter, a Sraffian Supermultiplier Stock-Flow Consistent model (SSM-SFC) with asset inflation is simulated prioritizing parsimony to represent a closed and without government economy with working and capitalist households in which only the latter have access to credit to finance both consumption and dwellings. The specificity of this model is the existence of firms' (capacity creating) and households' capital stock whose participation of the latter is reduced given an increase in the growth rate of residential investment. Additionally, some observed data are introduced to simulate economic cycles. We conclude that housing own interest rate explains residential investment growth rate empirically and that the SSM-SFC model reproduces some stylized facts of the US economy.

Keywords: Sraffian Supermultiplier; real state, own interest rate, Vector Error Correction Model, Stock-Flow Consistent Approach.

“Não está ao meu alcance criar uma sociedade ideal. Contudo, está ao meu alcance descrever o que, na sociedade existente, não é ideal para nenhuma espécie de existência humana em sociedade.”

(Florestan Fernandes)

Sumário

Lista de Ilustrações	xii
Lista de Tabelas	xiii
Lista de Variáveis	xvi
Lista de Abreviaturas e Siglas	xvii
1 Introdução	14
2 Modelos de crescimento liderados pela demanda	19
2.1 Fechamentos dos modelos heterodoxos de crescimento	19
2.1.1 Da instabilidade de Harrod à estabilidade fundamental	19
2.1.1.1 Modelo de Cambridge	24
2.1.1.2 Modelo(s) kaleckiano(s)	27
2.1.1.3 Supermultiplicador Sraffiano	29
2.1.2 Princípio da demanda efetiva no médio prazo: um paradigma e duas alternativas? .	33
2.2 Gastos autônomos nos modelos de crescimento	39
2.2.1 Um breve mapeamento da fronteira heterodoxa	39
2.2.2 Investimento residencial nos modelos macroeconômicos	42
2.3 Considerações finais	48
3 Investimento residencial e taxa própria de juros dos imóveis: Uma investigação a partir de um VECM	49
3.1 Gastos autônomos: breve revisão da literatura empírica	50
3.2 Investimento residencial e dinâmica macroeconômica	52
3.2.1 Fatos estilizados da economia norte-americana	52
3.2.2 Investimento residencial nos modelos macroeconômicos	64
3.3 Modelo macroeconômico	67
3.3.1 Investimento residencial e a taxa própria de juros dos imóveis	67
3.3.2 Estimação do modelo	69
3.4 Considerações finais: Rumo às simulações	80
4 Modelo SFC	82
4.1 Metodologia SFC: Uma breve introdução	83
4.2 Modelo	86
4.3 Solução analítica	94
4.4 Simulação e choques	98
4.5 Considerações finais	112

5 Conclusão	114
Referências	117
Apêndices	130
A Apêndice estatístico	130
A.1 Testes de hipótese	130
A.2 VECM Alternativo: g_Z , inflação e juros exógeno	130
B Modelo SFC	136
B.1 <i>Fraction</i> e o investimento residencial	136
B.1.1 Gastos “despoupadores”	136
B.1.2 Investimento residencial	137
B.2 Simulações	139
Anexos	140
I Licença	140
I.1 Sobre a licença dessa obra	140

Listas de ilustrações

Figura 1 – Trindade “impossível”	34
Figura 2 – Participação dos gastos autônomos no PIB dos EUA (1979-2019)	53
Figura 3 – Distribuição de taxas de crescimento selecionadas (1947-2007 e 2009-2019)	53
Figura 4 – Relação entre taxa de investimento residencial e grau de utilização por recessão	55
Figura 5 – Relação entre taxa de investimento residencial e grau de utilização por recessão	56
Figura 6 – Taxas de crescimento 4 trimestres antes e depois do início da recessão (normalizadas para manter a comparabilidade)	57
Figura 7 – Taxas de crescimento 4 trimestres antes e depois do início da recuperação (normalizadas para manter a comparabilidade)	57
Figura 8 – Distribuição pessoal da renda (percentis selecionados, jan/1980 = 100)	58
Figura 9 – Distribuição de ativos por percentil de riqueza (1989/07=1)	59
Figura 10 – Distribuição de passivos por percentil de riqueza (1989/07=1)	60
Figura 11 – Dinâmica do endividamento das famílias e do preço dos imóveis (jan/2000=100)	61
Figura 12 – Comprometimento da renda das famílias com o pagamento de juros (jan/1980 = 100)	62
Figura 13 – Curva de concentração por tipos de imóveis	63
Figura 14 – Concessão de crédito às famílias e hipotecas (Taxa de crescimento)	67
Figura 15 – Taxa de juros hipotecária deflacionada pelo índice de preços ao consumidor e própria de juros dos imóveis x investimento residencial (1987-2019, média móvel trimestral)	68
Figura 16 – Séries com transformação de Yeo e Johnson (2000)	71
Figura 17 – Tempo médio de construção (aprovação a conclusão) de imóveis para uma unidade familiar por propósito de construção exceto casas pré-fabricadas (1976-2018)	73
Figura 18 – Dispersão entre taxa própria e crescimento do investimento residencial: defasagens selecionadas a partir dos critérios de informação	74
Figura 19 – Inspeção dos resíduos da estimação	77
Figura 20 – Decomposição da variância da previsão	78
Figura 21 – Função impulso resposta ortogonalizada	79
Figura 22 – Resumo esquemático da Metodologia SFC	83
Figura 23 – Mapa de calor dos ativos modelados com SFC	85
Figura 24 – Diagrama representativo do modelo	99
Figura 25 – Efeito de um aumento no componente autônomo	100

Figura 26 – Efeito de um aumento da inflação de imóveis	101
Figura 27 – Efeito de um aumento no componente autônomo	102
Figura 28 – Efeito de um aumento da inflação de imóveis	103
Figura 29 – Efeito de uma redistribuição de renda a favor dos lucros	104
Figura 30 – Efeito de uma redistribuição de renda a favor dos lucros	105
Figura 31 – Efeito de Aumento na taxa de juros das hipotecas	107
Figura 32 – Efeito de Aumento na taxa de juros das hipotecas	108
Figura 33 – Taxa de investimento residencial vs Grau de utilização: Inserindo Taxa Própria, taxa de juros hipotecária e inflação de móveis observada	109
Figura 34 – Inserindo taxa de juros hipotecária e inflação de móveis observadas	110
Figura 35 – Inserindo taxa de juros hipotecária e inflação de móveis observadas	111
Figura 36 – Função impulso resposta ortogonalizada	133
Figura 37 – Decomposição da variância da previsão	134
Figura 38 – Inspeção dos resíduos da estimação	135

Lista de tabelas

Tabela 1 – Teste de quebra estrutural	70
Tabela 2 – Testes de raiz unitária	70
Tabela 3 – Teste de cointegração	71
Tabela 4 – Seleção da ordem do VECM (* indica o mínimo)	72
Tabela 5 – Parâmetros da estimação (VECM)	76
Tabela 6 – Matriz dos estoques	88
Tabela 7 – Matriz de transações correntes e fluxo de fundos	89
Tabela 8 – Comparação dos choques ao <i>baseline</i>	108
Tabela 9 – Testes de hipóteses sobre os resíduos	130
Tabela 10 – Parâmetros da estimação (VECM Alternativo)	132
Tabela 11 – Testes de hipóteses sobre os resíduos do modelo alternativo	133
Tabela 12 – Parâmetros das simulações	139

Lista de Variáveis

Listas de variáveis e parâmetros utilizadas no modelo SFC.

Variáveis endógenas

C Consumo (induzido)

FD Lucros distribuídos

Fn Lucros líquidos

FT Lucros totais

FU Lucros retidos

g_K Taxa de crescimento do estoque de capital

g_Z Taxa de crescimento dos gastos autônomos

h Propensão marginal a investir (não-residencial)

I_t Investimento total

I_f Investimento das firmas

I_h Investimento residencial (construção de novos imóveis)

I_{hs} Investimento residencial (oferta)

K_{HS} Estoque de imóveis (oferta)

K_{HD} Estoque de imóveis (demanda)

K_f Estoque de capital produtivo (firmas)

K_{nom} Estoque de capital total (nominal)

K Estoque de capital total (real)

K_k Participação do estoque de capital das firmas no total

L Empréstimo total

Lf Empréstimo das firmas

M Depósitos bancários (Moeda)

MO Hipotecas

NFW_b Riqueza financeira líquida dos bancos

NFW_f Riqueza financeira líquida das firmas

NFW_h Riqueza financeira líquida das famílias

ph Preço dos imóveis

r_l Taxa de juros dos empréstimos das firmas

r_{mo} Taxa de juros das hipotecas

S_h Poupança das famílias

u Grau de utilização da capacidade

V_b Riqueza líquida dos bancos

V_f Riqueza líquida das firmas

V_h Riqueza líquida das famílias

W Salários

Y Renda (PIB)

YD Renda disponível das famílias

Y_{FC} Produto potencial

Z Gastos autônomos não criadores de capacidade

Variáveis exógenas

ω Participação dos salários na renda

rm Taxa de juros dos depósitos bancários

σ_l spread dos empréstimos das firmas

σ_{mo} spread dos empréstimos das hipotecas

u_N Grau de utilização normal

v Relação técnica capital-produto

\dot{p}_h Inflação de ativos (imóveis)

Parâmetros

α Propensão marginal a consumir a partir dos salários

γ_F Participação dos lucros não distribuídos nos lucros totais

γ_u Parâmetro de ajustamento da propensão marginal a investir

ϕ_0 Componente autônomo do investimento residencial

ϕ_1 Sensibilidade do investimento a taxa própria de juros

Lista de Abreviaturas e Siglas

1 Introdução

Nos Estados Unidos (EUA), o início dos anos 2000 é demarcado por momentos bastante distintos. Logo em 2001, a economia é atingida pela crise das bolhas-ponto-com com a possibilidade de uma recessão. No entanto, a recuperação foi rápida e seguida de um ciclo de crescimento que se estendeu de 2002 a 2007 (CAGNIN, 2007). Apesar desta dinâmica sugerir uma atipicidade, segue um padrão bem definido para o caso norte-americano, qual seja, o ciclo econômico é liderado pelo investimento residencial (GREEN, 1997; LEAMER, 2007; FIEBIGER; LAVOIE, 2018)¹. Apesar da economia americana seguir crescendo até 2007, o investimento residencial iniciou a reversão já em 2005. Ao longo deste período, os demais componentes da demanda agregada contribuíram para o adiamento da crise, mas não foram suficientes para impedir o colapso do investimento residencial ocorrido em 2008.

A crise *subprime* de 2008, antes uma crise focalizada no mercado imobiliário americano, ampliou-se em uma crise financeira que tomou dimensões globais. Além das consequências sócio-econômicas, a crise teve implicações para a teoria econômica. Se, por um lado, abalou a macroeconomia ortodoxa ao ponto da política fiscal estar sendo repensada (BLANCHARD; SUMMERS, 2017), por outro, redirecionou algumas pautas na heterodoxia. Distribuição e desigualdade, temas tão caros a esta última tradição, ganharam novo fôlego² (CARVALHO; REZAI, 2016; EDERER; REHM, 2019) enquanto parte da literatura passou a destacar o consumo como um dos possíveis motores de crescimento³. Paralelamente, verificou-se um crescente interesse nas implicações macroeconômicas do investimento residencial⁴ (TEIXEIRA, 2015; FIEBIGER, 2018) e é justamente nesta agenda de pesquisa que essa investigação se insere.

Neste ponto, cabe mencionar o ineditismo de Green (1997) e Leamer (2007) ao lançar luz sobre a importância do investimento residencial na determinação dos ciclos econômicos nos EUA em todo o pós-guerra. Antes mesmo da crise no mercado imobiliário, Leamer (2007) destaca a capacidade preditiva e relação causal do investimento residencial com o PIB. Sucintamente, afirma que a construção de novos imóveis permite, via aumento das linhas de crédito, um maior consumo de bens duráveis e, portanto, o ciclo econômico americano pode ser configurado como um *consumer cycle* e

¹Ao avaliar o caso norte-americano, Green (1997) conclui que o investimento residencial antecipa o ciclo econômico mas que isso não implica no estabelecimento de uma relação causal.

²Cabe pontuar que até o *mainstream* passou a se dedicar ao assunto com destaque ao trabalho de Piketty (2014).

³Para uma resenha da literatura recente sobre o consumo, ver Brochier e Macedo e Silva (2017)

⁴E isso é verificado até na literatura ortodoxa. Iacoviello (2010) conclui que um melhor entendimento dos impactos deste gasto se faz necessária para a compreensão das flutuações macroeconômicas.

não como um *business cycle*.

Apesar da relevância do investimento residencial para a dinâmica macroeconômica não se restringir aos EUA, parte expressiva desta literatura tem centrado esforços neste caso em específico. A razão disso é que os imóveis são uma das formas de riqueza mais comuns entre as famílias norte-americanas e serviam — principalmente nos anos 2000 — de colateral para tomada de crédito (TEIXEIRA, 2012). A forma de “realizar” o ganho de capital com a bolha imobiliária que ocorreu no período, sem precisar liquidá-los, era justamente ampliando o endividamento à medida que este colateral aumentava de valor (TEIXEIRA, 2015). Nesses termos, evidencia-se os impactos da bolha de ativos sobre a demanda agregada.

Pontuada a importância do investimento residencial, cabe inspecionar a forma com que a heterodoxia tratou do tema. Parte significativa desta literatura — emergente no pós-crise — centra esforços na conexão deste tipo de gasto com processos mais gerais como a financeirização (AALBERS, 2008; BIBOW, 2010) enquanto uma fração minoritária o relaciona com as variabilidades de capitalismo e as relações com o *welfare state* (SCHWARTZ; SEABROOKE, 2009). No entanto, a partir da revisão bibliográfica, verificou-se que uma fração pequena da literatura heterodoxa⁵ aborda as relações entre crescimento e investimento residencial⁶. Uma forma de incluir esse gasto nos modelos de crescimento heterodoxos é do supermultiplicador sraffiano (SSM em inglês) por estabelecer um papel fundamental aos gastos autônomos que não criam capacidade no crescimento econômico e na acumulação de capital.

Na contribuição de Serrano (1995b) e nas apresentações mais recentes (FREITAS; SERRANO, 2015), o modelo é apresentado de modo bastante parcimonioso para evidenciá-lo como um fechamento alternativo, dentro da tradição da teoria do crescimento liderada pela demanda (SERRANO; FREITAS, 2017). Sucintamente, o SSM descreve um padrão de crescimento liderado pela demanda em que os gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva (ditos improdutivos) determinam a taxa de crescimento de longo prazo. Nesta família de modelos: (i) o grau de utilização converge ao grau normal (planejado pelas firmas) no longo prazo; (ii) a distribuição renda não influencia o crescimento de longo prazo; (iii) o investimento das **firmas** segue o princípio de ajuste do estoque de capital e; (iv) o ajuste do estoque de capital é feito de forma tênu e gradual.

Vale ressaltar que a partir do estabelecimento do SSM, algumas questões são colocadas: quais são esses gastos autônomos e quais seus determinantes? Qual o padrão de financiamento e suas consequências? Pariboni (2016) e Fagundes (2017), por exemplo, avançaram em detalhar o consumo

⁵A título de menção, vale destacar também o trabalho de Zizza (2008) em que são investigados os efeitos distributivos sobre o crescimento para a economia norte-americana a partir da metodologia *Stock-Flow Consistent*.

⁶A título de nota, destaca-se que debate ortodoxo sobre desenvolvimento e investimento residencial centrado na década de 60-70 (ver Arku (2006)) se restringiu em categorizá-lo como um gasto absorvedor de recursos produtivos e indicava a possibilidade de um sobreinvestimento residencial (SOLOW, 1995; MILLS, 1987).

financiado por crédito. Brochier e Macedo e Silva (2018), por sua vez, incorporam o SSM em uma estrutura contábil mais completa, o arcabouço de consistência entre fluxos e estoques (SFC, na sigla em inglês), para compreender a dinâmica do consumo a partir da riqueza. No entanto, um gasto autônomo tem sido negligenciado: o investimento residencial.

Uma forma de conectar o investimento residencial com o modelo do supermultiplicador sraffiano é por meio da taxa de juros real dos imóveis desenvolvida por Teixeira (2015) para avaliar o caso norte americano. Nesta formulação, a taxa de juros das hipotecas capta o serviço da dívida para os “investidores” (neste caso, famílias) enquanto a variação do preço dos imóveis permite incorporar mudança no patrimônio líquido⁷. A partir deste tipo específico de taxa de juros real, portanto, é possível introduzir inflação de ativos nos modelos do tipo SSM. Uma vez que a dívida hipotecária é o principal componente do endividamento das famílias, se faz necessária uma melhor compreensão da conexão entre o investimento residencial com as formas de financiamento e estoques financeiros de forma integrada. Nesses termos, a abordagem SFC⁸ se mostra a mais adequada para o tipo de análise pretendido.

Disso isso, a presente investigação tem como objetivo estudar as relações entre investimento residencial e dinâmica macroeconômica com bolha de ativos no médio prazo. Tal investigação é inspirada no caso norte americano cujo ciclo econômico é antecipado, desde o pós-guerra, pelo investimento residencial. Deste modo, a justificativa desta pesquisa se dá tanto pela relevância deste componente da demanda agregada para a dinâmica econômica quanto pela desatenção da literatura em incorporar tal fato estilizado. A ênfase ao médio prazo decorre no interesse de se analisar tanto o ciclo quanto a instabilidade por meio da inflação de imóveis e, portanto, não se trata de uma análise centrada nas posições de longo período, mas principalmente nos períodos de ajustamento (em inglês, *transverse*). Para atender estes objetivos, estrutura-se a dissertação em três capítulos além desta introdução e da conclusão.

No primeiro capítulo, será realizada uma revisão da literatura de modo a selecionar o modelo mais adequado para tratar a problemática da dissertação. Para tanto, é retomado o problema deixado por Harrod (1939) de modo a revelar os caminhos adotados dentro da heterodoxia para adequar o crescimento dinâmico entre demanda e capacidade produtiva. Desse modo, são reavaliados criticamente os modelos de Cambridge, Oxford (Kaleckianos) e do supermultiplicador sraffiano. Em seguida, é discutida a problemática em torno da autonomia dos gastos ditos “improdutivos” para avaliar a adequabilidade e tratar o investimento residencial enquanto tal. Adicionalmente, na seção

⁷Em linhas gerais, esta taxa real de juros aufera de modo satisfatório o custo real em imóveis de se comprar imóveis (TEIXEIRA, 2015, p. 53). Tal proposta, portanto, lança luz sobre a influência da inflação imobiliária na construção de novos imóveis e, de acordo com o SSM, na determinação do nível e da taxa de crescimento do produto.

⁸Como será discutido adiante, a ênfase em tratar a abordagem SFC enquanto uma metodologia decorre da flexibilidade de incluir inúmeras teorias e propostas em um arcabouço contábil rígido.

seguinte, investiga-se a alternativa kaleckiana iniciada por Allain (2015) que permitiu uma ampla discussão sobre o papel dos gastos autônomos no crescimento e diferentes dinâmicas que podem ser surgir a partir de diferentes tipos gastos introduzidos (consumo financiado por crédito, gasto do governo, exportações, por exemplo). Desta discussão, destaca-se a ausência do investimento residencial nos modelos heterodoxos de crescimento.

Da revisão da literatura empírica de crescimento liderado pela demanda, destaca-se a atenção dada aos gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva ao setor privado (GIRARDI; PARIBONI, 2016, 2018; FREITAS; DWECK, 2013; BRAGA, 2018). Apesar da variedade de gastos autônomos avaliados, os trabalhos que enfatizam a importância do investimento residencial (outro gasto autônomo não criador de capacidade) são bastante escassos⁹. Sendo assim, o capítulo seguinte faz uma breve revisão da literatura empírica que investigam as implicações dos gastos autônomos para a dinâmica macroeconômica. Em seguida, são apresentados alguns fatos estilizados para evidenciar a relevância do investimento residencial para o ciclo econômico norte-americano. Compreendida a importância deste gasto, mapeia-se os trabalhos macroeconômicos que o incorporam. Na seção seguinte, estima-se um modelo de vetor de correção de erros (VECM) para os anos de 1992 a 2019 para testar a hipótese de que a taxa própria de juros dos imóveis, como definida em Teixeira (2015), contribui para compreender o caso norte-americano. A justificativa deste recorte temporal se dá pelos efeitos sobre o endividamento das famílias decorrente da estagnação salarial e da piora na distribuição pessoal da renda no pós década de 80 (BARBA; PIVETTI, 2009; MIAN; SUFI, 2009; WOLF, 2010; TEIXEIRA, 2012) quanto pela maior representatividade das hipotecas nos balanços patrimoniais dos bancos (JORDÀ; SCHULARICK; TAYLOR, A. M., 2014) bem como por mudanças institucionais que dizem respeito ao financiamento do mercado imobiliário (MOYSICH, 1997; MISHKIN, 1997; WALL, 2010).

Diante dos fatos estilizados destacados, constrói-se, no capítulo seguinte, um modelo SFC de modo a incluir o investimento residencial determinado pela taxa própria de juros dos imóveis. A razões por se adotar esta metodologia decorre da capacidade de evidenciar as relações financeiras entre os diferentes setores institucionais. Além disso, prioriza-se a parcimônia de modo que serão incluídos somente os setores institucionais e ativos (reais e financeiros) estritamente necessários para determinar a dinâmica do investimento residencial para então avaliar a dinâmica entre dois tipos de estoque de capital: das firmas (criador de capacidade) e das famílias. Desse modo, constrói-se um modelo que represente uma economia fechada e sem governo com famílias trabalhadoras e capitalistas em que somente estas últimas possuem acesso a crédito tanto para financiar o consumo quanto a construção de novos imóveis. Em seguida, serão imputados dados observados de modo a reproduzir

⁹Com a notória exceção de Leamer (2007), a maioria desses trabalhos foi publicada após a crise *subprime* de 2008 como por exemplo Jordà, Schularick e Alan M Taylor (2014) e Fiebiger (2018).

um comportamento cíclico nas simulações. A partir deste modelo, espera-se reproduzir alguns dos fatos estilizados apresentados anteriormente.

Portanto, esta pesquisa segue o caminho aberto por Brochier e Macedo e Silva (2018) ao adicionar um tratamento adequado das relações financeiras no SSM por meio da metodologia SFC estendendo as contribuições de Teixeira (2015) em duas frentes: (i) avaliar a aplicabilidade da taxa própria de juros dos imóveis por meio de um modelo macroeconômico; (ii) simular um modelo SFC-SSM com investimento residencial de modo a dar ênfase ao ciclo econômico. Por fim, espera-se replicar: (i) ausência de relação entre crescimento e distribuição no longo prazo; (ii) convergência da taxa de crescimento da economia a taxa de crescimento do investimento residencial e do grau de utilização ao normal; (iii) relação entre inflação de ativos e investimento residencial e; (iv) simulações em que a propensão marginal a investir não está plenamente ajustada a partir de dados observados.

2 Modelos de crescimento liderados pela demanda

Is it not rather odd when dealing with “long-run problems” to start with the assumption that all firms are always working below capacity?

Keynes to Kalecki

Este capítulo subsidia as discussões teóricas dos capítulos seguintes. Para tanto, faz-se uma breve revisão da literatura dos modelos de crescimento liderados pela demanda. Apresenta a instabilidade harrodiana para então avaliar a forma que essa problemática é tratada pelas teorias heterodoxas. Ao longo desta discussão, serão privilegiados aqueles modelos que atendem o princípio da demanda efetiva (PDE) e replicam alguns fatos estilizados no curto-, médio- e longo-prazo.

Para atender esses objetivos, a seção 2.1.1 explicita a instabilidade de Harrod e as respostas dos modelos de Cambridge, kaleckianos e supermultiplicador sraffiano. Adiante, na seção 2.1.2, são avaliadas as alternativas existentes na literatura de crescimento que incluem gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva. Em seguida, na seção 2.2, é feito um levantamento bibliográfico sobre os modelos de crescimento com gastos autônomos para então investigar, na seção 2.2.2, as formas de incluir o investimento residencial enquanto tal. Por fim, a seção 2.3 contém as considerações finais.

2.1 Fechamentos dos modelos heterodoxos de crescimento

2.1.1 Da instabilidade de Harrod à estabilidade fundamental

As origens da teoria macrodinâmica devem, em grande parte, às contribuições de Harrod (1939) em que extrapola o princípio da demanda efetiva formulado por Keynes (1936) para uma economia em crescimento. Tal modelo impôs importantes questões: existe estabilidade do crescimento no longo prazo? É possível equacionar o crescimento da demanda com o crescimento da capacidade produtiva? Se sim, qual variável acomoda essa adequação? A capacidade produtiva se ajusta à de-

manda ou o inverso? Os modelos de Cambridge, Oxford e supermultiplicador sraffiano responderam essas provocações de formas distintas e serão analisados ao longo desta seção.

Para evitar redundâncias, são apresentadas as hipóteses que permeiam as famílias de modelos aqui avaliadas. A presente exposição prioriza a parcimônia e, portanto, trata-se de uma economia sem relações externas, governo, depreciação e progresso tecnológico cuja produção possui retornos constantes de escala. Além do PDE, o que torna os modelos em questão consistentes é o abandono da substitutibilidade entre capital e trabalho e, portanto, adota-se uma função de produção Leontief em que existem dois produtos potenciais: plena capacidade (Y_K) e pleno emprego (Y_L) de modo que o produto potencial (Y_{FC}) é determinado por:

$$Y_{FC} = \min(Y_K, Y_L) \quad (2.1.1)$$

Seguindo a literatura, em que o estoque capital (K) é o fator escasso,

$$Y_{FC} = Y_K = \frac{1}{v} K_{t-1} \quad (2.1.2)$$

em que v é a relação técnica capital-produto potencial.

Considerando as hipóteses anteriores, a determinação do produto pelos componentes da demanda é obtida pela soma do consumo e investimento. Como será visto adiante, a distinção entre os modelos recará sobre a autonomia (completa, parcial ou nula) do investimento das firmas e a existência de gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva (denotados por Z). De modo a expor o problema deixado por Harrod (1939), supõe-se que o consumo é completamente induzido e que não existem gastos “improdutivos” ($Z = 0$). Assim, o produto determinado pela demanda é dado pelo multiplicador:

$$Y = \frac{I}{1 - \omega} \quad (2.1.3)$$

em que ω é o *wage-share* e é idêntico à propensão marginal a consumir a partir dos salários e I é o investimento que, por sua vez, determina a taxa de crescimento efetiva da economia (g):

$$g = \frac{\Delta I}{I_{t-1}} \quad (2.1.4)$$

O princípio acelerador — neste caso, acelerador rígido e com ajuste completo —, por sua vez, estabelece que a determinação do investimento decorre das alterações na demanda (efetiva) por meio do princípio de ajuste do estoque de capital:

$$K = v \cdot Y$$

$$\Delta K = I = v \Delta Y \quad (2.1.5)$$

A questão que permeia os modelos analisados são as condições para que exista um crescimento equilibrado da demanda (Eq. 2.1.3) e da capacidade produtiva (Eq. 2.1.2). Argumenta-se que a junção do acelerador com o multiplicador permite tratar o Princípio da Demanda Efetiva de forma dinâmica e que esta é a essência do modelo de Harrod cuja equação fundamental pode ser deduzida da identidade entre poupança (S) e investimento:

$$s \cdot Y = S \equiv I$$

Neste ponto, fica evidente que neste modelo a propensão marginal a poupar (s) é igual a propensão média à poupar (S/Y) na ausência dos gastos autônomos não criadores de capacidade¹. Em seguida, basta normalizar esta identidade pelo estoque de capital,

$$\begin{aligned} \frac{I}{K} &= s \frac{Y}{K} \\ \frac{I}{K} &= s \frac{Y}{v \cdot Y_K} \\ g_K &= \frac{s}{v} u \end{aligned} \tag{2.1.6}$$

em que g_K é a taxa de acumulação e u é o grau de utilização da capacidade definido por:

$$u = \frac{Y}{Y_{FC}}$$

e sua taxa de variação pode ser dada por²

$$\frac{\Delta u}{u_{t-1}} = \frac{\Delta Y}{Y_{t-1}} - \frac{\Delta Y_{FC}}{Y_{FC_{t-1}}}$$

e evidencia que para que o grau de utilização se estabilize, é preciso que, no *steady state*, produto e capacidade produtiva cresçam a uma mesma taxa. No entanto, não basta que o grau de utilização

¹As implicações desta igualdade serão analisadas mais detidamente ao tratar do supermultiplicador sraffiano.

²Isso pode ser indicado a partir da equação que define o grau de utilização:

$$u = \frac{Y}{Y_{FC}}$$

calculando o diferencial total, obtém-se:

$$\Delta u = \frac{\Delta Y}{Y_{FC}} - \frac{Y \cdot \Delta Y_{FC}}{Y_{FC}^2}$$

dividindo por u_{t-1} de modo a obter a taxa de crescimento do grau de utilização:

$$\frac{\Delta u}{u_{t-1}} = \frac{\Delta Y}{Y_{t-1}} - \frac{\Delta Y_{FC}}{Y_{FC_{t-1}}}$$

Como indicado no texto, quando a demanda e capacidade produtiva crescerem à taxas distintas ($g \neq g_{Y_{FC}}$), o grau de utilização irá necessariamente variar ($g_u \neq 0$).

se estabilize para obter a equação fundamental de Harrod, mas também que o grau de utilização mantenha-se no nível normal (u_N)³:

$$g_w = \frac{s}{v} u_N \quad (2.1.7)$$

em que g_w é a taxa de crescimento que garante que a demanda e capacidade produtiva cresçam dinamicamente equilibradas. Além disso, pelo grau de utilização estar em seu nível desejado (u_N), esta taxa corresponde àquela que os empresários estariam satisfeitos e não haveria razões para alterar seu comportamento e/ou planos de investimento.

Neste modelo, quando a taxa efetiva é maior (menor) que a taxa garantida, o grau de utilização da capacidade é maior (menor) que o planejado. Nesse caso, as firmas buscam ampliar (reduzir) sua capacidade produtiva com o objetivo que o grau efetivo de utilização da capacidade converja ao normal. O aumento (redução) da taxa de crescimento do investimento tem um impacto imediato na taxa de crescimento da economia e, apenas depois de alguma defasagem, na taxa de crescimento do estoque de capital. O resultado, portanto, é um grau de utilização da capacidade ainda mais distante do planejado. O problema é justamente que o mecanismo de ajuste do modelo leva a economia cada vez mais distante da sua posição de *steady-state*. A esse processo Harrod (1939) denomina de instabilidade fundamental. Em outras palavras, quando a taxa de crescimento efetiva difere da garantida, o grau de utilização efetivo é diferente do normal ($u \neq u_N$) e esta diferença se acentua ao longo tempo.

Tendo em vista que neste modelo o princípio do acelerador é o principal determinante da trajetória, Harrod (1939, p. 26–28) procura reduzir tais efeitos incluindo frações do investimento que não estão diretamente relacionadas com a renda corrente. Tal constatação introduz a possibilidade de que exista um componente autônomo do investimento que não é afetado pelo mecanismo de ajuste do estoque de capital no longo prazo e, portanto, permite que a instabilidade harrodiana seja amenizada:

Now, it is probably the case that in any period not the whole of the new capital is destined to look after the increment of output of consumers' goods. There may be long-range plans of capital development or a transformation of the method of producing the pre-existent level of output. (HARROD, 1939, p. 17)

adiante

³Ao longo de sua exposição, Harrod (1939) considera implicitamente que o grau de utilização é igual a unidade de modo que sua equação fundamental é expressa nos seguintes termos:

$$u_N = 1$$

$$g_w = \frac{s}{v}$$

The force of this argument [Princípio da instabilidade], however, is somewhat **weakened** when long-range capital outlay is taken into account. (HARROD, 1939, p. 26, grifos adicionados)

Tal possibilidade, como será discutido adiante, sugere que a instabilidade harrodiana pode ser eliminada por meio da autonomia do investimento. No entanto, argumenta-se (na seção 2.1.1.3) que tal instabilidade não decorre do princípio de ajuste do estoque de capital *per se*, mas sim, da especificação da propensão marginal (e média) a poupar e da rigidez do acelerador. Essa modificação do modelo de Harrod (1939) evidencia, portanto, a importância dos gastos autônomos para conter a instabilidade.

Dito isso, os modelos apresentados ao longo deste capítulo serão analisados a partir dos respectivos fechamentos⁴ uma vez que permitem uma análise comparativa mantidas as hipóteses compartilhadas entre eles. Adicionalmente, inclui-se a possibilidade de existência de gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva para garantir a comparação entre os modelos analisados. Com essa hipótese adicional, a propensão média à poupar torna-se uma função da razão entre os gastos autônomos (Z) e o produto:

$$\frac{S}{Y} = s - \frac{Z}{Y} \quad (2.1.8)$$

Seguindo a exposição de Serrano (1995b), seja f a relação entre propensão média e marginal a poupar

$$f = \frac{\frac{S}{Y}}{s}$$

de modo que será igual a unidade quando forem idênticas. Com isso, a equação fundamental de Harrod pode ser rearranjada nos seguintes termos:

$$g_K = g_w = f \frac{s \cdot u_N}{v} \quad (2.1.9)$$

A equação acima permite comparar os modelos⁵ analisados de modo a destacar a variável que garanta,

$$g_K = g$$

a começar pelo de Cambridge.

⁴Entende-se por fechamento como variável que assume valores economicamente relevantes de tal forma a tornar determinada relação (e.g. taxa de lucro) válida. Em outras palavras, trata-se da última variável que é resolvida endogenamente. Desse modo, dizer que o fechamento de um modelo é estabelecido por uma variável (digamos, j) implica dizer que j é endógena.

⁵Por padrão, as variáveis/parâmetros exógenos serão, j por exemplo, denotados como \bar{j} .

2.1.1.1 Modelo de Cambridge

O modelo de Cambridge⁶ tinha entre seus objetivos estender as implicações do princípio da demanda efetiva para o longo prazo sem que, para isso, incorresse em um aparato marginalista⁷ (KALDOR, 1955, 1957; ROBINSON, 1962; PASINETTI, 1962). Para tanto, lançam mão — explícita e implicitamente — das seguintes hipóteses adicionais: (i) os preços são mais flexíveis do que os salários nominais no longo prazo; (ii) economia opera ao nível normal da capacidade⁸; (iii) investimento é autônomo⁹ e esta autonomia está associada aos *animal spirits*¹⁰ e; (iv) as propensões marginais a poupar das classes sociais são distintas por conta da propensão marginal a consumir dos trabalhadores ser maior que a dos capitalistas.

A primeira diferença em relação ao modelo de Harrod é o investimento tratado como autônomo, com isso eliminando a origem da instabilidade harrodiana decorrente — na leitura de Cambridge — do investimento reagir ao grau de utilização da capacidade. Além disso, esses autores assumem uma estrutura da economia à la Kalecki (1954), explicitando as classes sociais. Os trabalhadores, por hipótese, não pouparam, logo toda a poupança é feita pelos capitalistas

$$S = s_p \cdot FT$$

em que s_p é a propensão marginal a poupar dos capitalistas a partir dos lucros e; FT são os lucros totais. Partindo da decomposição de Weisskopf (1979), é possível escrever a taxa de lucro nos seguintes termos:

$$\begin{aligned} r &= \frac{FT}{K} = \frac{FT}{Y} \frac{Y}{Y_{FC}} \frac{Y_{FC}}{K} \\ r &= \frac{(1 - \omega) \cdot u}{v} \end{aligned} \tag{2.1.10}$$

segundo Serrano, Freitas e Bhering (2019) e retomando a hipótese de plena utilização do capital, temos

$$\begin{aligned} g &= \frac{I}{K} \\ \frac{I}{K} &= \frac{S}{K} \frac{Y}{Y} \frac{Y_{fc}}{Y_{fc}} = s_p \frac{FT}{K} \frac{Y}{Y} \frac{Y_{fc}}{Y_{fc}} \end{aligned}$$

⁶Para uma análise mais detalhada das origens e extensões do modelo de Cambridge, ver Baranzini e Mirante (2013).

⁷Como destaca Davidson (1978, p. 127–133), tais autores estavam preocupados em analisar economias com taxas de crescimento equilibradas — e não na transição entre diferentes trajetórias de crescimento — em condições normais (“tranquilas”, sem distúrbios persistentes) na ausência de frustração de expectativas.

⁸Na versão de Robinson (1962) trata-se de plena capacidade enquanto na de Kaldor (1955) a economia opera sob pleno-emprego.

⁹Além de ser autônomo, depende da taxa de lucro esperada na versão de Robinson (1962).

¹⁰Esse componente autônomo do investimento produtivo será levado adiante pelos modelos Kaleckianos.

Alterando a equação 2.1.9,

$$g = s_p \cdot \frac{(1 - \omega) \cdot u}{v} \quad (2.1.11)$$

em que ω é a participação dos salários na renda ($\omega = W/Y$) e r é a taxa efetiva de lucro enquanto a Equação 2.1.12 é a famosa equação de Cambridge¹¹.

$$g = s_p \cdot r \quad (2.1.12)$$

$$(1 - \omega) = \frac{g \cdot v}{s_p} \quad (2.1.13)$$

As equações acima mostram que neste modelo a distribuição funcional da renda é a variável de fechamento e apresenta uma relação implícita e simultânea com a taxa de lucro. Como consequência, os lucros são positivamente determinados pela acumulação^{12,13}. Em outras palavras, no curto prazo — preços e salários rígidos — o produto é determinado pelo investimento (autônomo) via multiplicador enquanto no longo prazo o nível de produto é igual ao seu potencial ($Y = Y_{FC}$, $u = 1$) enquanto os preços são flexíveis¹⁴. Assim, mudanças na taxa de crescimento do gasto autônomo (investimento) teriam como contrapartida variação do nível de preços e mudanças na distribuição¹⁵.

Portanto, no modelo de Cambridge, existe uma relação simultânea e necessária entre crescimento e distribuição:

The main message of the Cambridge equation is that the warranted growth rate is determined by the rate of capital accumulation g_k that results from the investment decisions of entrepreneurs; this determines the long-period (or normal) income distribution, which thereby becomes endogenous and subordinated to the rate of accumulation (CESARATTO, 2015, p. 158)

Desse modo, obtém-se uma relação positiva entre poupança e crescimento no longo prazo, ou ainda, uma relação negativa entre salários reais e taxa lucros (como explicitado na Eq. 2.1.10). Consequentemente, para garantir o equilíbrio entre demanda e capacidade produtiva associado a uma maior

¹¹Para uma exposição de seus antecedentes e implicações, ver Bortis (1993).

¹²Posteriormente, parte da literatura tem associado esse resultado aos microfundamentos decorrentes da teoria gerencialista da firma em que maiores taxas de crescimento — como visto, determinadas pelo investimento autônomo — requerem maiores taxas de lucro, implicando maiores *mark-ups* e uma barreira inflacionária (LAVOIE, 2014, p. 353)

¹³Parte considerável das críticas dizem respeito à função de poupança nesta família de modelos uma vez que está associada com os lucros retidos das firmas. Para maiores detalhes, ver Skott (1981, Seção III), Marglin (1984) e Skott (1989).

¹⁴Neste ponto vale lembrar as distinções entre os principais autores desta família de modelos que, por sua vez, não comprometem o grau de generalidade da análise aqui realizada. A título de exemplo, Robinson (1962) pressupõe — na ausência de uma barreira inflacionária — uma política monetária acomodatícia de modo que não existiriam restrições ao financiamento do investimento e, assim, a economia operaria em plena utilização da capacidade.

¹⁵Para uma crítica da relação entre grau de utilização e preços normais, ver Ciccone (2017).

taxa de crescimento é necessário que uma parcela menor da renda seja destinada ao consumo. A importância de explicitar esta causalidade em termos do consumo é que destaca a importância do mecanismo de preços no modelo e a respectiva resolução da instabilidade de Harrod. Como mencionado anteriormente, os preços são mais flexíveis do que os salários por hipótese. Assim, se a taxa crescimento da economia estiver acima da taxa garantida, instaura-se um aumento dos preços acima dos salários e opera-se um mecanismo de poupança forçada. O resultado é uma redução dos salários reais e, por definição, aumento da participação dos lucros na renda. Neste modelo, portanto, é justamente a mudança na distribuição funcional da renda, e consequentemente a propensão marginal a poupar da economia, que promove o ajuste da taxa garantida para a taxa efetiva de crescimento assegurando a estabilidade do modelo.

Apesar do modelo de Cambridge recorrer a relação entre acumulação e distribuição como fechamento, argumenta-se aqui que a adequação da capacidade produtiva à demanda não precisa lançar mão de tais hipóteses. Não apenas isso, mas tanto os salários reais quanto a taxa de lucro não são *necessariamente* determinados pelo investimento

When it is capacity that adjusts to aggregate output, rather than output to capacity, the disappearance of excess capacity in the long period is the result of a low aggregate demand, and cannot therefore have acted as a constraint upon it, imposing a choice between consumption and investment and, hence, between wages and profits (GAREGNANI, 2014, p. 50).

Desse modo, a igualdade entre poupança e investimento não se dá por variações no produto dada a inelasticidade — por hipótese — do produto potencial em relação a demanda. Se, por outro lado, a elasticidade de ajustamento da capacidade produtiva a demanda for maior no longo prazo — como argumenta Garegnani (2014, p. 62–3) —, o equilíbrio dinâmico entre ambas não precisa supor a endogeneidade da distribuição¹⁶:

The elasticity that a capitalist economy is thus shown to have in reacting to incentives for a more rapid growth by bringing about additional productive capacity, or, symmetrically, by eliminating excess capacity and erasing the visible traces of the losses in output due to a low such incentive, should have already made clear that no necessity exists for a change in the real wage, and in the associated normal rate of profits, in order to generate (eliminate) the savings corresponding to any increased (decreased) demand for investment (GAREGNANI, 2014, p. 53)

Na tentativa de responder à instabilidade de Harrod, outra parcela da literatura também discorda — por meio de hipóteses sobre a estrutura de mercado — da hipótese de endogeneidade da distribuição de renda. Esta proposta será analisada na seção seguinte.

¹⁶Cesaratto (2015, p. 158), por sua vez, destaca a falta de robustez na relação entre taxas de crescimento mais elevadas e mudanças na distribuição de renda a favor dos lucros. Tais limitações do modelo de Cambridge não devem ser entendidas como uma impossibilidade do crescimento ser *demand-led* no longo prazo.

2.1.1.2 Modelo(s) kaleckiano(s)

No pós-segunda guerra, parte da literatura tem dado ênfase para as implicações de uma tendência à estagnação secular (BLECKER, 2002). Segundo as contribuições de Kalecki, Steindl (1952) argumenta que tais economias — ditas maduras — possuem estruturas de mercado oligopolistas de modo que as firmas não realizam o ajuste entre demanda e capacidade produtiva via preço e, como consequência, o fechamento não poderia ser por meio da distribuição. Dito isso, Steindl (1979) afirma que na ausência de políticas expansionistas, de superávits na balança comercial e com a redução do consumo, tais economias tenderiam a uma estagnação secular e, assim, não haveria nenhuma razão para que opere ao nível do seu produto potencial ($u \neq 1 \neq u_N$). Além disso, Steindl compartilha da visão de Cambridge que o investimento é uma variável autônoma enquanto o consumo é inteiramente induzido. No entanto, afirma que o modelo de Cambridge não pode ser aplicado (ao menos) para as economias maduras. Tal conclusão decorre da rigidez dos preços inclusive no longo prazo devido a *mark-ups* também rígidos de modo que a distribuição de renda não funcionaria como variável de ajuste¹⁷.

Inspirados em grande parte pelas contribuições de Steindl (1979), surgem os modelos kaleckianos¹⁸ (ROWTHORN, 1981; DUTT, 1984; TAYLOR, L., 1985; AMADEO, 1986; BHADURI; MARGLIN, 1990). Segundo a caracterização de Lavoie (1995, p. 790), tais modelos apresentam os seguintes elementos em comum: (i) o investimento é parcialmente induzido; (ii) os preços (p) são definidos em relação aos custos diretos do trabalho; (iii) custos marginais constantes abaixo da plena utilização da capacidade; (iv) existe capacidade ociosa e; (v) não existem restrições no mercado de trabalho.

A hipótese adicional (ii) sobre determinação dos preços implica que

$$p = (1 + \theta) \frac{W}{L}$$

em que θ é o *markup* (rígido) sobre os custos unitários do trabalho (W/L) de modo que a participação dos lucros na renda ($1 - \omega$) é definida por:

$$1 - \omega = \frac{\theta}{1 + \theta}$$

¹⁷Serrano (1995b) argumenta que a negação da flexibilização do *mark-up* no longo prazo independe da estrutura de mercado uma vez que os preços são predominantemente *fix-price*. Desse modo, a distribuição de renda pode ser exógena mesmo em uma economia concorrencial. Tal argumento decorre de uma análise centrada no longo período (ver Milgate (1982)) em que a concorrência entre capitais — diferente de uma concorrência perfeita e instantânea nos moldes neoclássicos — é uma força sistemática, impondo uma tensão permanente em uma economia capitalista. Desse modo, seguindo microfundamentação da teoria do preço-limite de Sylos-Labini (1962) os *mark-ups* também não são flexíveis no longo prazo. Portanto, o argumento kaleckiano apesar de ser suficiente, não é necessário para rejeitar a flexibilização do *mark-up* de Cambridge, mas tal discussão foge dos objetivos desta pesquisa.

¹⁸Por conveniência, os modelos Neo-kaleckianos e pós-kaleckianos são referenciados como kaleckianos.

logo, a distribuição de renda é exogenousmente determinada por microfundamentos relacionados à estrutura de mercado. Da equação 2.1.9, é possível ver o fechamento do modelo, conforme apresentado em Serrano, Freitas e Bhering (2019)

$$g = \frac{I}{K}$$

$$\frac{I}{K} \equiv \frac{S}{K} = \frac{FT}{Y} \frac{Y}{Y_{fc}} \frac{Y_{fc}}{K}$$

$$g = \bar{s}_p \cdot \frac{(1 - \bar{\omega}) \cdot u}{\bar{v}}$$

$$u = \frac{g \cdot v}{s_p \cdot (1 - \omega)} \quad (2.1.14)$$

Tal exposição permite explicitar que quando a taxa de crescimento não for igual à garantida, o grau de utilização da capacidade necessariamente irá variar para adequar o equilíbrio dinâmico entre demanda e capacidade produtiva. Mudanças na taxa de crescimento da economia teriam como consequência, portanto, variações do grau de utilização da capacidade, que pode ficar de forma permanente em um patamar diferente do planejado. Nesses termos, a equação 2.1.14 explicita que o grau de utilização é a variável de fechamento do modelo.

A partir das modificações de Bhaduri e Marglin (1990) ao modelo kaleckiano canônico, a literatura avançou — teórica e empiricamente — em direção aos regimes de crescimento e às formas que a distribuição determina o crescimento. No entanto, não cabe aqui elencar se a literatura heterodoxa (majoritariamente kaleckiana) categoriza as economias como *wage* ou *profit-led*¹⁹ e sim ressaltar algumas características essenciais dessa família de modelos. Em linhas gerais, mudanças na distribuição funcional da renda têm impactos **persistentes** sobre a taxa de crescimento. Tal resultado, por sua vez, decorre da não-convergência — ao menos nas versões mais tradicionais — ao grau de utilização normal. Sendo assim, capacidade produtiva e demanda só se ajustam se o grau de utilização acomodar tais mudanças²⁰ dada a existência de um componente autônomo do investimento das firmas (SERRANO; FREITAS, 2017, p. 84–86). No entanto, parte da literatura tem criticado esta não-convergência ao grau de utilização normal no longo prazo (SKOTT, 1988, 2012) bem como a instabilidade do modelo kaleckiano canônico caso o componente autônomo do investimento seja endogeneizado (HEIN; LAVOIE; TREECK, 2012; ALLAIN, 2015; NAH; LAVOIE, 2017).

¹⁹Ver Blecker (2002) e Onaran e Galanis (2013) para um *survey* sobre o tema e Blecker (2016) para uma discussão sobre a importância da temporalidade do regime de crescimento enquanto Lavoie (2017) apresenta as origens deste debate.

²⁰Uma crítica endereçada especificamente aos modelos kaleckianos diz respeito a razoabilidade do grau de utilização estar **persistente** em níveis (arbitrários) diferentes do desejado no logo prazo.

Outra crítica aos modelos kaleckianos é a ausência de gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva (Z) como um elemento necessário. A não inclusão destes gastos faz com que o investimento não possa crescer a uma taxa diferente da demanda agregada (isto é $g_I \equiv g$) de modo que mudanças no crescimento não são capazes de alterar a taxa de investimento²¹. Como consequência, a propensão marginal e média a poupar são idênticas e, portanto, a taxa de poupança ($S/Y = s$) determina a taxa de investimento (FAGUNDES; FREITAS, 2018, p. 5–7).

Os modelos até então analisados possuem a hipótese compartilhada de que o investimento criador de capacidade preserva sua autonomia no longo prazo²². Destaca-se ainda a impossibilidade desses modelos — em sua forma mais genérica — reproduzirem os seguintes fatos estilizados: (i) grau de utilização acompanha o nível normal apesar de sua volatilidade elevada²³; (ii) relação positiva entre crescimento do produto e participação do investimento na renda e; (iii) existência — em sua formulação básica — de gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva (Z). Pontuadas estas críticas a subseção seguinte aborda outra proposta à instabilidade de Harrod.

2.1.1.3 Supermultiplicador Sraffiano

O Supermultiplicador Sraffiano desenvolvido por Serrano (1995b) — e paralelamente por Bortis (1997) — prossegue a agenda de pesquisa iniciada por Garegnani (2015 [1975]) em que o PDE fosse validado no longo prazo. Para tanto, lança-se mão das seguintes hipóteses adicionais: (i) livre — mas não instantânea — concorrência entre capitais (existentes e novos concorrentes potenciais); (ii) o produto se ajusta relativamente rápido à demanda efetiva; (iii) os preços de mercado são iguais aos preços normais que auferem uma taxa de lucro também normal (quando utilizada a técnica produtiva dominante operando no grau de utilização normal); (iv) distribuição funcional da renda é exógena e determinada por fatores históricos e institucionais; (v) existem gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva ao setor privado ($Z > 0$) de modo que uma parcela da demanda agregada não está relacionada às decisões de produção das firmas e; (vi) o investimento das firmas é determinado pelo princípio do ajuste do estoque de capital.

²¹Uma vez que o investimento e renda crescem a uma mesma taxa, a taxa de investimento não se altera e permanece igual a taxa de poupança que, como visto, é idêntica a propensão marginal a poupar exogenousamente determinada.

²²Vale aqui pontuar que, coerentemente com o PDE, negar a autonomia em relação as decisões de produção do investimento criador de capacidade no longo prazo não implica em aceitar que a poupança o determina.

²³Sobre este ponto, destaca-se o debate sobre a instabilidade implícita nos modelos kaleckianos com convergência ao grau normal como pontuado em Hein, Lavoie e Treeck (2011) e em Allain (2015).

O item (iv) permite expressar o *wage-share* nos seguintes termos²⁴:

$$\omega = \bar{\omega}$$

Já os pontos (i) e (vi) acima implicam a indução do investimento (das **firms**²⁵)

$$I = h \cdot Y$$

de modo que a capacidade produtiva se ajusta a demanda através de alterações na propensão marginal a investir (h) que se ajusta a desvios do grau de utilização em relação ao normal de forma lenta e gradual como indicado pelo parâmetro de velocidade (γ_u) positivo e suficientemente pequeno (FREITAS; SERRANO, 2015, p. 271):

$$\frac{\Delta h}{h_{-1}} = \gamma_u(u - u_N)$$

Apresentado o investimento das firmas, resta discutir os demais componentes da demanda agregada em nível para então explicitá-los em taxas de crescimento. Considerando que a parcela induzida do consumo é determinada pela participação dos salários na renda²⁶, o produto determinado pela demanda torna-se:

$$Y = \omega \cdot Y + h \cdot Y + Z \quad (2.1.15)$$

o que implica:

$$Y = \left(\frac{1}{1 - \omega - h} \right) Z \quad (2.1.16)$$

cujo termo destacado em parênteses é o supermultiplicador sraffiano. Tal como no multiplicador convencional, o produto é determinado pelos gastos autônomos. A principal diferença, portanto, consiste na indução do investimento das firmas de modo que são os gastos autônomos e não criadores de capacidade produtiva que determinam o nível do produto da economia.

Como explicitado anteriormente, a existência deste tipo de gasto faz com que propensão marginal e média a poupar sejam distintas. A relevância desta diferença é que a propensão média

²⁴A teoria sraffiana da distribuição aqui adotada é a de Pivetti (1991) em que a taxa de lucro é determinada pela taxa básica de juros acrescida de um componente associado ao *risk and trouble*. Para uma discussão sobre as diferentes determinações da taxa de lucro, ver Serrano (1988). Para uma síntese das diferentes vertentes dentro da abordagem sraffiana, ver Aspromourgos (2004).

²⁵Para manter os modelos comparáveis, adota-se a seguinte notação:

$$I = I_f$$

$$Z = \dots + I_h + \dots$$

em que I_f é o investimento das firmas enquanto I_h é o investimento residencial (um dos componentes dos gastos autônomos).

²⁶Neste caso que existem gastos autônomos não criadores de capacidade, o consumo pode não ser totalmente induzido. Além disso, vale a menção de que o componente autônomo não se restringe ao consumo e pode ser estendido ao investimento residencial cujas implicações são analisadas no capítulo 4.

passa a depender também do nível dos gastos autônomos, preservando a determinação da poupança pelo investimento:

$$\frac{S}{Y} = \bar{s} - \frac{Z}{Y} = f \cdot s \equiv \frac{I}{Y} = h \quad (2.1.17)$$

Dito isso, cabe pontuar que existem duas condições necessárias para que o modelo seja estável: (i) propensão marginal a gastar (consumir e investir) é menor que a unidade²⁷ e; (ii) existem gastos autônomos no longo prazo ($Z > 0$). Sendo assim, para apresentar o fechamento do modelo, resta expô-lo em termos de crescimento. Tomando a diferença total da equação 2.1.15, tem-se:

$$g = \omega \cdot g + h \cdot g + \Delta h + \frac{Z}{Y} \cdot \bar{g}_Z$$

em que Z/Y é o inverso do supermultiplicador como definido em 2.1.16 e \bar{g}_Z é a taxa de crescimento dos gastos autônomos determinada exogenamente. Rearranjando, obtém-se:

$$g_Z = \bar{g}_Z$$

$$g = \frac{\Delta h}{1 - \omega - h} + \bar{g}_Z \quad (2.1.18)$$

e igualando à taxa de crescimento da Eq. 2.1.9:

$$f \frac{s \cdot u}{v} \equiv g_K = g \equiv \frac{\Delta h}{1 - \omega - h} + \bar{g}_Z \quad (2.1.19)$$

A inclusão dos gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva permite que o investimento cresça (temporariamente) a uma taxa diferente do produto. No entanto, uma vez esgotado o mecanismo de ajuste do estoque de capital, ou seja, quando o grau de utilização é igual ao desejado ($u = u_N$), não há razões para que a propensão marginal a poupar se altere ($\Delta h = 0$). Dito isso e rearranjando a equação 2.1.19, obtém-se o fechamento deste modelo:

$$f \frac{\bar{s} \cdot \bar{u}_N}{\bar{v}} = \bar{g}_Z$$

²⁷Caso esta condição seja violada, obtém-se um modelo que valida a lei de Say uma vez que todo gasto é induzido pela produção (SERRANO, 1995b, p. 75). Vale mencionar que Serrano, Freitas e Bhering (2019) argumentam a estabilidade do modelo de Harrod requer a validade da Lei de Say. Uma vez que Harrod segue o PDE, seu modelo incorre na instabilidade fundamental. Partindo da Eq fundamental (2.1.7), é possível indicar este raciocínio:

$$g = \frac{s}{v} \Leftrightarrow g \cdot v = s \Rightarrow s - g \cdot v = 0$$

$$\therefore \omega + g \cdot v = 1$$

em que $g \cdot v$ pode ser entendido como propensão marginal a investir que somada à propensão marginal a consumir (ω), obtém-se a propensão marginal a gastar que, como demonstrado, é idêntica à unidade.

$$\bar{g}_Z \frac{\bar{v}}{\bar{s} \cdot \bar{u}_N} = f = \frac{h^*}{s} \quad (2.1.20)$$

A partir da equação 2.1.20 é possível explicitar tanto o valor da propensão marginal a investir na posição plenamente ajustada ($u = u_N$)

$$h^* = \frac{v}{u_N} g_Z$$

quanto que a propensão média a poupar²⁸ (expressa em termos da fração) é determinada pela taxa de investimento

$$\frac{S}{Y} = f \cdot s = h^*$$

Dito isso, resta destacar a importância dos gastos autônomos para o ajustamento da propensão média a poupar. Em linhas gerais, a taxa de poupança varia com a participação dos gastos autônomos na renda. Uma vez que esta relação é o inverso do supermultiplicador (ver Eq. 2.1.15), se alterará na medida em que a propensão marginal a investir se ajustar. Em resumo, é justamente pela presença dos gastos autônomos que a propensão média pode variar por meio da fração²⁹.

Nesse modelo, portanto, a taxa de acumulação responde aos movimentos da demanda efetiva que são determinadas pelos gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva. Além disso, a existência de gastos autônomos que crescem a uma taxa exógena e o investimento produtivo induzido garantem a resolução do problema imposto por Harrod. Isso pode ser verificado ao considerar que a taxa de investimento (regida pela propensão marginal a investir) se adapta aos desvios entre a taxa de crescimento efetiva e à taxa garantida na direção correta³⁰ e é nesse sentido que o supermultiplicador sraffiano é fundamentalmente estável³¹:

The crucial point is that the process of growth led by the expansion of autonomous consumption is thus fundamentally or statically stable because the reaction of **induced investment** to the initial imbalance between capacity and demand has, at some point during the adjustment disequilibrium process, a **greater impact** on the rate of growth of productive capacity than on the rate of growth of demand. (SERRANO; FREITAS; BHERING, 2019, p. 19, grifos adicionados)

²⁸A propensão **marginal** poupar, determinada exogenamente, é tão somente um limite superior que a propensão média pode assumir. Serrano e De Souza (2000, p. 51–52) esclarecem a diferença entre essas duas taxas.

²⁹Vale destacar que a existência de gastos autônomos não é condição suficiente para que a propensão média a poupar se torne uma variável endógena, mas sim a combinação desta hipótese com a do acelerador flexível.

³⁰Cesaratto (2015) chama atenção para a resolução da singularidade da taxa garantida que se ajusta à efetiva tal como nos modelos analisados anteriormente.

³¹Como pontuado anteriormente, no modelo de Harrod (1939), quando a taxa de crescimento corrente excede a taxa garantida ($g > g_w$), há sobreutilização da capacidade uma vez que não existem gastos autônomos. No supermultiplicador, por outro lado, quando a taxa de crescimento corrente excede a taxa garantida, haverá um aumento temporário — mas não simultâneo — do grau de utilização que será seguido de um aumento na taxa de crescimento do investimento das firmas de modo que o grau de utilização diminua até a convergência ao grau normal.

Vale ressaltar que apesar do supermultiplicador ser — nos termos de Hicks (1965) e em comparação a Harrod (1939) — “fundamentalmente estável”³², pode ser dinamicamente instável a depender dos parâmetros que dizem respeito ao ajuste da capacidade produtiva. Desse modo, não é só a existência de gastos autônomos que garante a possibilidade de um regime de crescimento *estável* liderado pela demanda, mas também o ajuste gradual da propensão marginal a investir. Basta que, fora de equilíbrio, a propensão marginal a gastar seja menor que a unidade para que o sistema seja dinamicamente estável³³. Assim, atendidas essas condições, a capacidade produtiva irá se ajustar à demanda:

$$u \rightarrow u_N : g_I \rightarrow g_K \rightarrow g \rightarrow \bar{g}_Z$$

$$\frac{K}{v} \cdot u_N = Y_{FC} \cdot u_N = Y = \left(\frac{1}{1 - \omega - h} \right) Z$$

A equação acima evidencia que a capacidade produtiva se ajusta à demanda que, como indicado anteriormente, cresce à taxa tendencial dos gastos autônomos. Desse modo, conclui-se que o supermultiplicador sraffiano é um candidato ao modelo a ser selecionado por incluir gastos autônomos não criadores de capacidade — e este é o caso do investimento residencial — por construção. Com isso, completam-se os objetivos desta seção, restando à seguinte avançar em direção a fronteira da heterodoxia para avaliar outras alternativas existentes na literatura.

2.1.2 Princípio da demanda efetiva no médio prazo: um paradigma e duas alternativas?

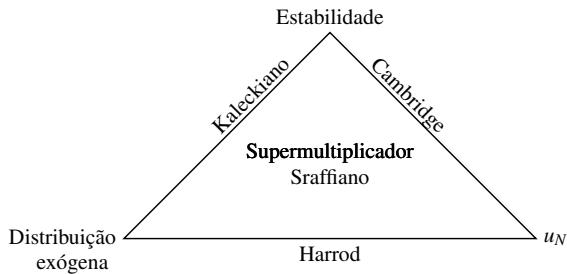
Até então, pode-se dizer que a teoria do crescimento liderado pela demanda enfrentava um impasse. Não conseguia conciliar estabilidade, distribuição funcional da renda exógena e grau de utilização da capacidade produtiva igual ao normal/planejado, aparentando uma trindade impossível do crescimento, conforme pode ser visto no diagrama 1³⁴. Essa trindade impossível se mostrou falsa com o desenvolvimento do supermultiplicador sraffiano (SSM).

³²Ao apresentarem o modelo do Supermultiplicador Sraffiano em comparação ao modelo de Harrod (1939), Serrano, Freitas e Bhering (2019) argumentam que este é estaticamente instável enquanto o modelo do Supermultiplicador Sraffiano é fundamentalmente estável mas dinamicamente instável à depender da intensidade do ajuste da capacidade produtiva decorrente dos parâmetros do modelo. Para isso, retomam a definição de instabilidade de Hicks (1950) em que considera um modelo estaticamente estável quando não se afasta do equilíbrio enquanto a estabilidade dinâmica depende da intensidade. Destacam ainda que a estabilidade estática (direção) é condição necessária mas não suficiente para gerar estabilidade dinâmica.

³³Tal como mencionado no corpo do texto e como será visto no capítulo 4, é preciso que o parâmetro γ_u seja suficientemente pequeno.

³⁴Este diagrama é inspirado no “trilema” do crescimento apresentado por Cesaratto (2015).

Figura 1 – Trindade “impossível”



Fonte: Elaboração própria

No entanto, da revisão da literatura verifica-se que tal mérito não se restringe ao SSM uma vez que uma vertente kaleckiana tem incluído gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva por meio do princípio do ajuste do estoque de capital no **longo prazo**. Sendo assim, é possível avançar em direção a um mapeamento de uma possível convergência entre os modelos sraffianos do tipo supermultiplicador e os modelos kaleckianos e então selecionar o caminho a ser seguido. Antes de prosseguir, no entanto, cabe destacar que por serem modelos na fronteira da literatura, podem não ser representativos do que se entende por modelo kaleckiano e, por conta disso, serão denominados “não-convencionais” ao longo desta seção.

Em linhas gerais, tais modificações nos modelos kaleckianos estão associadas a algumas críticas envolvendo tanto a não convergência ao grau de utilização normal no longo prazo quanto a instabilidade decorrente da endogenização do componente autônomo do investimento (DALLERY, 2007; SKOTT, 2012; HEIN; LAVOIE; TREECK, 2012). A partir da contribuição de Allain (2015), as alterações no modelo canônico têm a inclusão de gastos autônomos como denominador comum. Uma vez introduzidos estes gastos, a poupança agregada torna-se

$$\frac{S}{Y} = s - \frac{Z}{Y}$$

Neste ponto, Allain (2015, p. 10) segue Serrano (1995b) em que a presença dos gastos autônomos possibilitam o ajuste da identidade entre investimento e poupança pela participação desses gastos na renda e não por mudanças no grau de utilização.

Dito isso, o autor prossegue para o médio prazo³⁵ em que a participação dos gastos autô-

³⁵Uma das distinções Allain (2015) são as caracterizações do curto, médio e longo prazo. O primeiro é definido pela não alteração dos gastos autônomos enquanto o segundo pode ser definido como aquele que tais gastos crescem a taxa exogenousamente determinada. Por fim, o longo prazo é caracterizado por uma função de investimento Harrodiana com o grau de utilização convergindo ao desejado. Vale pontuar a distinção com a temporalidade encontrada em Freitas e Serrano (2015) em que a convergência ao grau de utilização normal se dá na *fully-adjusted position* enquanto a convergência da taxa de crescimento a g_Z é dada no longo prazo. Para manter a comparatividade entre os modelos kaleckianos não-convencionais, adota-se a caracterização de Allain (2015) ao longo desta seção.

nomos na renda (z)³⁶ varia de acordo com a diferença entre as taxas de crescimento dos gastos autônomos e a efetiva (g):

$$\Delta z = (g_Z - g) \cdot z_{t-1} \quad (2.1.21)$$

Assim, quando a taxa de crescimento efetiva da economia se difere da taxa de crescimento dos gastos autônomos ($g \neq g_Z$) haverá uma variação na participação dos gastos autônomos (Δz), impactando a demanda agregada e a poupança. No médio prazo, em que a taxa de crescimento converge a taxa dos gastos autônomos, o mecanismo de ajuste é encerrado e o grau de utilização é dado por:

$$u = \frac{g_z - \gamma}{\gamma_u} + u_N \quad (2.1.22)$$

Esta equação evidencia que se, e somente se, a expectativa tendencial de crescimento (γ) for igual à taxa de crescimento dos gastos autônomos, o grau de utilização convergirá ao normal no médio prazo e, portanto, é meramente acidental. No entanto, a convergência do grau de utilização ao normal é uma característica do longo prazo que decorre do princípio de ajuste do estoque de capital em que a taxa de crescimento esperada se adequa aos distanciamentos entre o grau de utilização efetivo e normal. No entanto, para evitar o deflagrar da instabilidade no modelo kaleckiano canônico é necessário que o investimento deixe de ser autônomo:

$$\Delta \gamma = \phi \gamma_u (u - u_N) \quad (2.1.23)$$

em que ϕ é um fator de ajuste positivo e suficientemente pequeno³⁷. Dito isso e partindo do equilíbrio de médio prazo e supondo um aumento na taxa esperada de crescimento, obtém-se um cenário em que a taxa efetiva de crescimento é maior que a taxa de crescimento dos gastos autônomos. Como consequência, a participação dos gastos autônomos na renda diminui de modo que a poupança agregada aumenta. Essa redução, por sua vez, tem um efeito negativo tanto sobre a taxa de crescimento efetiva quanto sobre o grau de utilização. Esse processo se esgota com a taxa de crescimento efetiva se ajustando a taxa de crescimento dos gastos autônomos ($g = g_Z$) mas com um grau de utilização menor (equilíbrio de médio prazo reestabelecido). Já no longo prazo, instaura-se o princípio do ajuste do estoque de capital de modo que o grau de utilização converge ao normal ($u \rightarrow u_N$) em que:

$$\gamma = g = g_Z \Leftrightarrow u \rightarrow u_N$$

Para encerrar essa discussão, é feita uma comparação entre as duas alternativas restantes, qual sejam, kalekiana não-convencional e sraffiana. Diante disso, existem duas questões importantes em aberto:

³⁶A rigor, o autor define essa participação dos gastos autônomos normalizados pelo estoque de capital e não pela renda, mas tal apresentação não altera a exposição ao longo do texto.

³⁷Além disso, Allain (2015, p. 14) argumenta que a novidade é o parâmetro de ajustamento positivo ($\phi > 0$) que além de não implicar na instabilidade Harrodiana, é também condição de estabilidade do modelo.

(i) dadas as hipóteses compartilhadas, qual a distinção fundamental entre ambos os modelos? (ii) dados os objetivos desta investigação, qual modelo a ser adotado?

O primeiro ponto pode ser respondido de forma mais direta: a principal diferença é a autonomia do investimento no curto e médio prazo. Resumidamente, se o investimento produtivo for induzido, a convergência ao grau de utilização normal é uma derivação do princípio do ajuste do estoque de capital e, dados certos limites, a capacidade produtiva se ajusta à demanda efetiva:

*Indeed, the true reason for the lack of balance between capacity and demand in the Oxford theory [Modelos kaleckianos] in the long run is actually much simpler. As we have seen above in this theory, in the long run the level of output adapts itself to the level of aggregate demand. The level of productive capacity, however, cannot adjust to this level of aggregate demand because current capacity has already been determined as the result of previous autonomous investment. Hence it is the idea that investment is **autonomous** and not **anything related to oligopoly or competition** that explain the long-run discrepancies between capacity and demand. (SERRANO, 1995b, p. 120, grifos adicionados)*

Por outro lado, se o investimento possuir um componente autônomo, como nos modelos kaleckianos convencionais, a demanda efetiva se ajusta à capacidade produtiva que está definida aprioristicamente:

Note that from our definition of capacity generating investment expenditures, it follows that when this type of investment is induced, productive capacity is necessarily a consequence of the evolution of effective demand. On the other hand, when capacity generating investment is autonomous it is productive capacity that emerges as a necessary consequence of (autonomous) investment. [...] Indeed, the view that capacity of each sector is adjusted to normal level of effectual demand in every long-period position, necessary implies treating the long-period level of capacity generating investment as an endogenous magnitude. (SERRANO, 1995b, p. 77)

Como mostrado ao longo desta seção, isso deixa de ser o caso nos modelos kaleckianos com investimento induzido no longo prazo.

Para responder a segunda questão, resta esclarecer um possível ponto de estranhamento. O principal objetivo desta pesquisa é investigar os determinantes do ciclo econômico norte americano e desenvolver um modelo que replique alguns dos fatos estilizados. Sendo este o caso, a ênfase na discussão de modelos de longo prazo parece ser desconexa. No entanto, como mencionado na introdução, os modelos elegíveis são aqueles reportam alguns fatos estilizados (*e.g.* relação positiva entre taxa de investimento e crescimento) no curto, médio e longo prazo. Desse modo, optar por modelos que se mostram adequados para o curto e longo prazo, mas não para o médio-prazo se mostra questionável uma vez que a validade dos resultados está restrita a uma certa temporalidade.

Os modelos restantes representam alguns fatos estilizados no curto prazo e na posição plenamente ajustada (equivalente ao “longuissimo” prazo kaleckiano). Resta verificar se o mesmo vale

enquanto a propensão marginal a poupar não está ajustada (denominado aqui por **médio prazo**)³⁸. Dito isso, seja i a taxa de investimento, γ_A a parcela autônoma e h a parcela induzida do investimento (das firmas) de modo que a representar a função de acumulação kaleckiana pode ser reescrita como³⁹

$$I = \gamma_A \cdot K + h \cdot Y \quad (\text{kaleckiana})$$

enquanto a do supermultiplicador (adiante, SSM) continua sendo

$$I = h \cdot Y \quad (\text{SSM})$$

Como destacado na seção 2.1.1, na ausência de gastos autônomos, a propensão marginal e média a poupar são iguais e, portanto, no modelo kaleckiano convencional, a taxa de investimento é determinada pela taxa de poupança definida exogenamente. Incluindo os gastos autônomos neste modelo, obtém-se:

$$i = \frac{i_{Trad} \gamma_A + hz}{\gamma_A + z}$$

em que i_{Trad} denota, tal como em Fagundes e Freitas (2018), a taxa de investimento no modelo kaleckiano canônico. Nos modelos kaleckianos não-convencionais, a ausência dos gastos autônomos implica na volta ao modelo kaleckiano convencional enquanto no supermultiplicador retorna-se ao Harrod (1939). Mais uma vez, a introdução de tais gastos não é capaz, por si só, de eliminar a instabilidade, mas sim pela modificação da função investimento à la acelerador flexível cuja alteração é feita somente no longo prazo nos modelos derivados de Allain (2015).

Prosseguindo com a exposição e analisando o equilíbrio de *steady growth* com gastos autônomos ($Z > 0$), verifica-se que no médio prazo dos modelos kaleckianos não-convencionais ($g \rightarrow$

³⁸ Esta parte da exposição é inspirada na contribuição de Fagundes e Freitas (2018) no que diz respeito ao médio prazo.

³⁹ As etapas são:

$$\frac{I}{K} = \gamma + \gamma_u u - \gamma_u u_N$$

$$\gamma_A = \gamma - \gamma_u u_N$$

$$I = (\gamma_A + \gamma_u u) K$$

$$\gamma_u \cdot u \cdot K \equiv \gamma_u \frac{Y}{Y_{FC}} K \equiv \gamma_u \cdot v \cdot Y$$

$$I = \gamma_A \cdot K + \gamma_u \cdot v \cdot Y$$

g_Z), a taxa de investimento (i_{MR}) é dada por:

$$i_{MR} = \frac{h \cdot g_Z}{g_Z - \gamma_A} \quad (2.1.24)$$

Diante deste resultado, Fagundes e Freitas (2018) argumentam que a inclusão dos gastos autônomos no modelo não garante a convergência do grau de utilização ao normal. Para que tal tendência ocorra, por sua vez, é necessário que a participação da parcela autônoma do investimento convirja a zero ($\gamma_A \rightarrow 0$) e isto ocorre no modelo de Allain (2015). No entanto, Fagundes e Freitas (2018) reportam que de acordo com este modelo, uma economia que cresce a taxas maiores é aquela que apresenta uma menor taxa de investimento que, por sua vez, contraria os fatos estilizados. Supondo, por simplificação, que as variações são infinitesimais, isto pode ser explicitado em termos da equação 2.1.24 por derivadas parciais:

$$\frac{\partial i_{MR}}{\partial g_Z} = -\frac{\gamma_A h}{[g_Z - \gamma_A]^2} < 0 \Leftrightarrow \gamma_A > 0$$

Além disso, os autores pontuam um problema de “dupla indentidade” nos modelos à la Allain (2015) decorrente das diferentes condições de equilíbrio, um com e outro sem gastos autônomos, cujos padrões de crescimento são mutualmente excludentes. No primeiro, obtém-se um regime liderado pelo investimento produtivo, mas incapaz de gerar a tendência do grau de utilização ao normal e de destacar a importância dos gastos autônomos ($Z \rightarrow 0$). No outro, ocorre o inverso, um regime liderado pelos gastos autônomos ($\gamma_A \rightarrow 0$), mas apresenta uma relação negativa entre crescimento e taxa de investimento. Ambos os casos contrariam alguns fatos estilizados. Portanto, a aceitação a conclusão de Fagundes e Freitas (2018, p. 13) é imediata:

[I]f we think of such a model as an intermediate step towards the long-run model, then we believe that there is no problem in using it. The problem occurs when we think of the medium-run model as a contribution to the understanding of economic reality in itself, independent from the long-run model.

Neste ponto, o trecho a seguir é esclarecedor:

What the supermultiplier adds to the neo-Kaleckian framework is a plausible mechanism for explaining phases of the business cycle when the output share of capacity investment is rising amidst robust rates of output growth. (FIEBIGER; LAVOIE, 2018, p. 9)

Resta checar se a alternativa pelo SSM incorre nos mesmos problemas. Para isso, basta verificar os resultados para o caso em que o investimento é completamente induzido. Como a alternativa kaleckiana com gastos autônomos pode ser considerada como híbrida entre o modelo kaleckiano convencional e o SSM, basta substituir $\gamma_A = 0$ na equação 2.1.24, obtendo:

$$i_{MR} = \frac{I}{Y} = h$$

Seguindo a proposta do supermultiplicador em que o investimento é completamente induzido:

$$g = \frac{h \cdot u}{v} \Rightarrow h = i_{MR} = \frac{g_Z \cdot v}{u}$$

$$\frac{\partial i_{MR}}{\partial g_Z} = \frac{v}{u} > 0$$

Portanto, a relação negativa entre crescimento e taxa de investimento deixa de existir e isso não é feito às custas da não convergência do grau de utilização ou da relevância dos gastos autônomos no longo prazo. Diante desta discussão, conclui-se que o modelo do SSM não é incompatível para analisar o médio prazo ou restrito ao longo prazo como afirma Nikiforos (2018). Com isso, elege-se o supermultiplicador sraffiano como o mais adequado para atender os objetivos desta pesquisa.

2.2 Gastos autônomos nos modelos de crescimento

2.2.1 Um breve mapeamento da fronteira heterodoxa

Ao longo desta seção, serão mapeados os modelos de crescimento, sejam eles kaleckianos ou sraffianos, liderados pelos gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva ao setor privado (Z). Isso não implica que são os únicos modelos com gastos autônomos, mas sim, que são os modelos em que a dinâmica destes gastos não é esgotada no longo prazo⁴⁰. Para manter a comparatividade entre os modelos apresentados, serão realçados alguns dos resultados de **longo prazo**, são eles: (i) mudanças na distribuição de renda; (ii) alterações na propensão marginal propensão a poupar; (ii) convergência do grau de utilização ao normal; (iv) aumento da taxa de crescimento dos gastos autônomos. Por fim, as variáveis serão adaptadas de modo que γ é o componente autônomo do investimento, z é a participação dos gastos autônomos (Z) na renda que crescem a taxa g_Z . Feitas essas ressalvas e seguindo a tipologia de Cesaratto, Serrano e Stirati (2003) e a categorização de Serrano (1995b), tais gastos autônomos são: (i) gastos do governo; (ii) consumo financiado por crédito; (iii) Investimento residencial; (iv) Gastos com P&D⁴¹ e; (v) Exportações.

⁴⁰No que diz respeito ao consumo financiado por crédito, por exemplo, destacam-se os trabalhos de Dutt (2006), Palley (2010) e Hein (2012). No entanto, esses autores trabalham no arcabouço kaleckiano básico. Por isso, a estabilidade só é garantida se o consumo financiado por crédito a crescer a mesma taxa que a acumulação — ou seja, este componente do consumo não pode ser tratado como de fato um gasto autônomo. Diante desta limitação, Pariboni (2016) argumenta que os gastos autônomos desempenham um papel passivo e sugere uma alternativa a partir do supermultiplicador sraffiano. Desta forma, a causalidade anterior é revertida de modo que a taxa de acumulação convirja gradualmente a taxa de crescimento consumo financiado por crédito.

⁴¹Por mais que os gastos com P&D são contabilmente considerados investimento das firmas, optou-se por incluí-los para avaliar modelos que partem do supermultiplicador sraffiano e consideram tais gastos como sendo os determinantes da dinâmica.

No já mencionado modelo de Allain (2015), os gastos do governo além de serem autônomos não criam capacidade (Z) e são financiados por impostos que se ajustam endogenamente para manter o saldo primário equilibrado⁴². Os resultados de longo prazo são: (i) Mudanças na distribuição de renda geram alterações no nível, mas não na taxa de crescimento, eliminando o paradoxo dos custos; (ii) o mesmo vale para alterações na propensão marginal a poupar e o paradoxo da parcimônia; (iii) o grau de utilização converge ao normal e (iv) aumento da taxa de crescimento dos gastos autônomos tem impactos positivos sobre a taxa de acumulação⁴³.

Por mais que o modelo de Allain (2015) inclua os gastos do governo como sendo os gastos autônomos e preserve as características dos modelos kaleckianos (em nível), Hein (2018) argumenta que não inclui uma discussão sobre a dinâmica do *déficit* e da dívida pública no longo prazo. Dito isso, insere as modificações de Allain (2015) no arcabouço contábil da metodologia *Stock-Flow Consistent* (adiante, SFC) de modo que os gastos do governo passam a ser financiados por crédito e emissão monetária⁴⁴. Uma distinção deste modelo é que o autor julga não ser razoável, dada a incerteza keynesiana fundamental, que o grau de utilização convirja ao normal no longo prazo⁴⁵. Dito isso, cabe realçar os resultados que tocam os objetivos desta seção⁴⁶: (i) Mudanças na distribuição de renda não

⁴²Dentre os resultados particulares do modelo de Allain (2015), pontua-se os efeitos contra-cíclicos do gasto público sobre o nível de atividade e seu papel enquanto estabilizador automático do crescimento.

⁴³A convergência do grau de utilização ao nível normal implica na eliminação dos paradoxos kaleckianos em termos de taxas. Além disso, vale destacar que tal convergência decorre de uma das soluções do modelo é a equivalência entre o componente autônomo do investimento e a taxa de crescimento dos gastos autônomos. Como consequência indireta da crítica do supermultiplicador sraffiano, não raro encontram-se modelos kaleckianos (não-convencionais) com convergência ao grau de utilização normal que destacam a manutenção dos resultados canônicos na média:

Thus, **on average**, the rate of utilization and the growth rate of the economy are higher than at the starting and terminal points of the traverse. Thus, what these Sraffians are telling us is that more attention should be paid to the average values achieved during the traverse than to the terminal points. (LAVOIE, 2014, p. 408, grifos adicionados)

⁴⁴Como consequência, Hein (2018) afirma que este modelo permite incluir o paradoxo da dívida, ou seja, redução da dívida pública como resultado de um aumento dos gastos do governo dado o aumento do consumo a partir da riqueza financeira.

⁴⁵Dentre as equações para o equilíbrio de longo prazo, cabe mencionar àquela que diz respeito ao grau de utilização. Adaptando as variáveis,

$$u = \frac{g_z - \gamma}{\gamma_u}$$

que indica que o grau de utilização não converge ao nível normal e pode se manter persistentemente em um patamar elevado a depender dos parâmetros. Além disso, se os gastos autônomos crescerem a uma mesma taxa que o valor do *animal spirits*, o grau de utilização será nulo. Em outras palavras, como a estabilidade independe de (γ), não existem restrições para esse parâmetro de modo que possa zerar o grau de utilização. Dito isso, conclui-se que tal equação deve estar incompleta e deveria ser

$$u = \frac{g_z - \gamma}{\gamma_u} + u_n$$

⁴⁶Dentre os resultados restritos a esse modelo, destaca-se: (a) Mudanças nos *animal spirits* afetam negativamente o grau de utilização, mas não possuem efeitos na taxa de crescimento; (b) redução do *déficit* e da dívida do governo em decorrência de: (b.i) aumento nos *animal spirits*; (b.ii) diminuição da propensão marginal a poupar e aumento da propensão

afetam a taxa de crescimento de longo prazo; (ii) o mesmo vale para mudanças na propensão marginal a poupar e a consumir a partir da riqueza; (iii) Aumento na taxa de crescimento dos gasto do governo (g_Z) afetam positivamente o grau de utilização que, por sua vez, não converge ao normal⁴⁷; (iv) A taxa de crescimento da economia converge para a taxa de crescimento dos gastos autônomos no longo prazo.

Outro modelo SFC com gasto do governo é o de Brochier e Macedo e Silva (2018). A principal diferença em relação é a endogeinização dos gastos autônomos por meio do consumo a partir da riqueza financeira acumulada⁴⁸. Alguns dos resultados apresentados anteriormente se alteram: (i) alterações na distribuição de renda impactam a taxa de acumulação no longo prazo; (ii) aumento na propensão marginal a consumir a partir da renda disponível aumenta a taxa de crescimento de longo prazo; (iii) grau de utilização converge ao normal; (iv) aumento na propensão a consumir a partir da riqueza (componente correspondente ao Z) aumenta a taxa de acumulação. Neste modelo, os paradoxos dos custos e da parcimônia são mantidos — apesar dos mecanismos causais não estarem claros — inclusive com o grau de utilização convergindo ao desejado, configurando uma possível exceção ao que foi exposto até então.

Outro modelo na linha do anterior — mas sem retorno dos paradoxos kaleckianos — é o de Mandarino (2018) em que o consumo dos trabalhadores é financiado por crédito, adicionando um tratamento das relações financeiras ao modelo de Pariboni (2016) e de Fagundes (2017). No que diz respeito às implicações para o longo prazo, pontua-se⁴⁹: (i) não foram simulados os efeitos de mudanças na distribuição de renda; (ii) diminuição na propensão marginal média a poupar (via aumento na propensão marginal a consumir dos capitalistas) afeta negativamente o nível de atividade mas não a taxa de crescimento de longo prazo e; (iii) grau de utilização converge ao desejado em todos os cenários; (iv) aumento em g_Z aumenta a taxa de acumulação de longo prazo. Adicionalmente, este modelo é centrado nas condições de estabilidade do endividamento dos trabalhadores no longo prazo e conclui que aumentos da taxa de crescimento dos gastos autônomos bem como na taxa de juros implicam em diminuição da taxa de endividamento dos trabalhadores e das firmas.

a consumir a partir da riqueza. Além disso, o autor conclui, tal como Godley e Lavoie (2011, Capítulo 11) e Arestis e Sawyer (2012), que uma política fiscal ativa pode atuar para aquecer a economia sem implicar em insustentabilidade da dívida pública.

⁴⁷Vale mencionar que uma das peculiaridades deste modelo é a endogeinização da distribuição funcional da renda pelo grau de utilização. No entanto, tal resultado pode decorrer da diferenciação feita por Hein (2018) entre renda decorrente da produção e renda financeira.

⁴⁸Outro modelo com consumo a ser destacado é o de Nah e Lavoie (2019) que inclui inflação por conflito distributivo. Por mais que tal modelo apresente gastos autônomos como os demais nesta seção, a endogeinização da distribuição de renda elimina uma das hipóteses compartilhadas entre os modelos analisados e, portanto, compromete a comparação e deve ser discutido a parte.

⁴⁹O modelo de Mandarino (2018) apresenta diferentes cenários mas foram realçadas as conclusões que tangenciam os quatro pontos de comparação, qual sejam, mudanças: (i) na distribuição; (ii) na propensão marginal a poupar; (iii) do grau de utilização; (iv) decorrentes das variações de g_Z .

Analisados o consumo autônomo (financiado por crédito e riqueza) e os gastos do governo, restam os demais componentes da demanda agregada. No modelo de Nah e Lavoie (2017), semelhante ao de Dejuán (2017), as exportações desempenham o papel dos gastos autônomos. Mais especificamente, é uma proposta para estender a contribuição de Serrano (1995b) para o caso de uma economia aberta suficientemente pequena. Os resultados de longo prazo são iguais aos apresentados anteriormente e por conta disso não serão repetidos. No entanto, este modelo se destaca pelo regime de acumulação pode ser caracterizado como *wage-* ou *profit-led* a depender da sensibilidade da taxa de câmbio real a mudanças na distribuição de renda.

Por mais que estes modelos consigam dar atenção para diferentes gastos autônomos, Dutt (2018) afirma que são incapazes de fazer com que o investimento (criador de capacidade produtiva) seja determinante do crescimento no longo prazo tal como em Kalecki. Para tanto, inclui um componente de crescimento que expressa o progresso tecnológico determinado autonomamente. No entanto, tal formulação não faz com que o grau de utilização convirja ao normal e que a taxa de crescimento seja determinada pelos gastos autônomos uma vez que essa nova variável afeta a capacidade produtiva no longo prazo. Para garantir as propriedades do supermultiplicador, o progresso técnico é endogeneizado pelos gastos com P&D (g_R) de forma que:

$$g_I + g_R = g_S$$

Neste modelo, uma vez cessados os efeitos do progresso tecnológico: (i) distribuição afeta a taxa de crescimento de médio prazo apenas; (ii) propensão marginal a poupar também não afeta o crescimento, mas determina a condição de estabilidade; (iii) grau de utilização converge ao normal; (iv) taxa de crescimento converge para a taxa de crescimento dos gastos com P&D e o resultado se preserva com mais de um gasto autônomo. Portanto, partindo desta formulação, o progresso tecnológico pode determinar o ritmo de crescimento no longo prazo sem afetar o investimento.

Apesar dessa variabilidade de modelos, destaca-se a escassez daqueles que tratam do investimento residencial em específico. Sendo assim, cabe a seção seguinte avaliar como incluí-lo na agenda de pesquisa dos modelos de crescimento liderados pela demanda.

2.2.2 Investimento residencial nos modelos macroeconômicos

O objetivo desta seção é apresentar algumas teorias em torno do investimento residencial. Antes de avançar, destaca-se a tentativa de tratar este componente da demanda agregada em termos estritamente teóricos uma vez que a discussão empírica será endereçada no capítulo seguinte. Neste ponto, convém pontuar que uma grande parte dos trabalhos envolvendo investimento residencial tem deixado de tratá-lo macroeconomicamente de modo que uma parcela considerável tem se restringido

a questões microeconômicas e regionais como destacam Arestis e Karakitsos (2008). É importante ressaltar também que, por se tratar de um gasto não criador de capacidade produtiva, o debate sobre a importância do investimento residencial enquanto estratégia para atingir o desenvolvimento econômico se restringiu em categorizá-lo enquanto absorvedor de recursos produtivos (SOLOW, 1995) enquanto parte da literatura de crescimento indicava a possibilidade de um sobreinvestimento residencial (MILLS, 1987)⁵⁰.

Feito este breve panorama, cabe inspecionar a forma com que a literatura recente tratou do tema. Parte significativa desta literatura — emergente no pós-crise imobiliária — centra esforços na conexão deste tipo de gasto com processos mais gerais como a financeirização (AALBERS, 2008; BIBOW, 2010) enquanto uma fração minoritária o relaciona com as variabilidades de capitalismo e as relações com o *welfare state* (SCHWARTZ; SEABROOKE, 2009). No entanto, a partir da revisão bibliográfica, verificou-se que uma fração pequena da literatura heterodoxa aborda as relações entre crescimento e investimento residencial. Uma exceção é o trabalho de Zizza (2008) em que são investigados os efeitos da diminuição — apesar da distribuição da renda a favor dos lucros — da propensão média a poupar da economia norte-americana por meio da introdução do mercado imobiliário na metodologia *Stock-Flow Consistent*^{51·52}. Por mais que este trabalho seja uma via para a inclusão do investimento residencial nos modelos macroeconômicos, tal gasto não é o principal determinante da dinâmica uma vez que parte de uma especificação kaleckiana do investimento das firmas. Sendo assim, a influência do investimento das famílias para a dinâmica é bastante limitada.

Outra vertente heterodoxa tem lançado mão de modelos baseados em agentes (ABM) para avaliar as relações entre instabilidade financeira, endividamento das famílias e distribuição de renda. Em linha com Cynamon e Fazzari (2013) e Erlingsson et al. (2013), Cardaci (2018) parte da hipótese de consumo cascata retomada por Frank (2014)⁵³ para conectar a concentração da renda ao aumento do preço dos imóveis. Apesar de relevante, tal contribuição não avança em direção a uma

⁵⁰Para mais detalhes, ver Arku (2006).

⁵¹Alguns trabalhos seguiram a contribuição de Zizza (2008). Um deles é o de Nikolaidi (2015) com dois tipos de agentes demandando imóveis: parcela dos trabalhadores e investidores institucionais. Para os primeiros, a demanda por casas é determinada positivamente pela poupança deste setor acrescido de empréstimos hipotecários e negativamente pelo preço dos imóveis de modo que não pode ser considerado estritamente autônomo. Já os demais agentes, demandam imóveis tal como outros ativos financeiros, ou seja, depende positivamente de sua taxa de retorno. Em conjunto, tais equações comportamentais determinam que a taxa de crescimento do investimento residencial depende tanto da razão entre a demanda por imóveis em relação ao total quanto de sua inflação que, por sua vez, é determinada pelo estoque de imóveis não vendidos. Sendo assim, o investimento residencial no trabalho de Nikolaidi (2015) pode ser considerado “semi-autônomo”. No entanto, ao partir do procedimento de Godley (1999a) para determinação do portfólio de ativos dos agentes, trata os imóveis como um ativo financeiro qualquer sem considerar suas particularidade, qual seja, durabilidade e baixo risco.

⁵²Tal resultado, argumenta, decorre dos ganhos de capital nos mercados imobiliário e acionário entre o topo da distribuição, contribuindo para a diminuição da taxa de poupança.

⁵³De acordo com esta hipótese do efeito cascata, as famílias aprendem os padrões de consumo através dos grupos de referência a quem compararam seus padrões de vida.

especificação da taxa de crescimento do investimento residencial e, portanto, deve-se prosseguir na busca de alternativas na heterodoxia.

Partindo dos mercados externos de Rosa Luxemburgo, Fiebiger (2018) argumenta que o investimento residencial — além de não criar capacidade produtiva — é semi-autônomo uma vez que é financiado principalmente — mas não somente — por crédito

The key aspect of an external market is that the expenditures are financed by a source external to the firm sector's current outlays. Worker investment in new dwellings and debt-financed consumption possess the characteristics of an external market. The reason is because the finance for those expenditures is largely external to current wage income and, when financed by banks, also independent of any prior income. A home purchase will usually exceed the annual wage of non-supervisory workers. (FIEBIGER, 2018, p. 3, grifos adicionados)

Por ser (semi)autônomo, tal gasto gera uma fonte externa de lucro para as firmas e na medida que estes mercados externos lideram a acumulação, induzem o investimento criador de capacidade a se ajustar a demanda. Desse modo, Fiebiger (2018) evidencia a conexão entre o princípio de ajuste do estoque de capital e os mercados externos de Rosa Luxemburgo, ampliando a abrangência das teorias compatíveis com o modelo do supermultiplicador sraffiano. Desta discussão, conclui-se que o investimento das famílias pode ser considerado (ao menos) como semi-autônomo em relação a renda.

Em paralelo, — e seguindo explicitamente o supermultiplicador sraffiano — Gowans (2014) argumenta que o investimento residencial é autônomo e esta autonomia decorre — como em Hansen (1939) — do crescimento populacional que, por sua vez, cresce a uma taxa exógena. Em seguida estabelece — também segundo Hansen (1939) — os principais canais pelo qual o crescimento populacional⁵⁴ é repassado para a demanda efetiva, são eles: (i) Formação de capital residencial; (ii) Gastos do governo e; (iii) Produção de bens essenciais. Dessa discussão, o autor conclui que — diferentemente de Robinson (1962) — crescimento populacional e econômico não são fenômenos separados e devem ser tratados conjuntamente.

Da discussão acima, conclui-se mesmos estes modelos que incluem o investimento residencial pouco avançaram em seu tratamento teórico. Neste ponto, a descrição detalhada de Due-

⁵⁴É digno de nota pontua que se o crescimento populacional é o principal determinante do investimento residencial, é esperado que sua autonomia decaia com a queda da taxa de crescimento vegetativo. No entanto, Grebler, Blank e Winnick (1956, p. 11) argumentam que este não é o caso quando são consideradas mudanças demográficas nas unidades familiares:

The manner in which the population arranges itself into households occupying separate dwelling units has been subject to marked changes, which are associated with trends in longevity and other demographic factors, changes in taste and preferences, and the rise in per capita real income. Under the influence of these factors the social units occupying or seeking separate dwelling units have become more and more fragmentized.

senberry (1958) da estrutura do mercado imobiliário se destaca. Com esta caracterização em mãos, argumenta que o investimento residencial — sobretudo dos imóveis unifamiliares — depende tanto da renda quanto das movimentações demográficas e das condições de financiamento das famílias. Dadas as características demográficas da população, argumenta que a demanda por novos imóveis é dada por: (i) renda (corrente e acumulada); (ii) crescimento do número de famílias (g_n); (iii) ativos imobiliários (K_h) e não-imobiliários (V_h)⁵⁵; (iv) preços dos imóveis (p_h) e de outros bens e; (v) condições de crédito (L_h). De forma semelhante ao modelo anterior, a demanda por imóveis (I_h) depende positivamente do crescimento populacional, mas avança em outras direções. Neste ponto, Duesenberry (1958) destaca que o impacto do aumento dos preços dos imóveis é ambíguo uma vez que permite que as famílias que possuem casas conseguam se mudar para casa melhores (efeito-riqueza) enquanto aquelas que não as possuem precisam de um maior poder de compra para obtê-las. Sendo assim, argumenta que a importância dos ativos não-imobiliários é maior para as famílias que não possuem um imóvel. Em seguida, afirma que a renda corrente afeta a demanda por imóveis positivamente, mas a relevância é menor na medida que o valor dos adiantamentos (*down payments*) necessários para comprar um imóvel aumentam. Dito isso, conclui que o acesso ao crédito está entre os principais determinantes da demanda efetiva por imóveis uma vez que afeta o poder de compra das famílias⁵⁶. A equação 2.2.1 resume os pontos aqui destacados:

$$I_h = I_h(p_{h_t}, Y, g_n, L_h, V_h, K_h) \quad (2.2.1)$$

A oferta de novos imóveis (I_{hs}), por sua vez, depende positivamente da capacidade de produção do setor imobiliário (u_h semelhante ao grau de utilização das firmas) e dos preços dos imóveis em relação aos custos de produção, bem como da velocidade de venda dos imóveis (v_t) definida como a variação da demanda dos imóveis em relação à oferta existente:

$$\Delta I_{hs} = I_{hs}(u_h, p_{h_t}, v_t) \quad v_t = v_t \left(\frac{\Delta I_h}{I_{hs}} \right) \quad (2.2.2)$$

Por fim, os preços — na ausência de especulação — são dados pela razão entre a demanda e oferta de imóveis. Desse modo, os preços aumentam na medida que a demanda cresce mais que a oferta e caem na situação oposta:

$$\Delta p_{h_t} = p_{h_t} \left(\frac{I_h}{I_{hs}} \right) \quad (2.2.3)$$

⁵⁵No caso da demanda por alugueis, Duesenberry (1958) afirma que a importância dos ativos imobiliários é menor.

⁵⁶Apesar da importância do crédito para a demanda por imóveis, Duesenberry (1958) não explicita isso em seu modelo formal.

Com estes elementos em mãos, Duesenberry (1958) constroi um sistema de equações⁵⁷ sem especulação⁵⁸ composto pelas equações de demanda (2.2.1), oferta (2.2.2) e preços (2.2.3) dos imóveis. Resumidamente, a dinâmica deste sistema é determinada principalmente pela taxa de crescimento populacional e do produto. No entanto, Duesenberry (1958) argumenta que quando tais variáveis apresentam dinâmicas erráticas⁵⁹ (aqui representadas por ϵ) ou quando os parâmetros do modelo mudam, a taxa de construção pode ter uma dinâmica desassociada da renda. Nestes casos,

$$I_h = I_h(g, p_{h_t}, g_n, \epsilon) \quad (2.2.4)$$

A partir deste modelo, o autor chega a conclusão que existem dois tipos de ciclos imobiliários:

We must think of two types of housing cycle: (1) Cycles in which the normal relation between housing investment and income movements operate and in which housing investment tends to follow the path of movement of aggregate income, though with different timing. In this case, there is not only very little tendency for residential construction to move cyclically by itself, but the characteristics of the housing industry are such that residential construction tends to stabilize the system against other sources of fluctuation. (2) Cycles in which changes in the structure of the housing industry itself, such as wartime construction backlogs and speculation, tend to produce a fluctuation in the rate of house building even when aggregate income is growing steadily. In that case, there is a genuine independent housing fluctuation which communicates itself to the movement of aggregate income. (DUESENBERRY, 1958, p. 164. grifos adicionados)

Dito isso e tomado a equação 2.2.4 em termos de taxa de crescimento, obtém-se um possível caminho para a especificação da taxa de crescimento do investimento residencial na presença de especulação imobiliária:

$$g_{I_h} = g_{I_h}(g, \dot{p}_{h_t}, \dot{g}_n) \quad (2.2.5)$$

em que \dot{p}_{h_t} indica inflação de imóveis e \dot{g}_n pode ser compreendido como alterações demográficas. Com isso, evidencia-se a autonomia do investimento residencial em relação a renda para o caso com inflação de imóveis.

Apesar da equação 2.2.5 ser uma primeira aproximação da conexão entre investimento residencial e bolha de ativos, não possui uma forma funcional de modo que se faz necessário investigar

⁵⁷As variáveis são indicadas por letras diferentes do original para manter a consistência ao longo da dissertação.

⁵⁸Para Duesenberry (1958), a inflação de imóveis corresponderia principalmente a especulação com as residências multifamiliares.

⁵⁹Duesenberry (1958, p. 158) não faz nenhum detalhamento do que entende por dinâmica errática destas variáveis. No original:

[W]hen income and population move erratically, or when the parameters of the system are changed (as a result of changes in taxes or institutional arrangements), the movements of the rate of building may follow a course which is very different from the path of movements of income.

na literatura formas de especificá-la. Uma alternativa é a extensão do supermultiplicador sraffiano por meio da taxa própria de juros do imóveis (Taxa Própria, *own*) elaborada por Teixeira (2015). Esta taxa de juros real específica é definida como a taxa de juros hipotecária (r_{mo}) deflacionada pela inflação dos imóveis (\dot{p}_h) de modo que a taxa de crescimento do investimento residencial (g_z) é dada por:

$$g_{I_h} = \phi_0 - \phi_1 \underbrace{\left(\frac{1 + r_{mo}}{1 + \dot{p}_h} - 1 \right)}_{\text{Taxa Própria}}$$

$$g_{I_h} = \phi_0 - \phi_1 \cdot own \quad (2.2.6)$$

em que os ϕ_i s são parâmetros e cujo termo em parênteses é a Taxa Própria. O primeiro parâmetro se refere aos determinantes de longo prazo (e.g. arranjos institucionais do mercado imobiliários e de crédito) enquanto o segundo capta a demanda por imóveis decorrente das expectativas de ganhos de capital resultantes da especulação com o estoque de imóveis existente e diz respeito ao ciclo econômico.

Tal taxa real de juros, argumenta, é a taxa de juros relevante para os demandantes de casas uma vez que os detentores de um ativo levam seu preço em consideração no processo decisório já que sua variação pode gerar perdas/ganhos de capital (TEIXEIRA, 2015, p. 144). Em outras palavras, a taxa de juros das hipotecas capta o serviço da dívida para os “investidores” (neste caso, famílias) enquanto a variação do preço dos imóveis permite incorporar mudança no patrimônio líquido. Portanto, aufera o custo real em imóveis de se comprar imóveis (TEIXEIRA, 2015, p. 53). Esta proposta, portanto, lança luz sobre a influência da inflação imobiliária na construção de novos imóveis e, de acordo com o supermultiplicador sraffiano, sobre o produto como um todo. Desse modo, a partir da taxa própria de juros do imóveis é possível assinalar a importância do investimento residencial para além do ciclo e estendê-la para o longo prazo. Sendo assim, conclui-se que esta é uma forma apropriada para especificar a taxa de crescimento do investimento residencial.

Em vista deste breve levantamento dos (poucos) trabalhos teóricos que incluem investimento residencial, conclui-se que este gasto pode ser considerado ao menos como semi-autônomo em relação à renda. Além disso, argumenta-se que na presença de especulação tal autonomia é ampliada. Desse modo, na presença de bolha imobiliária e na ausência de restrição de crédito, o ciclo de imóveis tende a apresentar — de um ponto de vista estritamente teórico — uma dinâmica distinta da renda, ou seja, é autônomo. Em seguida, elegeu-se a taxa própria de juros dos imóveis para especificar a taxa de crescimento do investimento residencial. Dito isso, cabe a seção seguinte apresentar as considerações finais.

2.3 Considerações finais

Harrod (1939) apresentou um aparato teórico que engloba tanto o efeito multiplicador quanto o princípio acelerador cuja implicação é a instabilidade do equilíbrio dinâmico entre demanda e capacidade produtiva. Diante desta problemática, surgiram os modelos na tentativa de domar tal instabilidade em que se elegeu o supermultiplicador sraffiano enquanto candidato a modelo a ser selecionado por incorporar gastos autônomos por construção (seção 2.1.1). No entanto, esta não é a única via que inclui gastos autônomos. Dito isso, coube a seção 2.1.2 realizar uma comparação entre o supermultiplicador sraffiano e os modelos kaleckianos não-convencionais. Ao final desta seção, descartou-se a alternativa kaleckiana pela existência de uma relação negativa entre taxa de crescimento e taxa de investimento no médio prazo.

Em seguida, na 2.2, foram apresentados os modelos kaleckianos e sraffianos que incorporam os referidos gastos autônomos. Da discussão anterior, verifica-se que a literatura sobre investimento residencial é bastante escassa nos modelos liderados pela demanda em que destaca-se a taxa própria de juros dos imóveis desenvolvida por Teixeira (2015). Portanto, elege-se o supermultiplicador estendido com a taxa própria para especificar a taxa de crescimento do investimento residencial.

Dito isso, resta pontuar os próximos passos. Parte da literatura empírica (diminuta, mas crescente) destaca a importância do investimento residencial para a dinâmica da economia norte-americana. Tal discussão é endereçada no capítulo 3. Seguindo o caminho aberto por Brochier e Macedo e Silva (2018), incorpora-se, no capítulo 4, o modelo teórico aqui selecionado à metodologia SFC por incluir variáveis financeiras ao supermultiplicador sraffiano. Com o modelo em mãos, são simulados choques para representar alguns fatos estilizados da economia norte-americana apresentados no capítulo anterior. Portanto, conclui-se o objetivo deste capítulo, qual seja, fornecer as bases teóricas para os capítulos seguintes.

3 Investimento residencial e taxa própria de juros dos imóveis: Uma investigação a partir de um VECM

[T]he typical financing relation for consumer and housing debt can amplify but it cannot initiate a downturn in income and employment

Hyman Minsky

Uma das fronteiras da pesquisa empírica acerca da literatura de crescimento liderado pela demanda é aquela que enfatiza a importância dos gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva ao setor privado. Freitas e Dweck (2013), por exemplo, decompõem o crescimento da economia brasileira mostrando o papel desses gastos para os anos de 1970 a 2005. Braga (2018) conclui que os gastos improdutivos lideram o crescimento e que o investimento produtivo acompanha a tendência desses gastos, ao analisar o Brasil no período 1962-2015. Para o caso norte-americano, Girardi e Pariboni (2016) encontram evidências de que os gastos autônomos causam efeitos de longo prazo na taxa de crescimento enquanto Girardi e Pariboni (2018) complementam com 20 países da OCDE. No entanto, por mais que exista uma literatura crescente sobre o papel dos gastos autônomos no crescimento econômico, ainda há poucos trabalhos que enfatizam a importância do investimento residencial em particular.

Enquanto o capítulo anterior elegeu o modelo teórico mais adequado para atender os objetivos desta pesquisa, o presente capítulo fornece a base empírica dessa discussão. Portanto, busca-se uma forma de especificar os determinantes do investimento residencial que será utilizada nas simulações do capítulo seguinte. Cabe frisar que essa análise se restringe ao caso norte-americano no pós-desregulamentação bancária dos anos 80, especialmente após 1991. A razão deste recorte temporal decorre tanto da crescente participação das hipotecas no balanço patrimonial dos bancos (JORDÀ; SCHULARICK; TAYLOR, A. M., 2014) quanto das mudanças regulatórias que reduziram as restrições ao acesso de crédito no mercado imobiliário no pós-crise das *savings and loans* (1982-1989) (LINNEMAN; WACHTER, 1989; DUCA; ROSENTHAL, 1991; MOYSICH, 1997).

Compreendidos os objetivos deste capítulo, a seção seguinte irá avaliar os estudos empíricos que incorporam gastos autônomos não criadores de capacidade dando especial ênfase aqueles que utilizam o modelo do supermultiplicador sraffiano (SSM) e, portanto, complementar a discussão teórica realizada no capítulo anterior. Em seguida, cabe a seção 3.2 destacar a importância do investimento residencial para a dinâmica norte-americana. Além disso, nessa mesma seção são pontuadas as formas com que a literatura trata do tema bem como selecionar a proposta mais adequada e compatível com o SSM. Adiante, na seção 3.3, é estimado um modelo para averiguar os determinantes do investimento residencial para então comparar com os resultados obtidos com os da literatura. Por fim, a seção 3.4 apresenta as conclusões.

3.1 Gastos autônomos: breve revisão da literatura empírica

O objetivo desta seção é apresentar os trabalhos empíricos que analisam a relação entre os gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva ao setor privado e crescimento econômico e, assim, complementar a discussão teórica realizada na seção 2.2. Como discutido no capítulo anterior, os referidos gastos autônomos são: (i) consumo financiado por crédito ou riqueza acumulada; (ii) gastos do governo; (iii) investimento residencial e; (iv) exportações. Da revisão da literatura empírica, verificou-se três principais linhas de investigação:

- (a)** testar a precedência temporal entre taxa de crescimento dos gastos autônomos e a taxa de crescimento de longo prazo da economia;
- (b)** avaliar a relação entre taxa de investimento e produto;
- (c)** investigar a dinâmica de cada um dos gastos autônomos referidos anteriormente.

Cada um desses pontos será analisado adiante. Por fim, vale pontuar que, dados os objetivos desta investigação, serão privilegiados os trabalhos que partam do supermultiplicador como arcabouço analítico básico.

No que diz respeito ao tema (a), o trabalho de Girardi e Pariboni (2016) se destaca por analisar os efeitos de longo prazo dos gastos autônomos sobre o nível do produto, bem como por apresentar uma forma de se calcular o supermultiplicador sraffiano para a economia norte-americana para os anos de 1947 a 2014. Para tanto, estimam um VECM e obtém os resultados esperados de acordo com a teoria: (i) nível dos gastos autônomos e do produto apresentam uma tendência de longo prazo comum (são cointegradas); (ii) relação de causalidade parte do nível dos gastos autônomos para o nível do produto e (iii) relação positiva entre taxa de crescimento dos gastos autônomos e taxa de

investimento¹. Já no artigo de Girardi e Pariboni (2018), o mesmo é feito para alguns países da zona do euro com a diferença que foram utilizadas variáveis instrumentais como *proxy* de alguns gastos autônomos e foram obtidos resultados semelhantes ao do estudo anterior.

Um estudo recente que avança na direção da linha de pesquisa (b) é o de Haluska, Braga e Summa (2019) em que são realizados testes de precedência temporal para checar a estabilidade do supermultiplicador sraffiano nos EUA de 1987 a 2017 e concluem que: (i) gastos autônomos Granger-causam a propensão marginal a investir; (ii) taxa de investimento apresenta uma persistência temporal elevada enquanto seu coeficiente associado a demanda final é positivo, pequeno e estatisticamente significante. Além disso, a partir dos parâmetros estimados da propensão marginal a investir, encontram que os limites para que as taxas de crescimento sejam dinamicamente estáveis são amplos e constatam que a economia americana não se aproximou deste limite superior no período analisado.

Os trabalhos empíricos envolvendo o supermultiplicador, no entanto, não estão restringidos aos EUA ou países da OCDE. Braga (2018), por exemplo, realiza testes de exogeneidade para investigar o efeito acelerador para o caso brasileiro de 1996 a 2017 e conclui que o investimento criador de capacidade produtiva é causado (no sentido de Granger) pelo produto. Além disso, a autora também reporta alguns resultados descritos pelo princípio de ajuste do estoque de capital a partir da significância estatística do coeficiente de ajustamento — positivo e suficiente de pequeno — do investimento produtivo a demanda. Outro trabalho empírico — mas não econometrício — que se destaca é o de Freitas e Dweck (2013). A partir da decomposição da taxa de crescimento, os autores concluem que diferentes gastos autônomos (em ordem, gastos do governo e consumo financiado por crédito) lideraram o crescimento brasileiro nos anos de 1970 a 2005.

Apresentados os trabalhos que tratam da precedência temporal entre nível de produto e gastos autônomos (a), bem como aqueles que testam a indução do investimento criador de capacidade (b), resta evidenciar os trabalhos que destacam a importância de alguns gastos autônomos em específico (c). Um deles é o de Medici (2011) em que avalia o caso argentino para os anos de 1980 a 2007 através de um ECM e encontra evidências de cointegração entre renda, consumo do governo e o consumo privado autônomo (gastos i e ii respectivamente) em que os últimos Granger-causam o primeiro. No que diz respeito às exportações (gasto iv), destaca-se a literatura de restrição por balanço de pagamentos seguindo a lei de Thirlwall (1994) em que as exportações são os determinantes do crescimento de longo prazo (ATESOGLU, 1993; MCCOMBIE, 1997; MORENO-BRID, 1999; BÉRTOLA; HIGACHI; PORCILE, 2002)².

¹Mais precisamente, tais resultados só são estatisticamente significantes uma vez desconsiderado o consumo financiado por crédito. Como justificativa da exclusão do crédito, Girardi e Pariboni (2016, p. 13) argumentam que tal gasto está associado a algumas fases do ciclo econômico e, portanto, apresenta uma parcela consideravelmente induzida.

²Por mais que tal abordagem não lance mão explicitamente do modelo do supermultiplicador sraffiano, as conclusões são compatíveis uma vez que estão presentes gastos autônomos não criadores de capacidade e a especificação da função

Por fim, no que tange o investimento residencial (gasto iii), verifica-se uma lacuna na literatura empírica heterodoxa de crescimento liderado pela demanda. Dentre os trabalhos econométricos, destaca-se o de Arestis e González-Martínez (2015) em que tal componente da demanda é considerado induzido e, portanto, é incompatível com a agenda de pesquisa do supermultiplicador sraffiano³. Outro trabalho empírico — e não econômico — que incorpora o investimento residencial é o de Fiebiger (2018) em que tal gasto é considerado como semi-autônomo em relação a renda. Apesar deste autor destacar a importância do gasto das famílias (investimento residencial e consumo financiado por crédito) para os ciclos econômicos norte-americanos, não especifica quais são seus determinantes. Sendo assim, pontua-se a ausência de trabalhos macroeconômicos que tratam o investimento residencial como autônomo. Dito isso, a seção seguinte examina os determinantes deste gasto de acordo com a literatura econômica para então eleger uma alternativa compatível com o supermultiplicador sraffiano.

3.2 Investimento residencial e dinâmica macroeconômica

Esta seção busca ilustrar a importância do investimento residencial para o crescimento e ciclo econômico norte-americano. Dito isso, a subseção seguinte pontua alguns fatos estilizados enquanto a revisão econômica fica a cargo da seção 3.2.2.

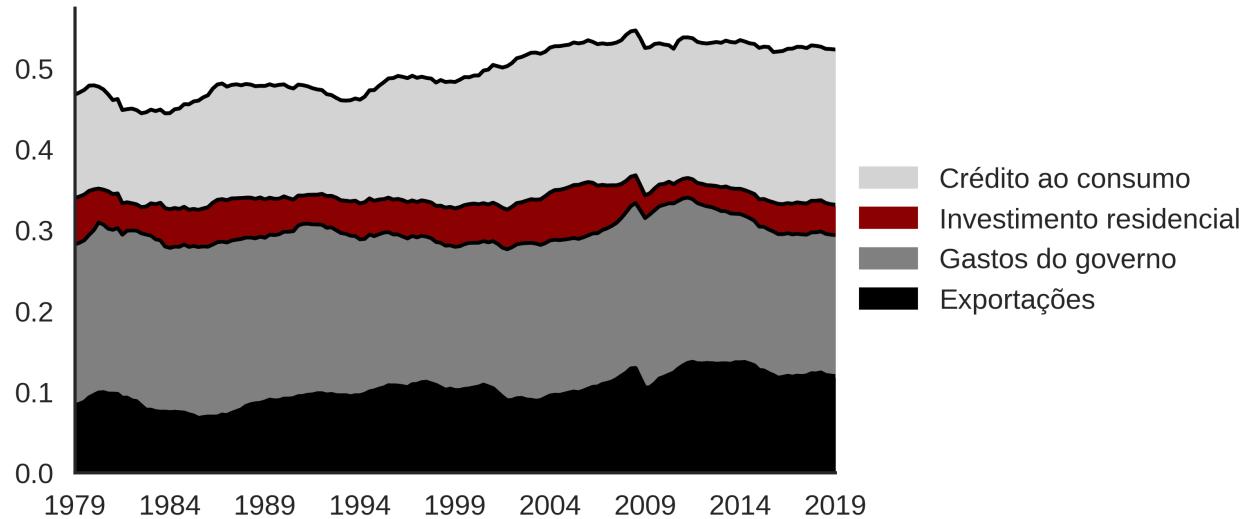
3.2.1 Fatos estilizados da economia norte-americana

Dentre os componentes da demanda agregada, o investimento das firmas figura entre os mais investigados pela literatura. Dentre as razões pelas quais tal gasto é tão estudado, destacam-se sua elevada volatilidade e considerável participação no PIB. O investimento residencial, por sua vez, não possui uma participação tão grande na renda (gráfico 2), mas — ao contrário do que indicaria a intuição — é mais volátil que o PIB e que o investimento das firmas (gráfico 3). O principal objetivo desta seção é destacar que a pouca atenção dada ao investimento residencial não é compatível com seu grau de importância para a economia norte-americana e que esta relevância não se restringe à crise imobiliária recente. Em paralelo, serão apresentados alguns fatos estilizados que irão contextualizar as simulações do capítulo 4.

investimento pode seguir o princípio do ajuste do estoque de capital.

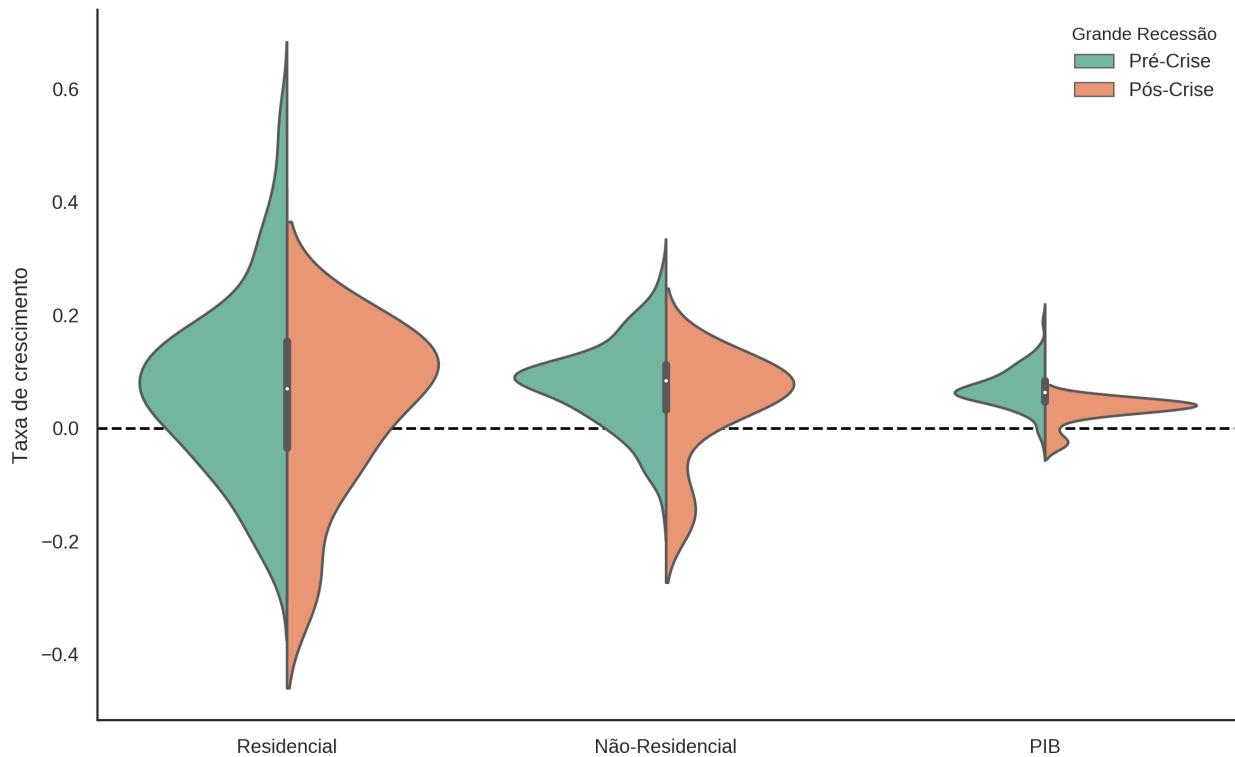
³Este estudo será analisado com mais detalhes na seção 3.2.2

Figura 2 – Participação dos gastos autônomos no PIB dos EUA (1979-2019)



Fonte: U.S. Bureau of Economic Analisys, elaboração própria

Figura 3 – Distribuição de taxas de crescimento selecionadas (1947-2007 e 2009-2019)



Fonte: U.S. Bureau of Economic Analisys, elaboração própria

Neste ponto, cabe mencionar o ineditismo de Green (1997) e Leamer (2007) — e revisitado em Leamer (2015) e por Fiebiger e Lavoie (2018) — ao lançar luz sobre a importância do investimento residencial na determinação dos ciclos econômicos antes mesmo da crise dos *subprime*s. Ao avaliar o caso norte-americano, Green (1997) conclui que o investimento residencial lidera — mais que o investimento das firmas — o ciclo econômico, mas, ao mesmo tempo, reconhece que isso não implica o estabelecimento de uma relação causal. Na tentativa de compreender tais resultados, afirma:

[P]erhaps residential investment, like stock prices and interest rates, is a good predictor of GDP because it is a series that reflects **forward looking behavior**. Presumably households will not increase their expenditures on housing unless they expect to prosper in the future. Building a house is a natural mechanism for doing this. Thus, the series can do a good job of predicting GDP without necessarily causing GDP. (GREEN, 1997, p. 267, grifos adicionados)

Apesar de dar atenção para um gasto não criador de capacidade, o argumento de Green (1997) se difere das conclusões do supermultiplicador sraffiano uma vez que não são estes gastos que lideram o crescimento. Leamer (2007), por sua vez, avança em direção a relação de causalidade entre este gasto e o PIB. Grosso modo, afirma que a construção de novos imóveis implica maior consumo de bens duráveis e, portanto, trata-se de um ciclo decorrente do *volume* e não do preço dos imóveis.

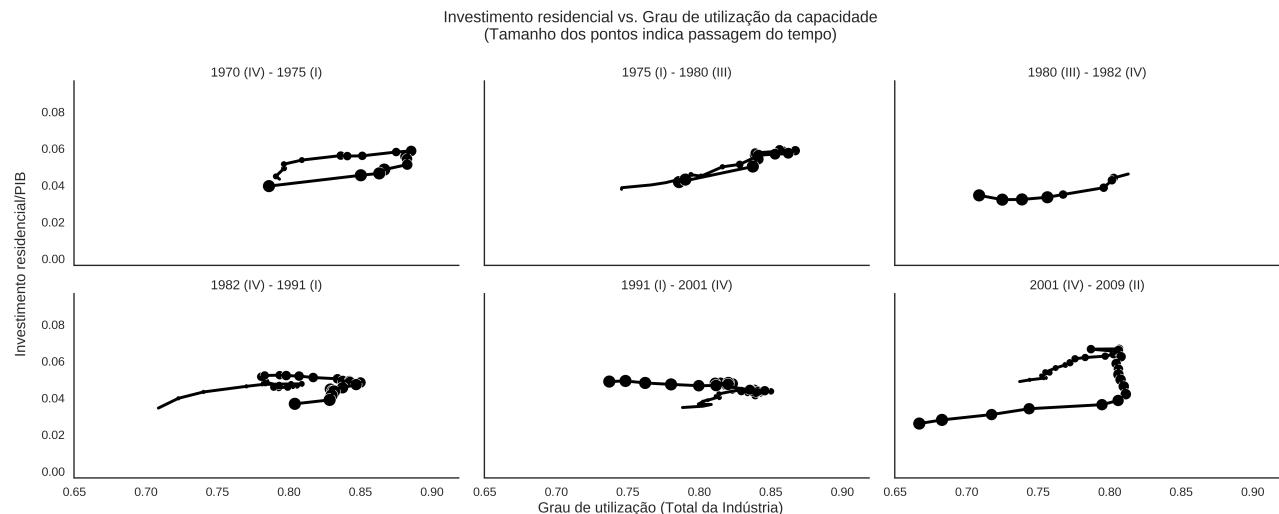
Uma forma de visualizar a importância do investimento residencial para o ciclo econômico na economia estadunidense é por meio do gráfico 4 em que cada um dos painéis apresenta um ciclo iniciado no primeiro trimestre de crescimento positivo após a recessão e se estende até o fim da recessão seguinte⁴. No eixo vertical, observa-se a participação desse gasto no PIB, enquanto no eixo horizontal, o grau de utilização da capacidade como uma *proxy* para o ciclo econômico. Exceto para o período 1991-2001, a recuperação (aumento da utilização da capacidade) é caracterizada por uma taxa de crescimento do investimento residencial maior que o crescimento da economia, resultando em maior participação desse gasto no PIB. Considerando que as firmas seguem o princípio do ajuste do estoque de capital, ampliam a taxa de acumulação de modo a ajustar o grau de utilização para o grau normal. O aumento da taxa de crescimento do investimento das firmas e de outros gastos reduz a participação do investimento residencial no PIB. A maturação do investimento das firmas, por sua vez, redonda em menor utilização da capacidade produtiva⁵. Com o deflagrar da crise, o grau de utilização

⁴Raciocínio semelhante pode ser encontrado em Fiebiger (2018) em que, diferentemente do presente trabalho, não é incluído consumo financiado por crédito.

⁵Complementarmente, os trabalhos de Fiebiger (2018) e Fiebiger e Lavoie (2018) também reportam o investimento residencial como determinante do comportamento cíclico e adicionam o consumo financiado por crédito a essa dinâmica. Além disso, apresentam uma similaridade com Dejuán (2017) e Teixeira (2015) para os quais a instabilidade econômica está associada à instabilidade (ao menos de alguns) gastos autônomos e não do investimento das firmas, que segue o princípio do ajuste do estoque de capital.

cai e o ciclo se encerra no fim da recessão e se reinicia — no painel seguinte — com a economia sendo puxada pelo investimento residencial.

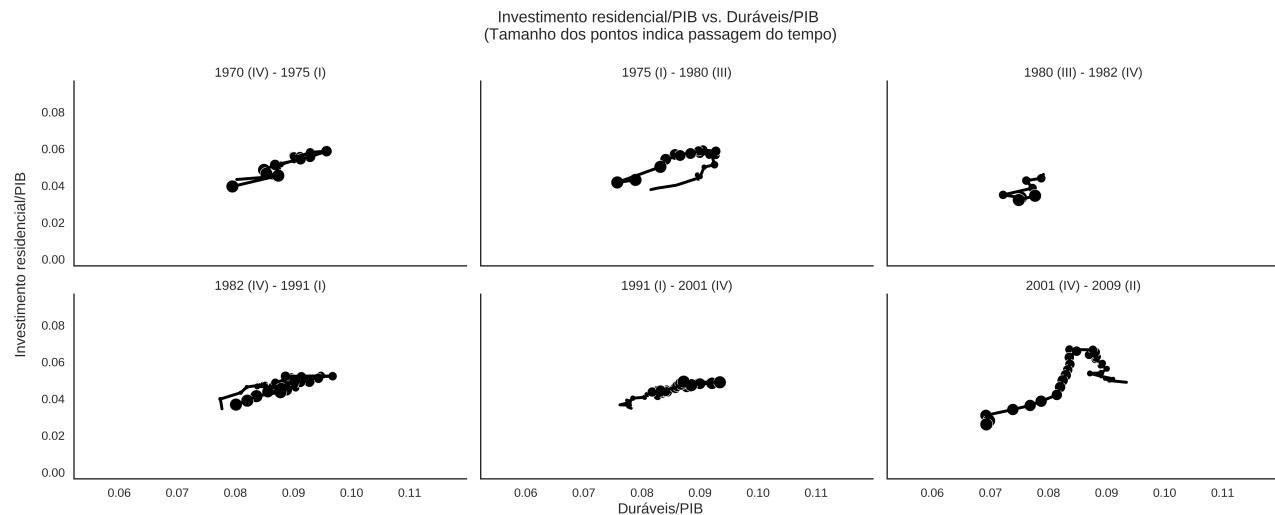
Figura 4 – Relação entre taxa de investimento residencial e grau de utilização por recessão



Fonte: Elaboração própria

Como mencionado anteriormente, além de liderar o ciclo econômico, o investimento residencial também está relacionado com o consumo de bens duráveis. O gráfico 5 ilustra tal associação em que é feita a mesma periodização das crises dos painéis anteriores com a diferença de que o eixo horizontal apresenta a participação do consumo de bens duráveis na renda. Diferentemente do gráfico anterior, este não apresenta um comportamento cíclico tão demarcado ao longo do período que antecedeu a Grande Recessão. Apesar disso, é possível visualizar que a economia desacelera na medida que estes gastos decrescem (conjuntamente) enquanto o crescimento conjunto destes gastos na recuperação não é tão evidente em todos os ciclos (destaque para o ciclo de 1975 a 1980). De toda maneira, tais gráficos denotam uma especificidade do ciclo econômico norte-americano que pode ser resumida nos seguintes termos: “[f]irst homes, then cars, and last business equipment” (LEAMER, 2007, p. 8).

Figura 5 – Relação entre taxa de investimento residencial e grau de utilização por recessão

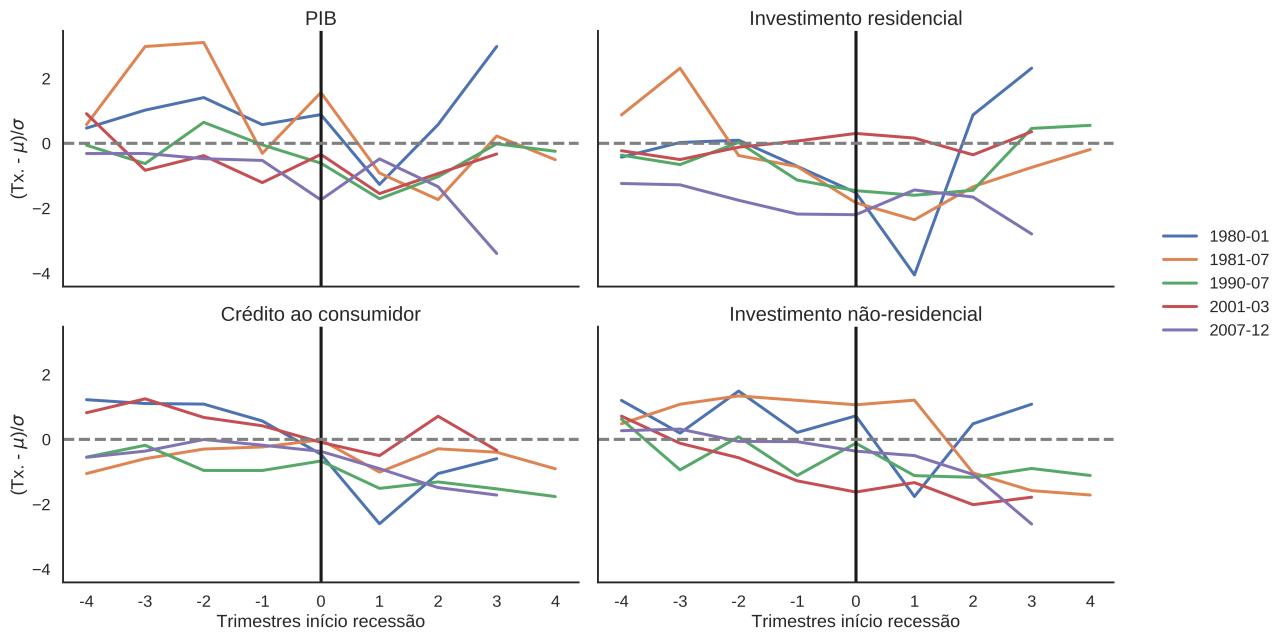


Fonte: Elaboração própria

Desse modo, conclui-se que o investimento residencial ajuda a compreender os ciclos econômicos americanos. Resta realçar como a compreensão deste componente da demanda permite esclarecer tanto as recessões quanto as retomadas. Esta dinâmica pode ser visualizada nos gráficos 6 e 7 em que são apresentadas as taxas de crescimento do produto, consumo financiado por crédito, investimento residencial e não-residencial (normalizadas para manter a comparabilidade)⁶ nos trimestres que antecedem e sucedem as recessões/recuperações. Destaca-se a redução da taxa de crescimento do investimento residencial nos trimestres que antecedem as recessões enquanto passa a ter taxas positivas antes das recuperações, liderando-as. Em outras palavras, observa-se que o investimento residencial possui uma taxa de crescimento (a taxas crescentes) positiva nos trimestres que antecedem a recuperação enquanto o investimento das firmas só apresenta tal comportamento adiante. Portanto, esse gráfico ilustra tanto a capacidade do investimento residencial liderar o ciclo quanto a indução do investimento criador de capacidade produtiva.

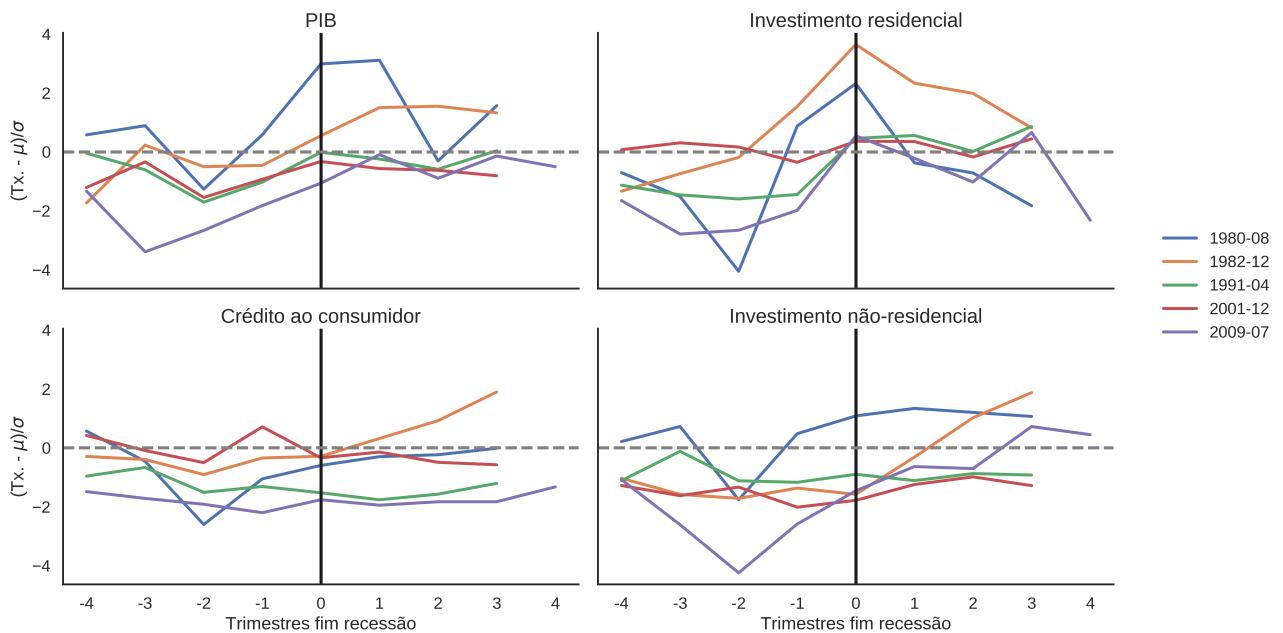
⁶Nestes gráficos, as taxas de crescimento são normalizadas para facilitar a comparabilidade uma vez que é mantida uma mesma escala uma vez que o investimento residencial apresenta uma taxa de crescimento mais ampla em relação às demais. Dito isso, adotou-se o procedimento convencional de normalização, qual seja, calculou-se o desvio da taxa de crescimento em relação à média pelo seu respectivo desvio-padrão. Sendo assim, se esta taxa de crescimento normalizada for negativa, não implica necessariamente em uma taxa de crescimento negativa, mas sim abaixo da média.

Figura 6 – Taxas de crescimento 4 trimestres antes e depois do início da **recessão** (normalizadas para manter a comparabilidade)



Fonte: Elaboração própria

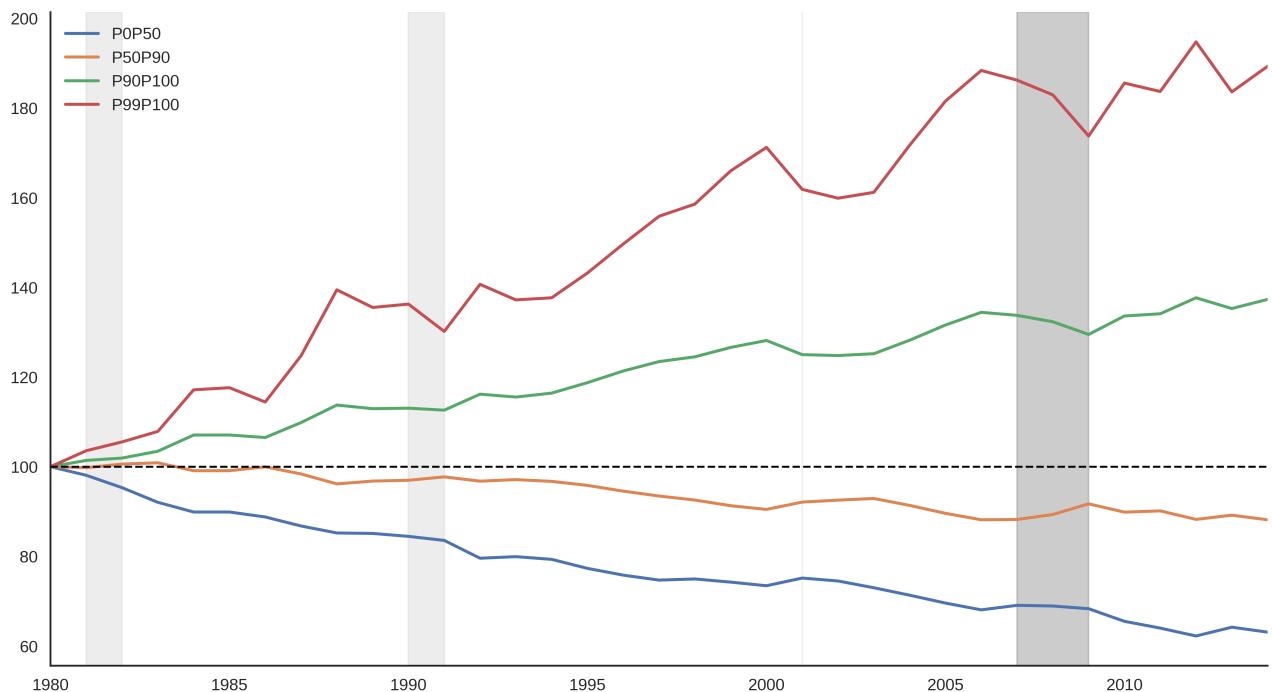
Figura 7 – Taxas de crescimento 4 trimestres antes e depois do início da **recuperação** (normalizadas para manter a comparabilidade)



Fonte: Elaboração própria

Da discussão anterior, conclui-se que a caracterização do ciclo econômico como liderado pelo investimento residencial é bastante extensa uma vez que apresenta esta configuração ao menos desde o pós-guerra. No entanto, ocorreram mudanças significantes — que não anulam a relevância do investimento residencial — na economia norte-americana no pós-década de 80 que precisam ser analisadas em maior detalhe. Um primeiro elemento é a estagnação salarial e os respectivos efeitos sobre o endividamento das famílias na calda inferior da distribuição (BARBA; PIVETTI, 2009; TEIXEIRA, 2012). Este endividamento, no entanto, não foi destinado a uma ampliação desproporcional do consumo, mas sim para a preservação do consumo habitual das famílias (WOLF, 2010; CYNAMON; FAZZARI, 2013).

Figura 8 – Distribuição pessoal da renda (percentis selecionados, jan/1980 = 100)

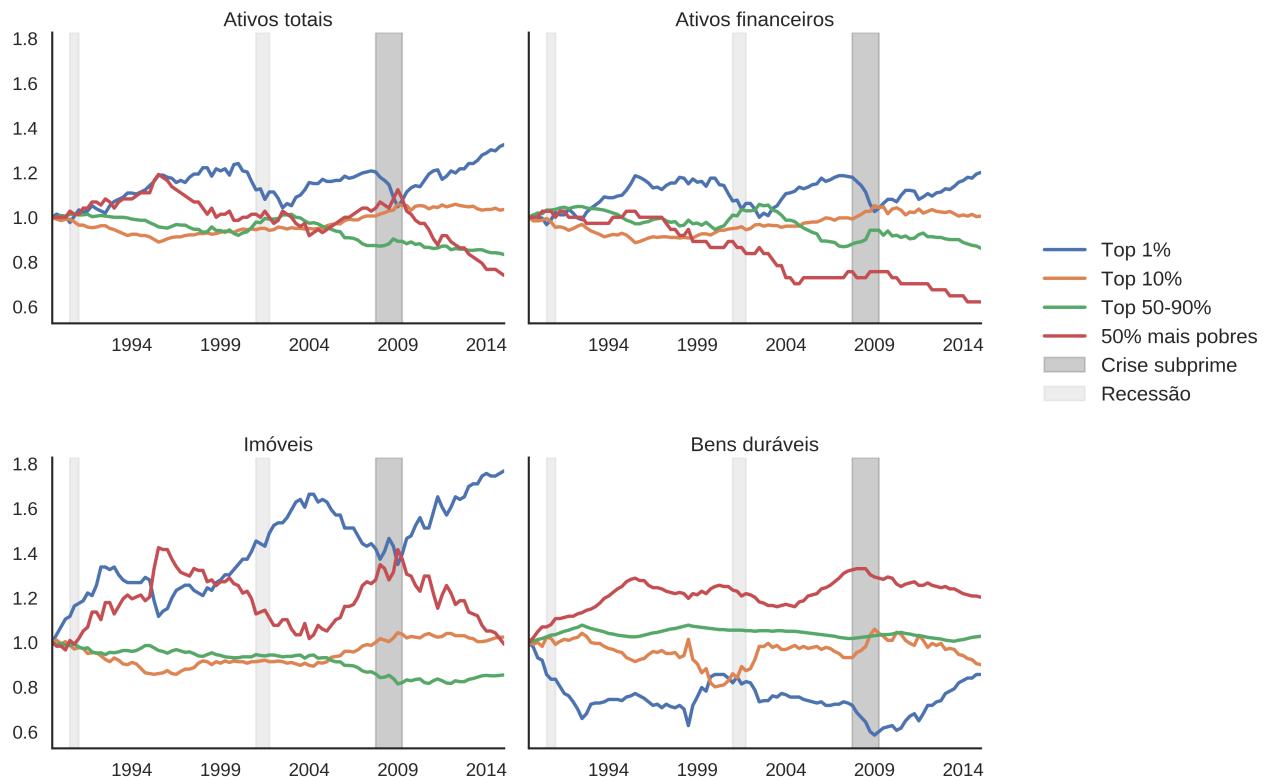


Fonte: World Inequality Database (WID), elaboração própria

Estas mudanças distributivas tiveram impactos que vão além efeitos sobre a demanda agregada e se estendem para a recomposição de ativos (reais e financeiros) entre os estratos de riqueza. Analisando a distribuição relativa dos ativos (gráfico 9), destaca-se que os 50% mais pobres ganharam participação relativa dos imóveis se comparado com 1979 até meados dos anos 90 — comportamento este espelhado pelos 1% mais ricos. Em outras palavras, os imóveis passaram a compor uma parcela cada vez maior do portfólio de ativos deste estrato enquanto os ativos financeiros apresentaram uma tendência de queda persistente. Enquanto a participação dos imóveis dentre os mais pobres foi crescente e oscilante ao longo do período, o mesmo não pode ser dito sobre os bens duráveis, indi-

cando já mencionada tentativa manutenção do padrão de consumo frente a estagnação salarial. Além disso, este gráfico também sugere que a demanda por imóveis por motivos especulativos foi iniciada pelo estrato dos 1% mais ricos e acompanhada pelo subsequente aumento na demanda por imóveis — não necessariamente especulativa — dos 50% mais pobres.

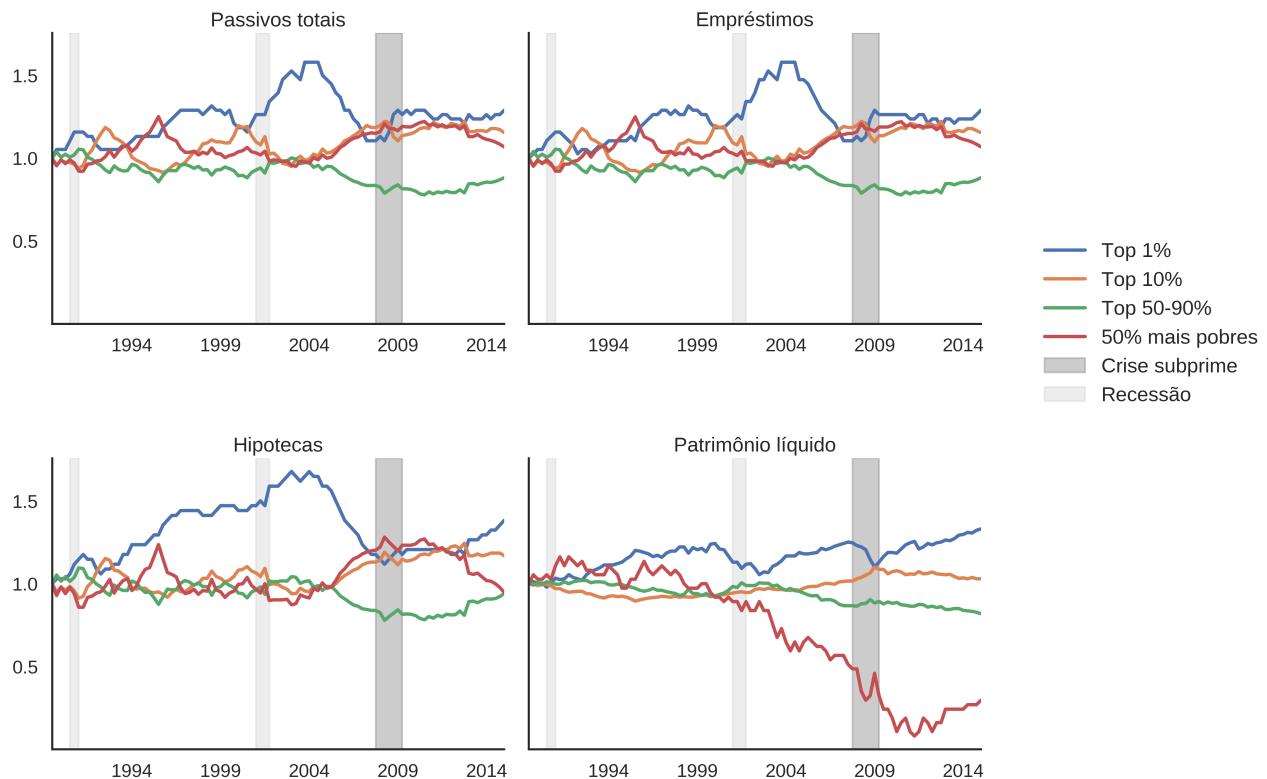
Figura 9 – Distribuição de ativos por percentil de riqueza (1989/07=1)



Fonte: US Census Bureau (2017), Elaboração própria

Os passivos (gráfico 10), por sua vez, apresentam uma dinâmica semelhante entre si, ou seja, a participação nos empréstimos e nas hipotecas é bastante similar ao longo do período analisado. Argumenta-se aqui que tal resultado decorre da permissividade institucional americana. De acordo com Teixeira (2012), os imóveis são uma das formas de riqueza mais comuns entre as famílias norte-americanas, servindo de colateral para tomada de crédito. A forma de “realizar” o ganho de capital com a bolha imobiliária que ocorreu no período, sem precisar liquidar os imóveis, era justamente ampliando o endividamento à medida que o colateral (*i.e.* imóveis) aumentava de valor (TEIXEIRA, 2015).

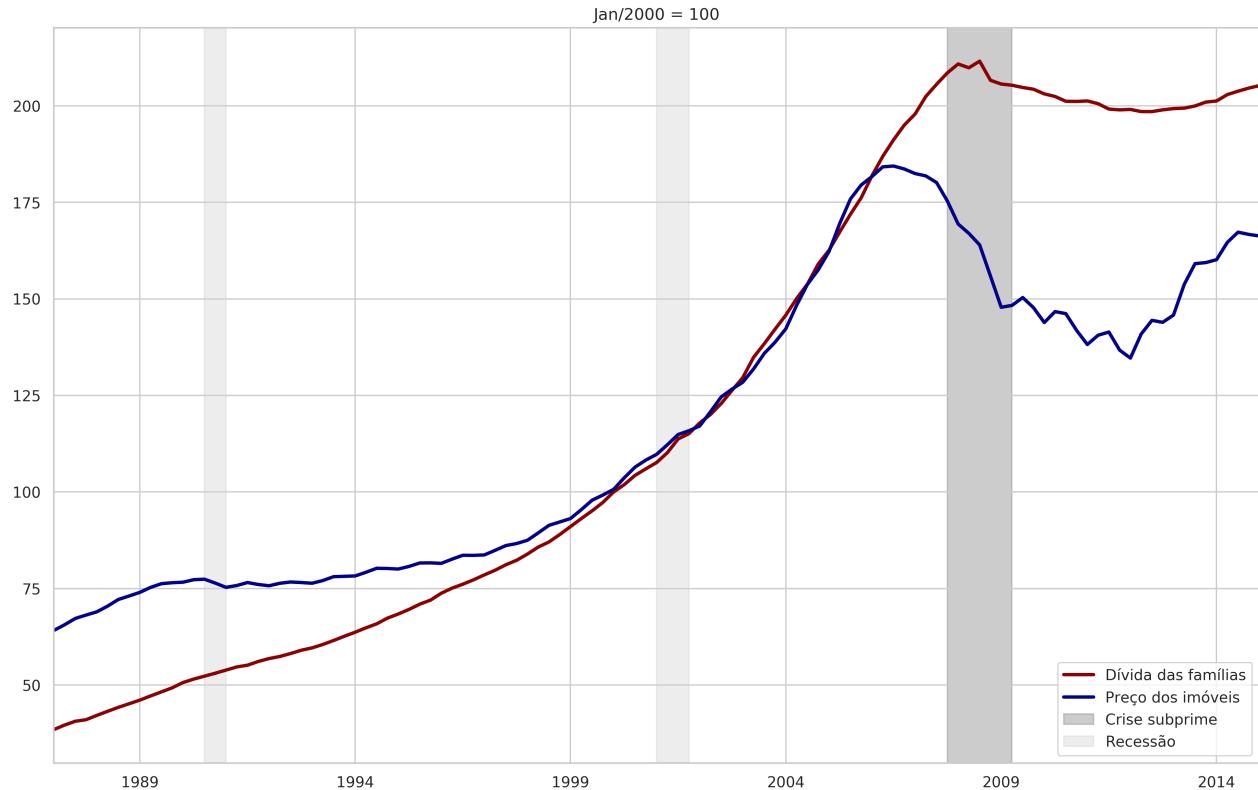
Figura 10 – Distribuição de passivos por percentil de riqueza (1989/07=1)



Fonte: US Census Bureau (2017), Elaboração própria

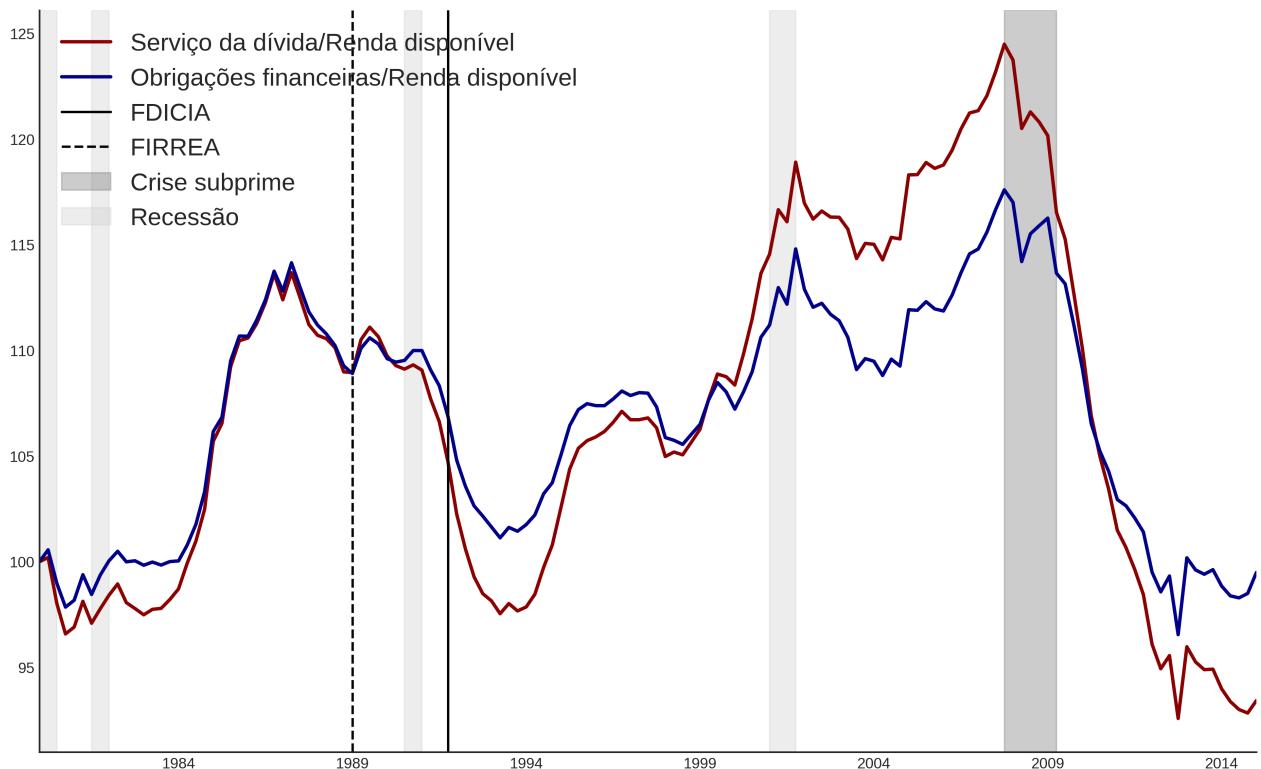
Como consequência, observa-se uma dinâmica gêmea (ver gráfico 11) entre endividamento das famílias e preço dos imóveis que, por sua vez, permitia a ampliação do consumo — sobretudo das famílias mais pobres — mesmo com a estagnação salarial do período. Tal especificidade institucional teve algumas implicações sobre a dinâmica macroeconômica que precisam ser melhor analisadas. A primeira delas é o descolamento entre ativos e passivos no decorrer da crise financeira de 2008. Esta separação decorre tanto do esgotamento da bolha dos imóveis (pós-2005) que fez com que os tais ativos desvalorizassem quanto da insensibilidade dos compromissos financeiros das famílias (*i.e.* dívida) a queda do preço dos imóveis. Em outras palavras, os imóveis (ativo) tem valor de mercado enquanto a dívida (passivo) tem um valor contratual sendo assim, o patrimônio líquido das famílias cai com o instaurar da crise. A segunda implicação — resultante da conjugação dos movimentos anteriores — é a redução acentuada do patrimônio líquido das famílias mais pobres em termos absolutos e relativos (painel inferior direito do gráfico 10). Em resumo, a estagnação dos salários somada às inovações financeiras que permitiram ampliação do consumo por meio de ampliação no colateral das famílias associado a elevação do preços dos imóveis resultaram em uma substituição dos salários por dívida (BARBA; PIVETTI, 2009).

Figura 11 – Dinâmica do endividamento das famílias e do preço dos imóveis (jan/2000=100)



Fonte: U.S. Bureau of Economic Analisys, elaboração própria

Figura 12 – Comprometimento da renda das famílias com o pagamento de juros (jan/1980 = 100)



Fonte: U.S. Bureau of Economic Analisys, elaboração própria

Existe também outra dimensão relevante que a literatura não dá a devida atenção: popularização dos imóveis primários⁷. A ampliação do acesso às residências pode ser visualizada no gráfico 13 em que estão apresentadas as curvas de concentração⁸ de 1989 a 2010 por diferentes tipos de imóveis (primários e secundários). A partir destas curvas é possível avaliar quão concentrado é certo tipo de ativo comparando-o com a linha de perfeita igualdade⁹. Dito isso, uma breve inspeção deste gráfico revela que os anos que antecederam a crise dos *subprime* foram caracterizados pela desconcentração dos imóveis primários, ou seja, estratos mais pobres da população passaram a deter uma parcela acumulada maior deste tipo de imóvel. Uma vez que as residências primárias dizem respeito àquelas que são utilizadas para fins não necessariamente especulativos, verifica-se uma elevação generalizada da

⁷Em linhas gerais, um imóvel primário é aquele que o proprietário tem acesso regular e, no caso de possuir mais de um imóvel (secundário), é aquele que usufrui a maior parte do tempo ao longo do ano (US CENSUS BUREAU, 2017).

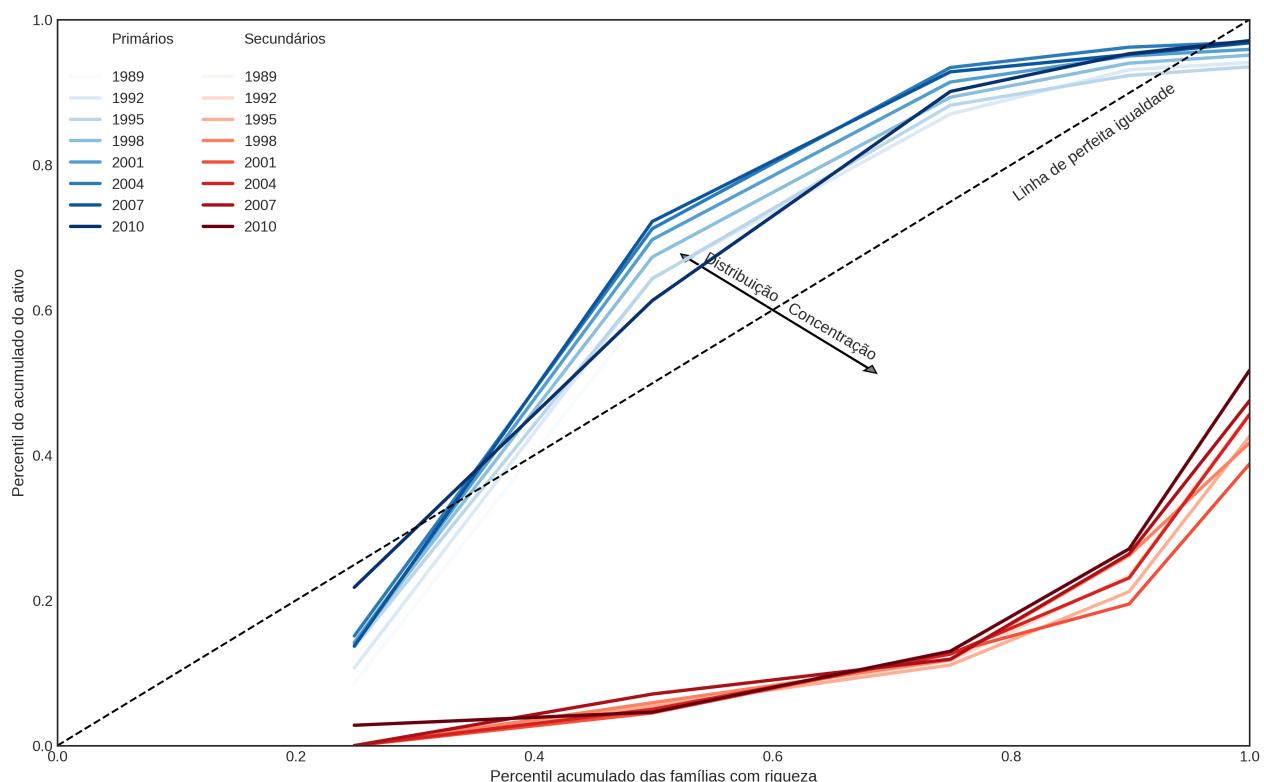
⁸Em linhas gerais, curvas de concentração são elaboradas a partir da ordenação acumulada de duas variáveis (neste caso, riqueza e tipo de imóveis). Vale notar que a curva de Lorenz é um tipo específico de curva de concentração em que o eixo vertical apresenta a ordenação acumulada de uma única variável (normalmente renda).

⁹Quão mais acima e a esquerda da linha de perfeita igualdade menos concentrado/menos progressivo o ativo em questão está/é enquanto uma curva mais a direita e abaixo indica o oposto. Neste caso, um ponto acima desta linha indica que o ativo em questão (neste caso, imóveis) é distribuído a favor dos estratos mais pobres da riqueza. Além disso, a distribuição deste ativo contribuirá para a redução da desigualdade quanto mais inclinada for a curva de concentração na região dos mais pobres.

demandas por imóveis enquanto moradia e não enquanto ativos (ver também gráfico 9).

O mesmo não pode ser dito sobre os imóveis secundários¹⁰ cujo movimento de concentração/distribuição não é tão demarcado quanto no caso anterior. Além disso, uma vez que este tipo de imóvel não é destinado ao uso regular de seu proprietário, uma maior distribuição deste ativo sugere uma ampliação da demanda por imóveis na expectativa de ganhos de capital¹¹. Outro elemento que chama atenção é que as famílias mais ricas não são as principais detentoras deste tipo de riqueza uma vez que acumulam menos da metade destes imóveis ao longo do período analisado.

Figura 13 – Curva de concentração por tipos de imóveis



Fonte: US Census Bureau (2017), Elaboração própria

Por fim, partindo da hipótese apresentada no capítulo anterior (ver equação 2.2.6) de que o investimento residencial possui um componente de longo prazo (popularização dos imóveis, por exemplo) e outro de médio prazo (especulação), argumenta-se que a relevância do aumento generalizado da participação dos imóveis entre os estratos de renda mais baixos decorre do maior grau de

¹⁰De acordo com o *Survey of Construction* (US CENSUS BUREAU, 2017), os imóveis secundários são aqueles em que: (i) os proprietários residem parte do ano apenas; (ii) está ao menos 50 milhas do imóvel primário e; (iii) não pode estar sujeito a um contrato de aluguel.

¹¹Como pontuado no corpo do texto, esta aumento da demanda por imóveis secundários *pode* indicar — mas não se restringe a — aumento por motivos especulativos. Uma casa de férias, por exemplo, é um uso não-especulativo de uma residência secundária. De todo modo, argumenta-se que há relação entre imóveis secundários e especulação.

dependência de um número crescente de agentes econômicos da preservação das escalada dos preços dos imóveis. Sendo assim, uma vez esgotada a bolha de ativos, os impactos são maiores que na ausência desta “popularização residencial”.

Em resumo, pontuou-se a relevância do investimento residencial para dinâmica macroeconômica. Aliado a isso, outros fatos estilizados foram apresentados e que serão levados adiante no capítulo 4, são eles: (i) ampliação do consumo via a bolha imobiliária; (ii) popularização dos imóveis primários; (iii) redução da participação dos salários na renda e; principalmente (iv) investimento residencial antecipa e determina a taxa de crescimento da economia. Apresentados estes fatos estilizados, cabe a seção seguinte investigar como a literatura econométrica tem tratado o investimento residencial em termos macroeconômicos.

3.2.2 Investimento residencial nos modelos macroeconôméticos

Compreendida a importância do investimento residencial para a dinâmica macroeconômica americana, faz-se necessária uma investigação dos determinantes deste gastos de acordo com a literatura econométrica e este é o objetivo desta seção. É importante pontuar que nos anos que procederam à crise do mercado imobiliário, verificou-se um crescente interesse nas implicações macroeconômicas do investimento residencial¹².

Um estudo que se sobressai é o de Poterba (1984) cuja especificação do investimento residencial depende positivamente do preço dos imóveis. Por mais que este trabalho seja o pioneiro ao não pressupor que o estoque de imóveis tende instantaneamente ao nível desejado, não inclui bolha de ativos. Diante desta omissão, Arestis e González-Martínez (2015) estendem a contribuição de Poterba (1984) por meio de um modelo ARDL para 17 países da OCDE. Dentre as conclusões, destaca-se a importância da renda disponível como principal determinante do investimento residencial para os países em questão. A implicação deste resultado, no entanto, questionaria a possibilidade de tratar o investimento residencial enquanto um gasto autônomo e, portanto, comprometeria a análise a partir do supermultiplicador sraffiano. Porém, este estudo conclui que tal resultado não é estatisticamente significante para o caso norte-americano em que o preço dos imóveis bem como o acesso ao crédito são os principais determinantes desse gasto e, desse modo, reaviva a discussão para a presente

¹²Inspecionando modelos DSGE que incluem investimento residencial, Iacoviello (2010) conclui que um melhor entendimento dos impactos deste gasto se faz necessária para a compreensão das flutuações macroeconômicas. Outros estudos, por sua vez, têm enfatizado o efeito riqueza sobre o consumo via valorização dos imóveis e indicam tais canais de transmissão são mais incidentes, em ordem, sobre Estados Unidos e Grã Bretanha mas mais brandos no caso francês e alemão (SASTRE; FERNÁNDEZ, 2010; CHAUVIN; DAMETTE, 2010; BASSANETTI; ZOLLINO, 2010; ARRONDEL; SAVIGNAC, 2010). Álvarez e Cabrero (2010), por sua vez, concluem que tal tipo de investimento antecede o ciclo econômico para o caso de espanhol e resultados semelhantes podem ser encontrados para França, Espanha e Itália enquanto na Alemanha esta dinâmica é distinta (FERRARA; KOOPMAN, 2010; FERRARA; VIGNA, 2010).

investigação.

Outro estudo recente é o de Huang et al. (2018) em que os autores testam ambas as hipóteses aventadas por Leamer a respeito do investimento residencial (predição e causalidade). Para isso, estimam um modelo VAR estrutural (SVAR) com transformada *wavelets* para os países da OCDE¹³. Os autores concluem que o investimento residencial não é um mero canal de transmissão da política monetária e que possui efeitos temporalmente distintos sobre o ciclo econômico. No curto prazo, a construção de novos imóveis tem maior capacidade preditiva enquanto o preço dos imóveis tem maior influência no longo prazo¹⁴. A razão desta distinção, argumentam, é que a transmissão da política monetária via o canal da riqueza é mais proeminente no longo prazo enquanto os canais de crédito e de colateral são mais presentes no curto prazo. Já no que diz respeito a relação causal estabelecida por Leamer (2007), afirmam que os resultados não são conclusivos para todos os países diante da heterogeneidade institucional observada¹⁵, mas ainda é válida para os Estados Unidos¹⁶. Apesar dos resultados não conclusivos sobre as flutuações, concluem que as variáveis associadas ao investimento residencial (preço dos imóveis, taxa real de juros das hipotecas — deflacionada por um índice geral de preços — e *spread* bancário) lideram o crescimento econômico.

Apesar de relevante, o estudo de Huang et al. (2018) reportado acima é centrado em determinantes do lado da oferta. Uma alternativa é o de Gauger e Coxwell Snyder (2003) em que os autores investigam os efeitos da desregulamentação das instituições depositárias ao longo da década de 80. Para tanto, estimam um VECM entre agregados monetários (M2), PIB, investimento residencial e alternam entre taxas de juros dos títulos públicos de curto prazo e taxas de juros hipotecárias de longo prazo. Dentre as conclusões, os autores destacam que a taxa de juros hipotecária (longo prazo) passa a contribuir cada vez mais para variância do investimento residencial:

The findings for the two interest rates give valuable information to evaluate results in other studies. Results here suggest that use of a short-term FFR and post-deregulation data may lead to conclusions that 'interest rate shocks are much less important after deregulation.' The fuller slate of evidence here indicates that interest rate shocks remain important post-deregulation; however, now it is the long-term rate shocks that carry more information for housing sector movements (GAUGER; COXWELL SNYDER, 2003, p. 346)

¹³Além de testar se a construção de novos imóveis antecipa movimentos no ciclo econômico, os autores também testam os canais de transmissão da política monetária em quatro frentes: (i) teoria neoclásica do investimento residencial; (ii) efeito riqueza do preço dos imóveis sobre o consumo por meio de um modelo de ciclo de vida; (iii) efeito do colateral sobre o balanço patrimonial das famílias e consumo; (iv) efeito do colateral sobre o balanço patrimonial dos bancos e oferta de crédito.

¹⁴Adicionalmente, Huang et al. (2018) também concluem que a capacidade preditiva do investimento residencial é maior quanto maior a parcela deste gasto no produto.

¹⁵No entanto, os autores afirmam que para a maioria dos países do G7 o investimento residencial é ao menos capaz de amplificar o ciclo econômico.

¹⁶Apenas para ilustrar a dimensão da importância do investimento residencial para o ciclo econômico norte-americano, Huang et al. (2018) utilizam este país como critério de comparação.

As conclusões deste estudo são bastante relevantes para a presente pesquisa pelas seguintes razões: (i) nível do produto é determinado — tal sugere o supermultiplicador sraffiano — pelo investimento residencial e ambos os gastos apresentam uma tendência comum no longo prazo e; (ii) destaca a importância de mudanças institucionais para o mercado imobiliário. Uma forma de visualizar o item (ii) é por meio da figura 14 em que estão assinaladas algumas das reformas ocorridas ao longo dos anos 80 e início dos 90 por conta da crise dos *Savings and Loans*. Dentre as consequências destas mudanças, destaca-se a subsequente eliminação da restrição de crédito¹⁷ que — associada a mudanças institucionais em 1989 (*Financial Institutions Reform, Recovery, and Enforcement Act*, FIRREA) e em 1991 (*Federal Deposit Insurance Corporation Improvement Act*, FDICIA)¹⁸ — permitiu a expansão do financiamento do investimento residencial nos períodos seguintes.

Apesar de Gauger e Coxwell Snyder (2003) ressaltarem que a taxa de juros (de longo prazo) continua sendo relevante para explicar o investimento residencial, conclui-se que o procedimento destes autores não é o mais adequado por tratarem os juros como endógeno e determinado por agregados monetários. Sendo assim, ao seguir tal proposta incorre-se em uma inconsistência com a teoria heterodoxa em que a taxa de juros é uma variável exógena determinada por meio de um pro-

¹⁷Moysich (1997) argumenta que tal consequência decorre da regulação distinta das *S&L* se comparado aos bancos comerciais. Com a desregulamentação financeira da década de 80, tais instituições passaram a especular em outros setores, sobretudo imóveis. Com isso, instaurou-se uma corrida bancária de modo que a concessão de crédito fosse ampliada que, no entanto, foi sucedida de crises nas *S&L*:

Clearly, competition from savings and loans did not cause the various crises experienced by the commercial banking industry during the 1980s; these crises would have occurred regardless of the thrift situation. But the channelling of large volumes of deposits into high-risk institutions that speculated in real estate development did create marketplace distortions. (MOYSICH, 1997, p. 168)

que, como destacado na citação acima, não pode ser desassociada das especulações com o setor imobiliário.

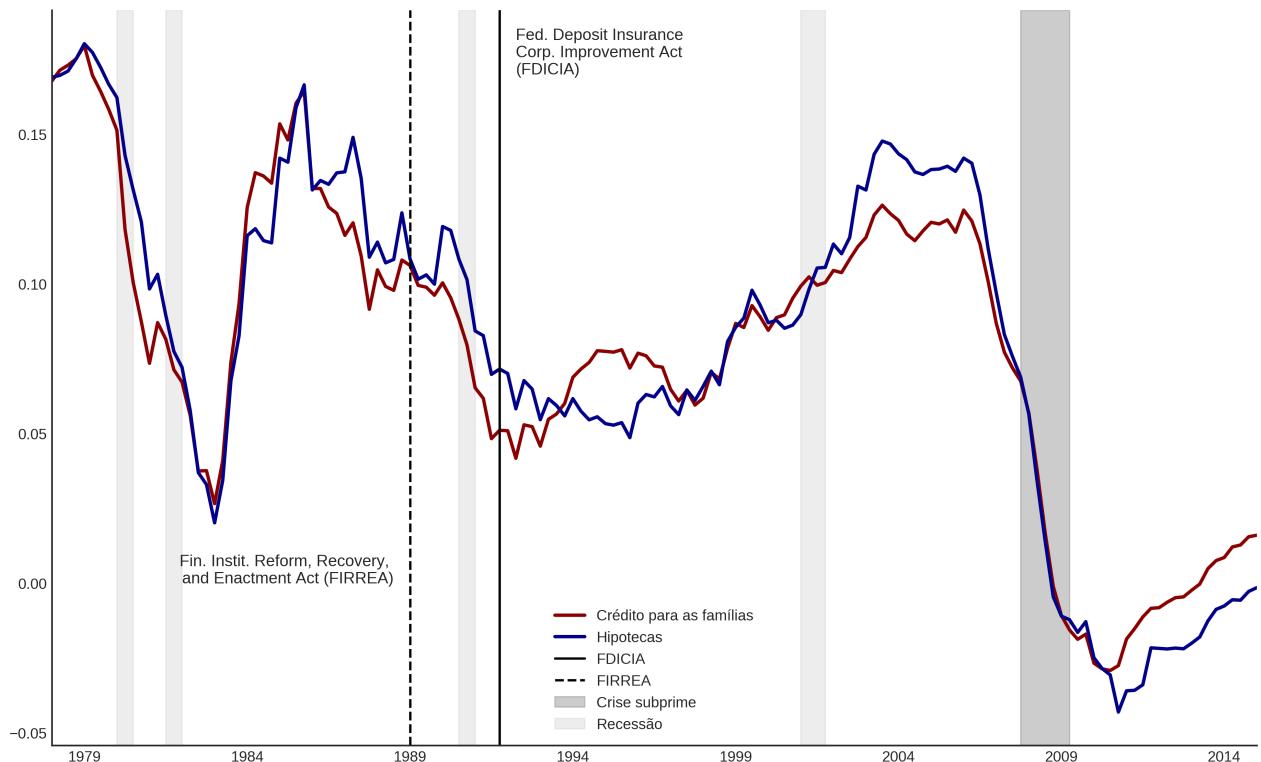
¹⁸Resumidamente, o FDICIA tinha dois grandes objetivos: (i) Recapitalizar o fundo de seguro bancário (*Bank Insurance Fund*) do FDIC (*Federal Deposit Insurance Corporation*) e; (ii) Reformar o sistema de garantia de depósito e a regulamentação bancária para que as perdas dos contribuintes sejam minimizadas em caso de falência bancária (MISHKIN, 1997). Neste ponto, os trechos abaixo esclarecem as diferenças pré-FDICIA

Legislation for S&Ls was driven by the public policy goal of encouraging home ownership. It began with the Federal Home Loan Bank Act of 1932, which established the Federal Home Loan Bank System as a source of liquidity and low-cost financing for S&Ls. (MOYSICH, 1997, p. 170)

e pós-FDICIA:

Prior to the act's passage, the FDIC and the Federal Savings and Loan Insurance Corporation provided 100 percent de facto deposit insurance at almost all failed banks. The FDIC did so by comparing bids to acquire the entire bank (including all its deposits) with the cost of liquidating the bank, which generally produced the result that covering all deposits was less expensive (FDIC 2003, chap. 2). FDICIA sought to change this process by mandating least-cost resolution, which required consideration of all possible resolution methods (FDIC 2003, chap. 2). (WALL, 2010, p. iii)

Figura 14 – Concessão de crédito às famílias e hipotecas (Taxa de crescimento)



Fonte: U.S. Bureau of Economic Analisys, elaboração própria

cesso decisório pela autoridade monetária de modo que a oferta de moeda é endógena (LAVOIE, 2014, p. 230–256).

Uma forma de incluir o investimento residencial na macroeconomia da demanda efetiva sem incorrer nestes problemas é a da já mencionada taxa própria de juros dos imóveis desenvolvida por Teixeira (2015). A partir deste constructo teórico, é possível explicitar o custo real para se construir imóveis em termos de imóveis de modo a captar tanto o custo do endividamento quanto ganhos de capital. Dada a compatibilidade desta especificação do investimento residencial com o supermultiplicador sraffiano, cabe a seção seguinte verificar a capacidade explicativa desta alternativa.

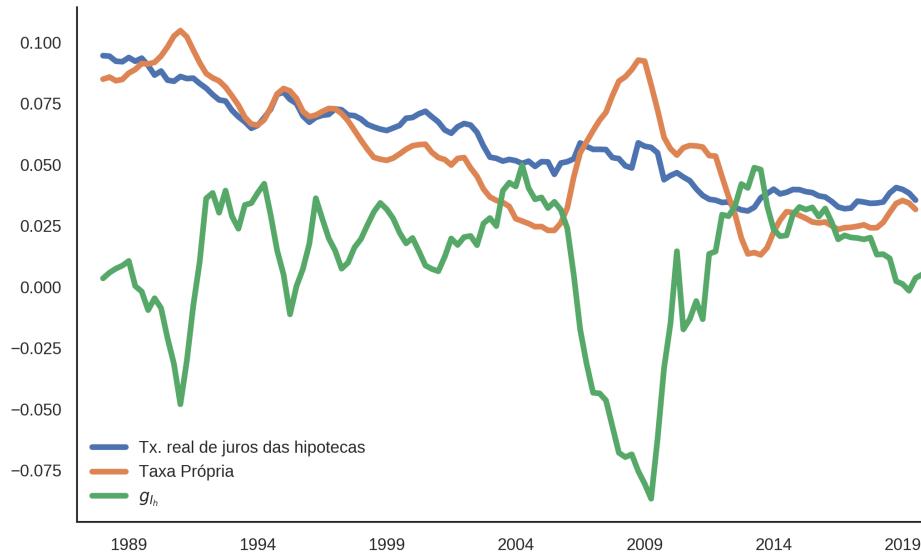
3.3 Modelo macroeconómico

3.3.1 Investimento residencial e a taxa própria de juros dos imóveis

O objetivo desta subseção é detalhar a relação entre investimento residencial e a taxa própria de juros dos imóveis desenvolvida por Teixeira (2015) para então expor as hipóteses testadas

no modelo econométrico. Para evidenciar esta relação, deflaciona-se a taxa de juros hipotecárias pela inflação de imóveis tal como na equação 2.2.6. O gráfico 15 ilustra como este deflacionamento é mais adequado do que por um índice geral de preços — como faz Fair (2013, p. 143–146) — para captar a dinâmica do investimento residencial. Destaca-se também que em momentos de especulação (*i.e.* bolha de ativos, neste caso, imóveis) é a inflação destes ativos que domina a dinâmica da taxa própria (TEIXEIRA, 2015, p. 53). Sendo assim, quanto menor esta taxa maiores serão os ganhos de capital (em imóveis) por se especular com imóveis. Tal dinâmica é evidenciada no gráfico 15 em que a taxa própria se reduziu progressivamente ao longo do *boom* imobiliário (2002-5).

Figura 15 – Taxa de juros hipotecária deflacionada pelo índice de preços ao consumidor e própria de juros dos imóveis x investimento residencial (1987-2019, média móvel trimestral)



Fonte: U.S. Bureau of Economic Analysis, elaboração própria

De modo a testar a capacidade explicativa da taxa própria para o investimento residencial, assume-se a seguinte relação de longo prazo tal como em Teixeira (2015):

$$g_{Z_t} = \phi_0 - \phi_1 \cdot own_t \quad (3.3.1)$$

sendo assim, se as séries forem cointegradas, é possível estimar um VECM nos seguintes termos:

$$\begin{cases} \Delta own_t = \delta_1 + \alpha_1(g_{Z_{t-1}} - \phi_0 + \phi_1 \cdot own_{t-1}) + \sum_{i=1}^{N=4} \beta_{1,i} \cdot \Delta g_{Z_{t-i}} + \sum_{i=1}^{N=4} \gamma_{1,i} \cdot \Delta own_{t-i} + \varepsilon_{t,1} \\ \Delta g_{Z_t} = \delta_2 + \alpha_2(g_{Z_{t-1}} - \phi_0 + \phi_1 \cdot own_{t-1}) + \sum_{i=1}^{N=4} \beta_{2,i} \cdot \Delta g_{Z_{t-i}} + \sum_{i=1}^{N=4} \gamma_{2,i} \cdot \Delta own_{t-i} + \varepsilon_{t,2} \end{cases} \quad (3.3.2)$$

em que δ_s indicam tendência linear nas respectivas séries em nível; α_{is} são os coeficientes de correção de erro; β_s e γ_s são coeficientes associados as defasagens de g_Z e *own* respectivamente e; ε_s são os resíduos. Segundo as hipóteses de Teixeira (2015), os resultados esperados a serem testados são:

1. $\varepsilon \sim I(0)$: Estacionariedade dos resíduos indica que taxa própria e g_Z são cointegrados, ou seja, apresentam uma dinâmica de longo prazo em comum;
2. $\alpha_1 = 0$: *own* exogenamente fraca em relação ao g_Z ;
3. $\alpha_2 < 0$: Taxa própria causa (no sentido de Granger) investimento residencial;
4. $\phi_1 > 0$: gZ e Taxa própria apresentam uma dinâmica negativa no longo prazo;
5. $\phi_0 < 0$: Demanda por imóveis por motivos não-especulativos e associados a especificidades institucionais é estatisticamente significante e não-negativo;
6. $\gamma_{2,is} < 0$: Taxa própria afeta o investimento residencial negativamente no curto prazo;
7. $\beta_{1,is} = 0$: Efeito do investimento de g_Z sobre a taxa própria não é estatisticamente significante.

Apesar de lançar luz sobre algumas relações relevantes esta proposição não foi avaliada por meio da estimação de um modelo macroeconómico e isso será feito a seguir.

3.3.2 Estimação do modelo

O modelo a ser estimado pretende testar se a inflação de ativos (*i.e.* inflação do preço dos imóveis) contribui para explicar a dinâmica do investimento residencial tal como proposto por Teixeira (2015). Vale relembrar que a seleção do período analisado decorre de quebras estruturais (ver tabela 1) associadas às mudanças institucionais no-pós crise das *savings and loans* (FDIC e FIRREA). Dito isso, foram utilizadas séries trimestrais com ajuste sazonal de 1992 a 2019 (ver gráfico 16) da taxa de juros das hipotecas fixas em trinta anos (MORTGAGE30US, trimestralizada pelo fim do período), investimento residencial (PRFI, em taxa de crescimento) e índice de Case-Shiller (CSUSHPI, trimestralizada pelo fim do período).

Por se tratar de taxas de crescimento com ampla volatilidade, aplicou-se a transformação de Yeo e Johnson (2000) para conter a amplitude das séries decorrente da crise imobiliária. A razão de se utilizar tal procedimento e não a transformação de Box e Cox (1964) é por não se restringir a valores não-negativos. Em seguida, foram realizados testes de raiz unitária (tabela 2) bem como o procedimento de Johansen (1991) (tabela 3) e, a um nível de significância de 5%, conclui-se que as

séries são cointegradas e, portanto, um modelo do tipo vetor de correção de erros (VECM) é a melhor forma de estimação para este caso (ENDERS, 2014).

Tabela 1 – Teste de quebra estrutural

Variável	Quebra	Teste de Chow^a	
		Estatística	p-valor
Investimento residencial (g_Z)	1991/Q3	5.1147	0.0254
	2005/Q4	7.286	0.007881
	2010/Q3	6.1013	0.01481
Taxa Própria	1991/Q3	63.453	7.487e-13
	1996/Q3	107.47	<2.2e-16
	2001/Q2	78.378	5.662e-15
	2006/Q1	20.68	1.236e-05
	2011/Q1	78.969	4.663e-15
Taxa de juros das hipotecas	1991/Q3	124.35	<2.2e-16
	1997/Q1	199.25	<2.2e-16
	2002/Q1	301.18	<2.2e-16
	2009/Q4	172.97	<2.2e-16
Inflação de imóveis	1997/Q3	1.5508	0.2153
	2005/Q4	23.49	3.569e-06
	2011/Q3	4.4981	0.03586

^a H0: Não há quebra estrutural.

Fonte: Elaboração própria

Tabela 2 – Testes de raiz unitária

Variável		ADF^a		Zivot Andrews^b		Phillips Perron^a		KPSS^c	
		Estatística	p-valor	Estatística	p-valor	Estatística	p-valor	Estatística	p-valor
Investimento residencial (g_Z)	original	-3.333	0.013	-4.439	0.139	-6.165	0.000	0.181	0.309
	em diferença	-7.155	0.000	-7.739	0.000	-20.346	0.000	0.106	0.558
Inflação de imóveis	original	-2.671	0.079	-4.871	0.043	-2.704	0.073	0.148	0.395
	em diferença	-4.680	0.000	-6.122	0.001	-11.340	0.000	0.059	0.819
Taxa Própria de juros dos imóveis	original	-2.330	0.162	-4.203	0.237	-2.425	0.135	0.690	0.014
	em diferença	-5.087	0.000	-6.340	0.000	-10.408	0.000	0.062	0.804
Taxa de juros das hipotecas	original	-3.638	0.027	-4.494	0.215	-3.604	0.030	0.081	0.264
	em diferença	-8.050	0.000	-8.144	0.000	-11.127	0.000	0.034	0.962

^a H0: presença de raiz unitária.

^b H0: presença de raiz unitária e de uma quebra estrutural.

^c H0: série fracamente estacionária.

Fonte: Elaboração própria

Dito isso, resta determinar a defasagem utilizada. Pelos critérios de informação, tanto o primeiro (trimestre) quanto o quarto *lag* são elegíveis (ver tabela 4). Apesar de parcimonioso, a escolha da primeira defasagem não possui respaldo empírico. Se considerar o tempo médio de construção de imóveis desde a aprovação até a conclusão, verifica-se que deve-se incluir *ao menos* o segundo *lag*.

Tabela 3 – Teste de cointegração

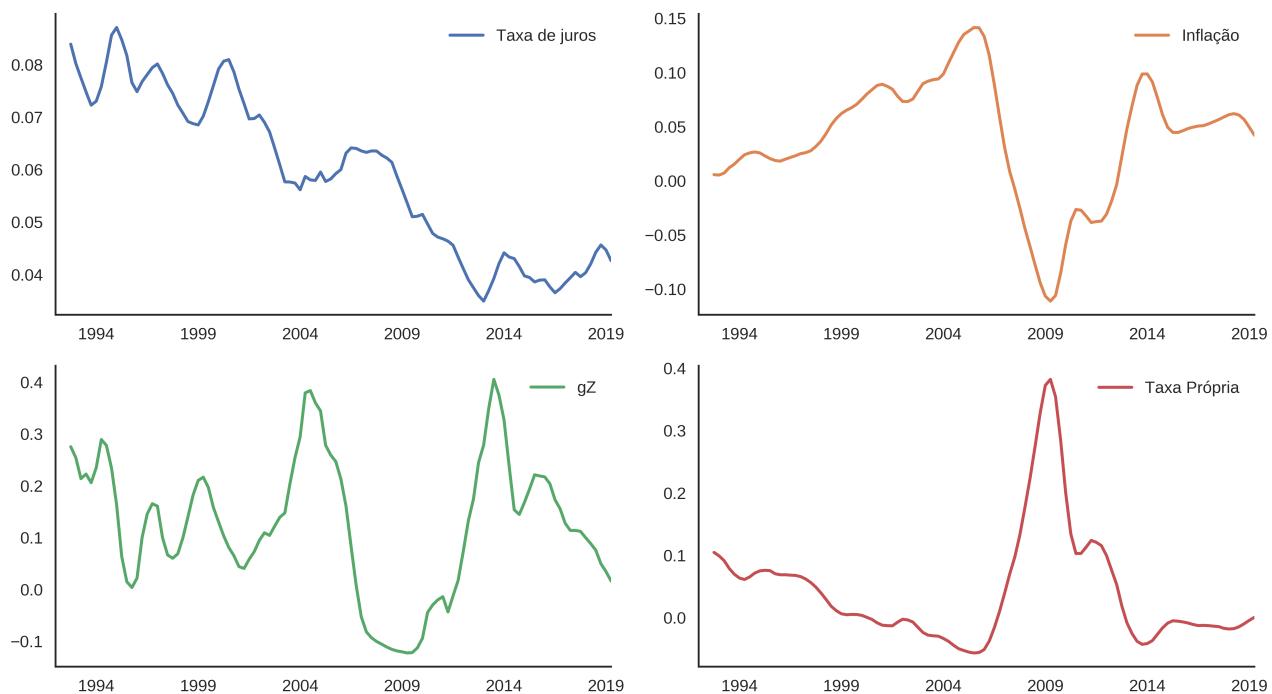
Modelo	Hipótese^a	Procedimento de Johansen	
		Estatística	valor crítico (5%)
<i>gz, Taxa Própria^b</i>	$r = 0$	22.51	19.96
	$r = 1^*$	2.91	9.24
<i>gz, Inflação e Juros^c</i>	$r = 0$	46.05	34.91
	$r = 1$	15.08	19.96
	$r = 2$	6.44	9.24
<i>gz, Inflação e Juros exógeno^d</i>	$r = 0$	36.88	19.96
	$r = 1^*$	7.87	9.24

(a) Utilizado teste do traço com constante e defasagem selecionada a partir do critério AIC.

(b) Testado para o lag 5. (c) Testado para o lag 5. (d) Testado para o lag 5. (*) Indica que o rank selecionado implica em cointegração.

Fonte: Elaboração Própria

Figura 16 – Séries com transformação de Yeo e Johnson (2000)



Fonte: U.S. Bureau of Economic Analysis, elaboração própria

para incorporar as residências construídas para a venda uma vez que tal motivação só é realizada se concluída a construção (ver figura 17). Tal procedimento, no entanto, não é suficiente para determinar a seleção do *lag* a ser utilizado. Dado que o fluxo de novos imóveis é significativamente inferior ao estoque existente, o efeito da variação dos preços se verifica mesmo com as construções não concluídas, ou seja, impacto decorre das residências concluídas anteriormente. Tal elemento seria captado

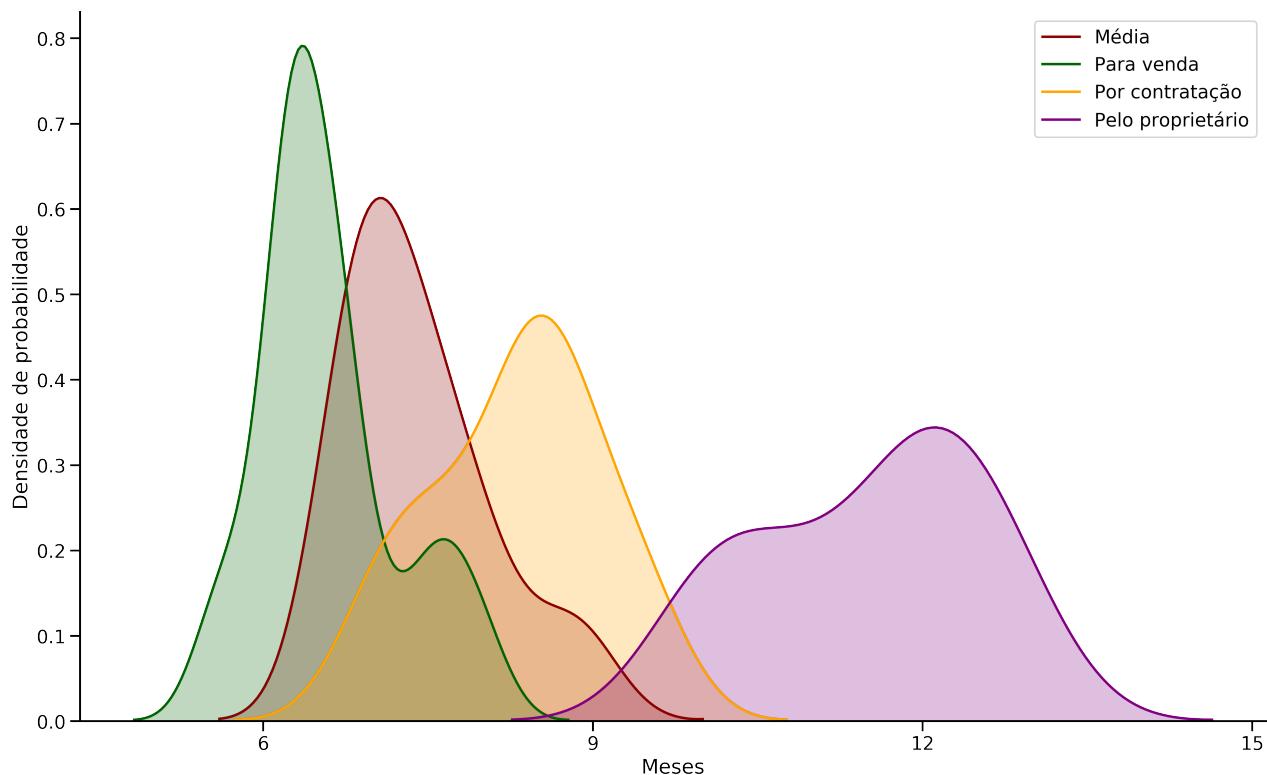
pela taxa própria *esperada*. No entanto, não há uma série para tal de modo que as defasagens são uma primeira aproximação para a taxa esperada.

Tabela 4 – Seleção da ordem do VECM (* indica o mínimo)

	AIC	BIC	FPE	HQIC
0	-16.26	-15.99*	8.658e-08	-16.15
1	-16.24	-15.86	8.894e-08	-16.08
2	-16.36	-15.87	7.889e-08	-16.16
3	-16.40	-15.80	7.583e-08	-16.16
4	-16.49*	-15.79	6.893e-08*	-16.21*
5	-16.43	-15.62	7.373e-08	-16.10
6	-16.38	-15.46	7.721e-08	-16.01
7	-16.32	-15.29	8.239e-08	-15.91
8	-16.32	-15.19	8.279e-08	-15.86
9	-16.26	-15.01	8.875e-08	-15.76
10	-16.24	-14.89	9.069e-08	-15.70
11	-16.47	-15.01	7.256e-08	-15.88
12	-16.41	-14.84	7.812e-08	-15.77
13	-16.39	-14.71	8.053e-08	-15.71
14	-16.34	-14.55	8.537e-08	-15.62
15	-16.29	-14.39	9.110e-08	-15.52

Fonte: Elaboração própria

Figura 17 – Tempo médio de construção (aprovação a conclusão) de imóveis para uma unidade familiar por propósito de construção exceto casas pré-fabricadas (1976-2018)



Fonte: Survey of Construction (SOC), elaboração própria

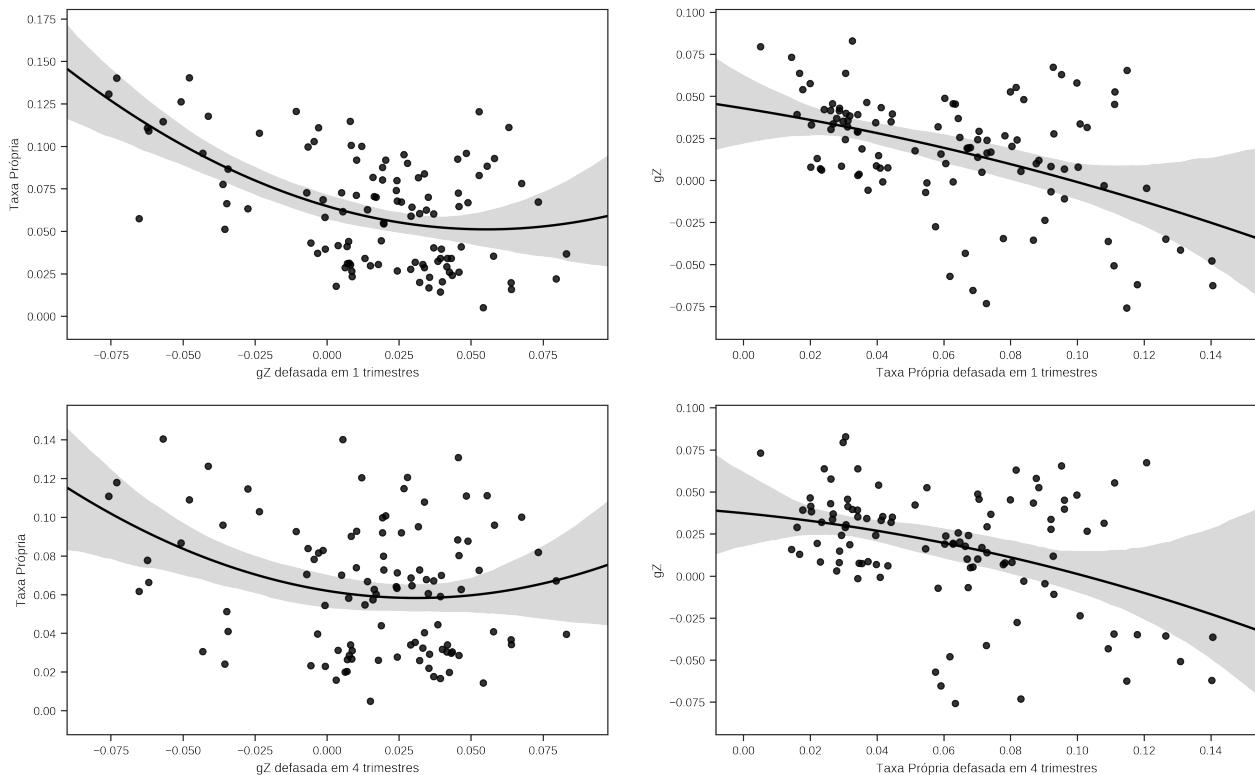
Desse modo, uma alternativa é por meio de uma “teoria prática do futuro” — como em Keynes (1937, p. 214) — em que o processo decisório para iniciar a construção de um novo imóvel depende de componentes expectacionais/convenções associadas às observações passadas. De forma a ilustrar tal relação, o gráfico 18 apresenta as variáveis de interesse frente ao *lag* que minimiza os critérios de informação. Esse procedimento permite visualizar se existe alguma relação entre a taxa própria esperada (taxa efetiva defasada) e taxa de crescimento do investimento residencial¹⁹. Já a relação inversa, qual seja, da taxa de crescimento para a taxa própria não se verifica uma vez que, como visto, o fluxo de novos imóveis é bastante inferior o estoque de imóveis existente e, portanto, é esperado que tal relação não esteja presente. Em outras palavras, a especulação com o *estoque* de imóveis gera inflação desses ativos que, por conseguinte, afeta a construção de novos imóveis (*fluxo*) e não o inverso²⁰. Essa inspeção, portanto, ilustra de forma bastante grosseira tal componente

¹⁹De modo a dar conta de não-linearidades, é apresentada a regressão quadrática entre ambas as variáveis (e o mesmo foi realizado para o gráfico inverso).

²⁰Cabe aqui destacar um aspecto particular da formação de preços dos imóveis: escassez de terra. Como consequência, a especulação com residências é, no limite, especulação com a terra (único recurso escasso envolvido em sua produção) e, portanto, é importante para a especulação com o estoque de imóveis. Ao discutir a formação de preços no mercado

expectacional por meio da menor dispersão entre os pontos no gráfico inferior direito²¹.

Figura 18 – Dispersão entre taxa própria e crescimento do investimento residencial: defasagens selecionadas a partir dos critérios de informação



Fonte: Elaboração própria

Feita esta contextualização teórica da escolha das defasagens, estima-se um VECM de ordem 4²² cujos resíduos são apresentados no gráfico 19 e resultados são expostos na tabela 5²³. Começando pela relação de cointegração, verifica-se que é estatisticamente significante para ambas as equações de modo que as variáveis partilham uma relação (negativa) de longo prazo, ou seja, são cointegradas (fundamentando 1 e 4). Desse modo, a proposição de Teixeira (2015) é corroborada por meio do coeficiente $\phi_1 > 0$ e estatisticamente significante. Além disso, os coeficientes $\gamma_{2,is}$ estimam

imobiliário, Leamer (2007, p. 349, grifos adicionados) pontua:

It's not the structure that has a volatile price; it's the land. Where there is plenty of buildable land, the response to an increase in demand for homes is mostly to build more, not to increase prices. Where there is little buildable land, the response to an increase in demand for homes is mostly a price increase, sufficient to discourage buyers enough to reequilibrate the supply and demand.

²¹Raciocínio semelhante pode ser encontrado em Girardi e Pariboni (2015)

²²Nota-se que tal defasagem, além de ser teoricamente justificada, também gera resíduos não heterocedásticos e sem correlação serial (ver tabela 11).

²³Os resultados de todos os testes realizados bem como as rotinas utilizadas estão disponíveis sob solicitação.

dos são negativos seguindo os resultados esperados (6) do mesmo modo que a demanda por imóveis por motivos não-especulativos (ϕ_0) é estatisticamente significante (resultado 5). Adotando um nível de significância de 5%, verifica-se que o parâmetro de correção de erro é estatisticamente significante apenas para a equação da taxa de crescimento do investimento residencial. Portanto, *own* é exogenousamente fraca em relação a g_Z enquanto taxa própria Granger-causa g_Z , validando os resultado esperados (2) e (3). Já as relações de curto prazo entre taxa própria e g_Z (capturadas por $\beta_{1,IS}$) não são estatisticamente significantes a 5%²⁴. Em resumo, os resultados obtidos estão em linha com os esperados.

²⁴O resultado esperado (7) também pode ser confirmado a partir da inspeção da tabela 5 em que apenas a quarta defasagem da taxa própria é estatisticamente significante nesta equação.

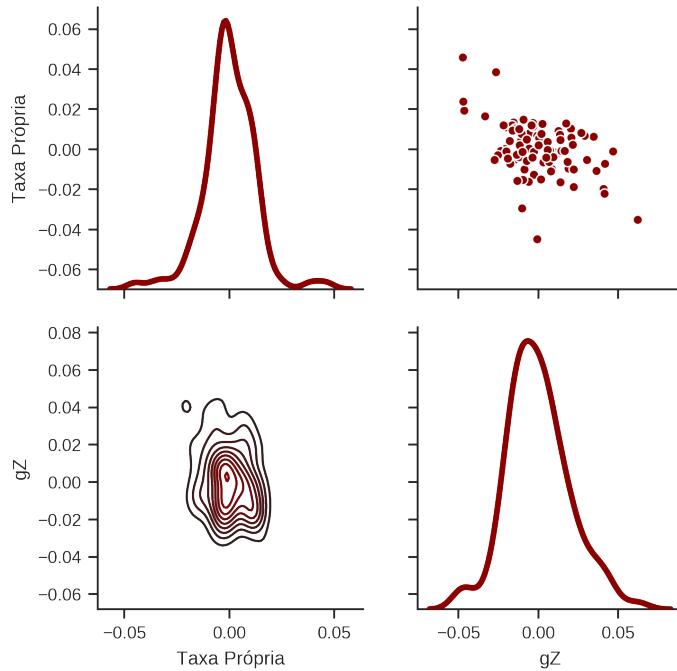
Tabela 5 – Parâmetros da estimação (VECM)

Equação: own	coef	std err	z	P> z 	[0.025	0.975]
δ_1	-1.632e-05	4.4e-05	-0.371	0.710	-0.000	6.98e-05
$\gamma_{1,1} (L_1 \text{ own})$	0.0381	0.111	0.342	0.732	-0.180	0.256
$\beta_{1,1} (L_1 g_z)$	0.0738	0.083	0.887	0.375	-0.089	0.237
$\gamma_{1,2} (L_2 \text{ own})$	-0.0032	0.110	-0.029	0.977	-0.218	0.212
$\beta_{1,2} (L_2 g_z)$	0.1115	0.082	1.366	0.172	-0.048	0.272
$\gamma_{1,3} (L_3 \text{ own})$	0.0757	0.118	0.642	0.521	-0.156	0.307
$\beta_{1,3} (L_3 g_z)$	0.1080	0.069	1.563	0.118	-0.027	0.243
$\gamma_{1,4} (L_4 \text{ own})$	0.2649	0.119	2.230	0.026***	0.032	0.498
$\beta_{1,4} (L_4 g_z)$	0.0583	0.054	1.089	0.276	-0.047	0.163
Equação: g_Z	coef	std err	z	P> z 	[0.025	0.975]
δ_2	-0.0003	6.96e-05	-3.848	0.000***	-0.000	-0.000
$\gamma_{2,1} (L_1 \text{ own})$	-0.1747	0.176	-0.991	0.322	-0.520	0.171
$\beta_{2,1} (L_2 g_z)$	-0.4203	0.132	-3.191	0.001***	-0.678	-0.162
$\gamma_{2,2} (L_2 \text{ own})$	-0.9997	0.174	-5.752	0.000***	-1.340	-0.659
$\beta_{2,2} (L_1 g_z)$	-0.4596	0.129	-3.555	0.000***	-0.713	-0.206
$\gamma_{2,3} (L_3 \text{ own})$	-0.5863	0.187	-3.137	0.002***	-0.953	-0.220
$\beta_{2,3} (L_3 g_z)$	-0.1991	0.109	-1.820	0.069*	-0.414	0.015
$\gamma_{2,4} (L_4 \text{ own})$	-0.5350	0.188	-2.844	0.004***	-0.904	-0.166
$\beta_{2,4} (L_4 g_z)$	-0.2444	0.085	-2.885	0.004***	-0.411	-0.078
Correção de Erro	coef	std err	z	P> z 	[0.025	0.975]
α_1	-0.0232	0.071	-0.328	0.743	-0.162	0.116
α_2	-0.4245	0.112	-3.784	0.000***	-0.644	-0.205
Relação de Cointegração	coef	std err	z	P> z 	[0.025	0.975]
$\phi_{1,1}$	1.0000	0	0	0.000***	1.000	1.000
$\phi_{1,2}$	1.2835	0.149	8.599	0.000***	0.991	1.576
ϕ_0	-0.1131	0.009	-12.528	0.000**	-0.131	-0.095

(*) Estatisticamente significante a 10%; (**) Estatisticamente significante a 5%; (***) Estatisticamente significante a 1%.

Fonte: Elaboração própria

Figura 19 – Inspeção dos resíduos da estimação



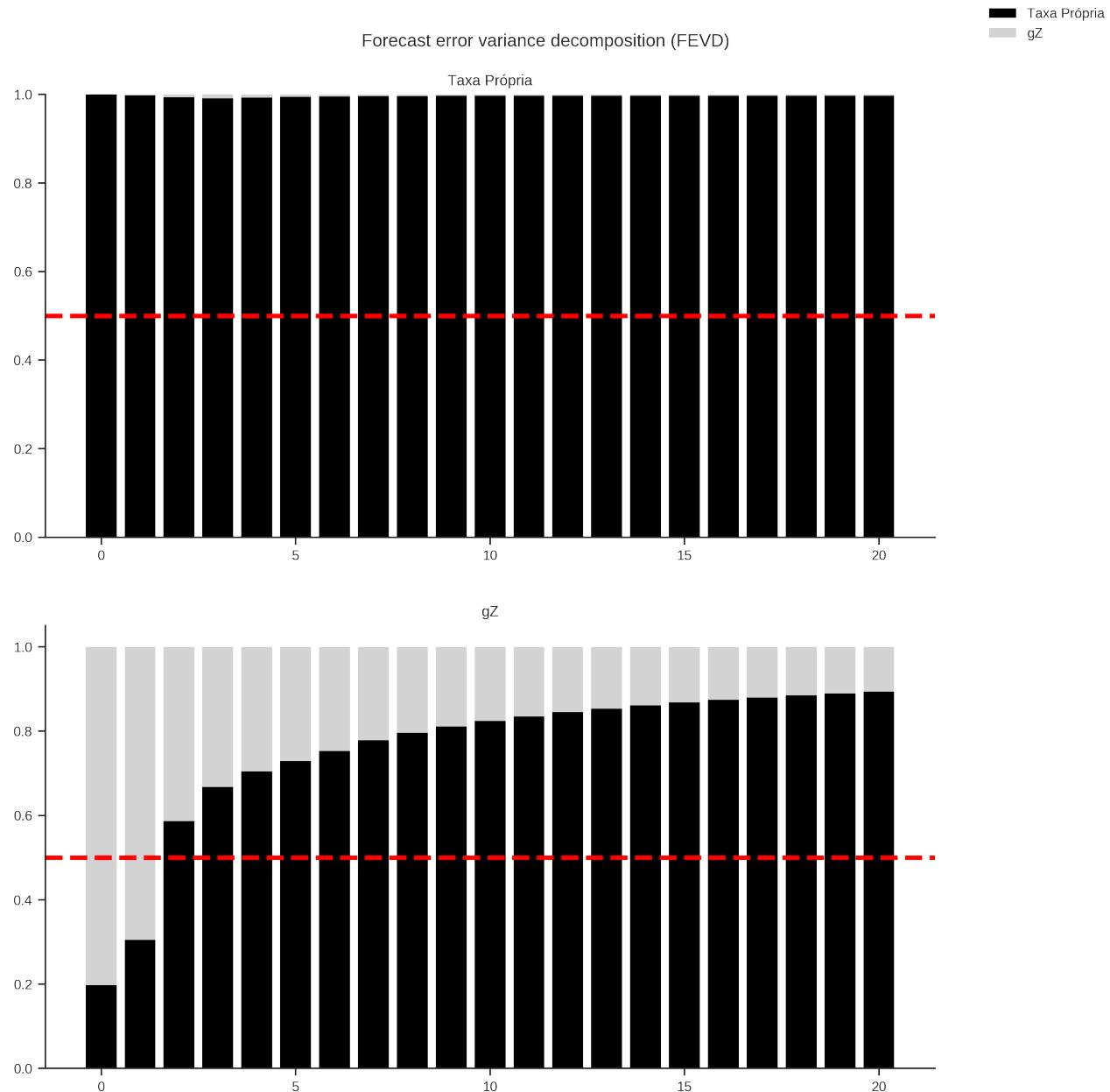
Fonte: Elaboração própria

Uma forma de verificar a capacidade explicativa da taxa própria para g_Z é por meio da decomposição da variância da previsão (FEVD) como no gráfico 37²⁵. Verifica-se que desde o primeiro trimestre a taxa própria contribui para g_Z enquanto o inverso não é válido. Adicionalmente, é notável que tal contribuição é crescente e maior que 50% para além do 3º trimestre. Portanto, a taxa própria é explicada principalmente por ela mesma e explica g_Z consideravelmente.

Adiante, é apresentado o gráfico da função impulso resposta ortogonalizada — grosso modo, as conclusões da FEVD se estendem também para os choques — em que são avaliados os impactos no aumento de um desvio-padrão em uma das variáveis endógenas no primeiro período apenas. A partir deste gráfico, verifica-se que o sistema é estável uma vez que os efeitos do aumento de g_Z sobre g_Z é amortecido ao longo do tempo enquanto os efeitos da taxa própria sobre a ela mesma são persistentes mas não explosivos. Já os efeitos de g_Z sobre a taxa própria são nulos uma vez que o intervalo de confiança sempre abrange o zero. Por fim, e este é o resultado relevante, dados os objetivos, é o efeito negativo considerável e duradouro da taxa própria sobre g_Z , confirmando a tese de Teixeira (2015). Em resumo, as funções resposta ao impulso indicam que o aumento da taxa de juros das hipotecas (aumento na Taxa Própria) impacta negativamente na taxa de crescimento residencial

²⁵Também é importante destacar que dado o número de variáveis (duas), a ordenação de Choleski é suficiente para analisar a função resposta ao impulso uma vez que gera uma matriz semelhante a de um VECM estrutural.

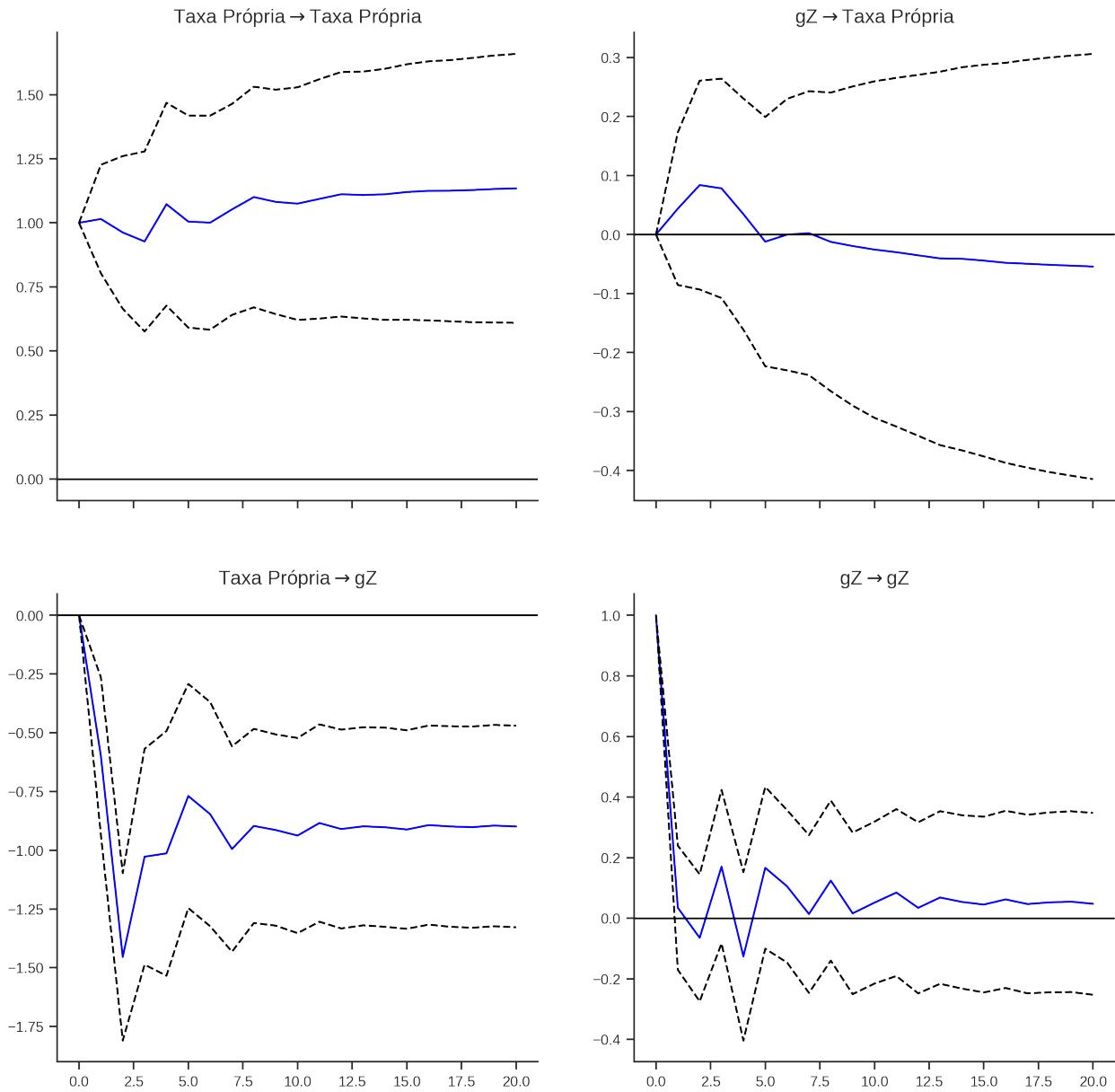
Figura 20 – Decomposição da variância da previsão



Fonte: Elaboração própria

enquanto o aumento da inflação de ativos implica no inverso.

Figura 21 – Função impulso resposta ortogonalizada



Fonte: Elaboração própria

Dos resultados apresentados acima, verifica-se que a taxa própria de juros dos imóveis tem uma capacidade explicativa significativa. Vale destacar que apesar de amplitude das defasagens selecionadas, o modelo estimado é bastante parcimonioso em termos das variáveis utilizadas. Desse modo, considerando o grau de parcimônia e a robustez dos resultados, conclui-se que é um modelo satisfatório para explicar a taxa de crescimento do investimento residencial.

3.4 Considerações finais: Rumo às simulações

Como destacado anteriormente, parte da fronteira dos modelos de crescimento liderados pela demanda lança luz sobre os gastos autônomos. Utilizando o modelo do supermultiplicador como critério de seleção, verifica-se a ausência de trabalhos empíricos envolvendo exclusivamente o investimento das famílias. Diante desta lacuna empírica, ajustou-se um VECM para estimar os determinantes do investimento residencial a partir da taxa própria de juros dos imóveis desenvolvida por Teixeira (2015). Dentre os critérios para selecionar esta proposta, destaca-se a compatibilidade com o supermultiplicador sraffiano. Portanto, é a abordagem mais consistente dado o modelo teórico escolhido no capítulo anterior. Realizado o ajuste, conclui-se que: (i) taxa própria e taxa de crescimento do investimento residencial (g_Z) apresentam uma relação comum de longo prazo; (ii) os efeitos de g_Z sobre a Taxa Própria são pouco significativos tanto em relação as funções resposta ao impulso quanto a decomposição para a variância da previsão (FEVD) e; (iii) a taxa própria afeta negativamente g_Z é o principal componente para a FEVD. Destaca-se ainda a ausência de correlação residual e de heterocedasticidade. Além disso, pontua-se que os resultados obtidos são bastante satisfatórios dada a parcimônia no número de variáveis utilizadas.

Resta contrastar os resultados com os obtidos por Arestis e González-Martínez (2015). Mais uma vez, vale notar que uma das hipóteses dos autores é de que o investimento residencial é induzido uma vez que depende da renda disponível. No entanto, os próprios autores encontram que tais resultados não são estatisticamente significantes no curto ou longo prazo para os Estados Unidos (e Grã-Bretanha) e, portanto, a comparação é possível. Além disso, concluem que a taxa nominais de juros das hipotecas não são relevantes para determinar o investimento residencial, ou seja, conclusão oposta ao do presente trabalho. Apesar disso, alguns resultados do modelo apresentado estão alinhados com Arestis e González-Martínez (2015) uma vez que também encontram que o principal determinante para o investimento residencial no caso norte-americano é o preço dos imóveis. Portanto, a presente investigação se difere por: (i) considerar o investimento residencial enquanto gasto autônomo; (ii) destacar a importância da taxa de juros das hipotecas e; (iii) captar a dinâmica da especulação a partir da inflação de ativos por meio da taxa própria de juros dos imóveis.

Dito isso, é importante reposicionar tais resultados como parte de uma investigação mais ampla. Enquanto o primeiro capítulo selecionou o modelo teórico a ser seguido, o presente capítulo pontuou a importância do investimento residencial para a dinâmica macroeconômica norte-americana assim como validou empiricamente a capacidade explicativa da taxa própria de juros dos imóveis. Sendo assim, para atingir os objetivos pretendidos será elaborado um modelo teórico por simulação em que serão feitos alguns choques que vão em linha com os fatos estilizados aqui apresentados, qual sejam: (i) popularização dos imóveis e aumento da demanda por casas por motivos não necessaria-

mente especulativos; (ii) aumento do preço dos imóveis e; (iii) redução da participação dos salários na renda no pós-década de 80 e; (iv) aumento do endividamento das famílias através de um choque na taxa de juros. Portanto, cabe ao capítulo seguinte reunir as discussões feitas até então.

4 Modelo SFC

[I]f you are a true simplifier and not just sloppy and lazy then you must be able to claim to arrive at essentials which are also to be found in what you regard as complicated

Frank Hahn

O presente capítulo é o ponto de chegada desta pesquisa em que são reunidos os esforços dos capítulos anteriores. Enquanto o capítulo primeiro elegeu o supermultiplicador sraffiano como o modelo teórico a ser adotado, o capítulo seguinte enfatizou o papel do investimento residencial para a dinâmica macroeconômica destacando a taxa de juros do imóveis como determinante de sua taxa de crescimento para caso norte-americano. Desse modo, cabe a este capítulo construir o modelo teórico por meio da metodologia *Stock-Flow Consistent* que seja útil para ajudar a explicar alguns dos fatos estilizados da economia norte-americana do período de 1992 a 2019, como visto no capítulo anterior.

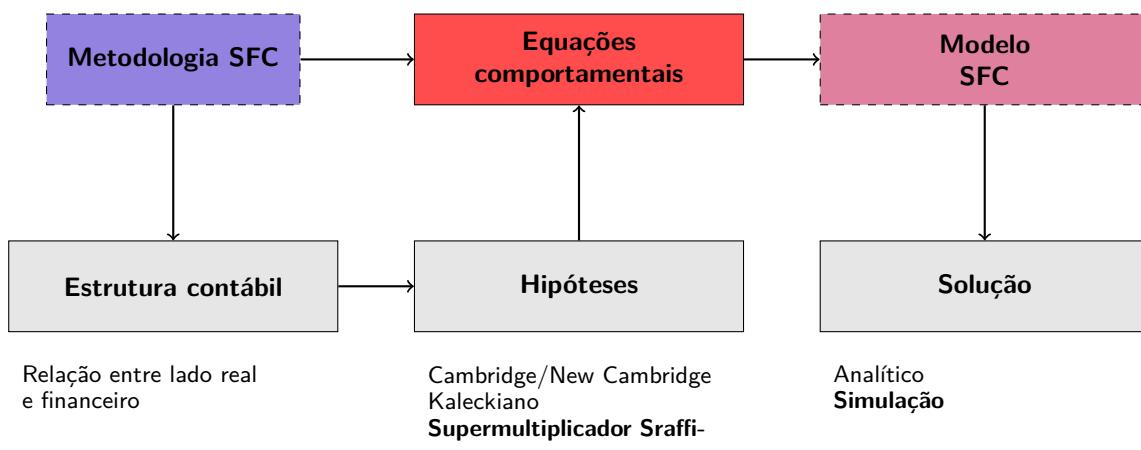
A razão do porquê da escolha desta metodologia decorre do tratamento adequado das relações financeiras, enriquecendo o modelo do supermultiplicador sraffiano tal como em Brochier e Macedo e Silva (2018). Antes de avançar, cabe destacar que optou-se pelo modelo mais parcimonioso possível de modo que apenas os setores estritamente necessários foram incluídos. Sendo assim, será simulado um modelo em que as famílias (capitalistas) passam a investir e, assim, a economia passa a ter dois estoques de capital distintos: imóveis e das firmas. Para tanto, o investimento residencial é financiado por meio das hipotecas que são ofertadas sem restrições. Além disso, o mercado imobiliário pode ser considerado insensível a competição externa — como em Duesenberry (1958) — de modo que essa separabilidade permite simplificar ao caso de uma economia fechada.

Dito isso, a seção 4.1 irá expor a metodologia utilizada enquanto a seção 4.2 apresenta o modelo. Com as equações em mãos, é exposta a solução analítica (sec. 4.3) e serão analisados os impactos na dinâmica macroeconômica de mudanças na distribuição de renda, na taxa de juros, na inflação imobiliária e no componente autônomo da taxa de crescimento do investimento residencial (sec. 4.4). Com isso, espera-se avaliar a dinâmica dos dois estoques de capital existentes e replicar a relação positiva entre inflação de imóveis e crescimento bem como ausência de determinação simultânea de crescimento e distribuição. Por fim, são apresentadas as conclusões do modelo.

4.1 Metodologia SFC: Uma breve introdução

A presente seção tem por objetivo apresentar as etapas e procedimentos da metodologia *Stock Flow Consistent* (adiante SFC¹)². De forma bastante sucinta, tal metodologia é composta de três procedimentos: (i) determinação da estrutura contábil; (ii) exposição das equações comportamentais e; (iii) solução. Dito isso, a figura 22 pretende resumir as etapas mencionadas e explicitar a diferença entre a *metodologia SFC* um *modelo SFC* seguindo alguma linhagem teórica (SFC).

Figura 22 – Resumo esquemático da Metodologia SFC



Fonte: Elaboração própria

As etapas contábeis da abordagem SFC são constituídas por³: (i) seleção dos setores institucionais e dos ativos a serem incorporados; (ii) mapeamento das relações dos fluxos entre os mencionados setores por meio da construção da matriz de fluxos; (iii) construção da matriz dos estoques de riqueza (real e financeira) em que são contabilizadas os ativos e passivos bem como a posição líquida de cada setor; (iv) identificação das formas que os fluxos são financiados e sua respectiva acumulação nos estoques. Desse modo, o rigor contábil adotado faz com que o grau de liberdade, ou seja arbitrariedade, do modelo diminua. Ao partir de um aparato analítico baseado em identidades contábeis, surgem restrições que precisam ser seguidas — como em todo modelo macroeconômico — mas o que distingue a metodologia SFC das demais é a conexão do lado real com o financeiro de forma integrada⁴. Dito isso e uma vez respeitadas as identidades contábeis, a soma da posição

¹Cabe aqui destacar que tal nomenclatura decorre do trabalho de Dos Santos (2006).

²Para uma análise mais pormenorizada das linhagens da abordagem SFC, ver Caverzasi e Godin (2013).

³Esta seção não pretende expor a metodologia pormenorizadamente, mas sim expor seus procedimentos de modo a esclarecer as etapas que foram adotadas. Dito isso, a construção das matrizes a serem usadas fica a cargo da seção 4.2.

⁴Vale destacar que as identidades contábeis são o ponto de partida, mas não são suficientes para garantir a consistência do modelo. Exemplo disso pode ser visto na exposição de Godley e Lavoie (2007c, p. 27–8) a respeito da contabilização das ações que não são, legalmente, um passivo das firmas e, portanto, o pagamento de dividendos não é uma obrigação

financeira líquida dos setores institucionais é zero. Tal procedimento garante que para que um setor acumule riqueza financeira, outro necessariamente se endivida. e, assim, não existem “buracos negros” (GODLEY, 1996).

Por mais que esta etapa seja centrada na contabilidade social, isso não implica que não possua um componente teórico associado⁵. No entanto, por se tratar de identidades, nada de causal pode ser extraído delas. As relações de causalidade do modelo (agora modelo e não metodologia) decorrem das equações comportamentais que, respeitando a consistência, podem ser de qualquer linhagem teórica (*e.g.* kaleckiana, sraffiana, neoclássica, etc.). A ênfase em tratar a abordagem SFC enquanto uma metodologia decorre da flexibilidade de incluir inúmeras teorias e propostas apesar da rigidez de seus procedimentos. Apenas para elencar (e não esgotar) alguns temas caros a heterodoxia, tal abordagem permite tratar as formas de financiamento das firmas (ASIMAKOPULOS, 1983; SKOTT, 1988; MESSORI, 1991); endogeneidade da moeda e importância do sistema bancário (MESSORI, 1991; DOW, 1996; ARESTIS; HOWELLS, 1996; GODLEY, 1999a; LAVOIE, 1999; LIMA; MEIRELLES, 2007); endividamento, distribuição de renda e financeirização (PALLEY, 1996; WOLFSON, 1996; PALLEY, 1997, 2002; DOS SANTOS; MACEDO E SILVA, 2009; PALLEY, 2010; HEIN, 2012) e, apenas para restringir os temas; análises empíricas e proposições de política econômica (GODLEY, 1999b; GODLEY; LAVOIE, 2007b,a; ZEZZA, 2011).

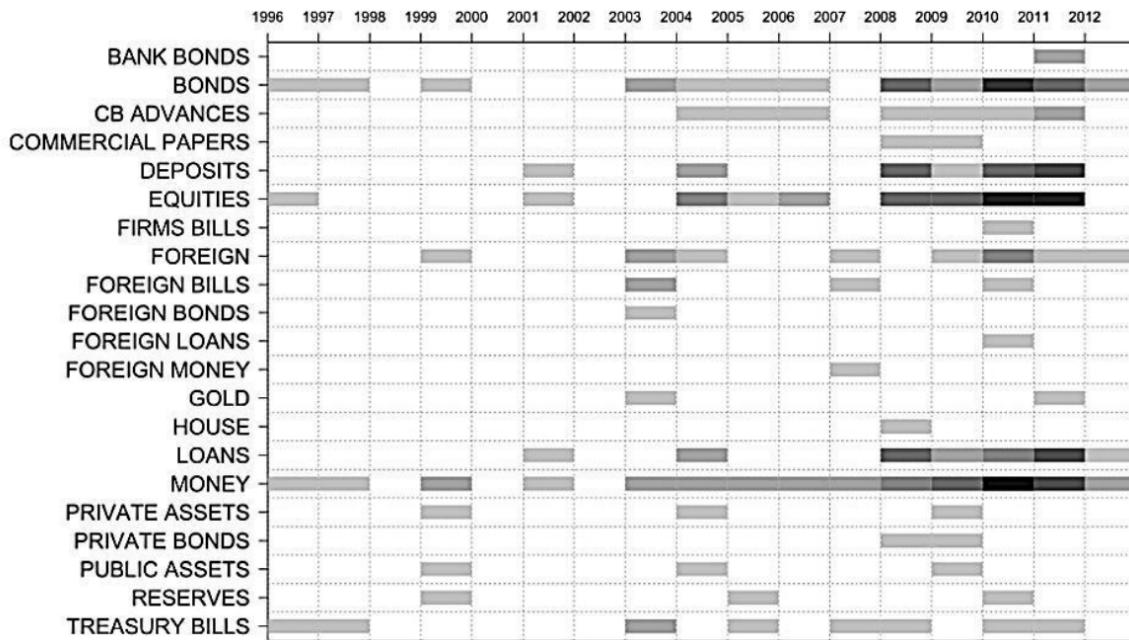
A mesma variabilidade de temas passíveis de serem abordados pela metodologia SFC se estende para a pluralidade dos ativos e do grau de complexidade financeira de cada modelo. Uma forma de visualizar tal flexibilidade é por meio da figura 23 em que são mapeados os ativos mais frequentes. No entanto, este gráfico também revela que a literatura não dá a devida atenção às residências⁶, sendo o ativo menos estudado.

contratual. Apesar disso, considera-se que as ações emitidas pelas firmas são similares aos *corporate bonds*, garantindo a consistência do modelo. O que pretende ser destacado é que por mais que tal simplificação seja razoável, não deixa de ser uma hipótese.

⁵A título de exemplo, Macedo e Silva e Dos Santos (2011, p. 15–16) pontuam que os agentes econômicos são categorizados de acordo com o tipo de estoque de riqueza que possuem.

⁶Deve ser pontuada a notória exceção de Zezza (2008) já discutida no capítulo 2.

Figura 23 – Mapa de calor dos ativos modelados com SFC



Fonte: Caverzasi e Godin (2013, p. 4)

Feitas essas ressalvas, dada a estrutura contábil, as hipóteses e as equações comportamentais, resta seguir para a solução do modelo. Como pontuam Caverzasi e Godin (2013), existem duas vias: (i) simulação e (ii) discursiva. A primeira delas permite expor de forma mais clara as relações entre as variáveis de modelos mais complexos em que a solução analítica não é facilmente encontrada (*i.e.* sistemas intratáveis). No entanto, tal caminho fez com que o grau de complexidade dos modelos simulados fosse exponencializada de modo que as relações de causalidade tornam-se facilmente turvas. Diante destas complicações, o presente capítulo prioriza a parcimônia de modo que serão incluídos apenas os elementos necessários para a narrativa. A justificativa deste procedimento decorre da maior clareza que tal modelagem frete a um menor “realismo”. Além disso, tal postura permite encontrar soluções analíticas com maior facilidade de modo que são explicitados os parâmetros mais relevantes para as trajetórias de longo prazo. Apesar de parcimônia do modelo, a simulação tem a vantagem de fornecer informações que não se restringem às soluções de equilíbrio e esta forma também será selecionada para resolver o modelo uma vez que permite também analisar o *transverse*. Dito isso, a seção seguinte expõe o modelo que será simulado adiante.

4.2 Modelo

Por padrão, as variáveis exógenas, j diga-se, serão indicadas por \bar{j} enquanto os parâmetros serão denotados por letras gregas. Além disso, as equações não numeradas são apenas etapas algébricas enquanto as numeradas estão presentes nas rotinas utilizadas. Por fim, vale a menção de que os códigos deste modelo estão disponíveis e foram escritos em *python* com o uso do pacote *pysolve3*⁷ que foi desenvolvido ao longo desta pesquisa.

Equações gerais

O produto é determinado pelo estoque de capital criador de capacidade assim como pelo trabalho homogêneo. Desconsidera-se retornos crescentes de escala e progresso tecnológico. Além disso, supõe-se que não estão presentes inflação de bens, bem como depreciação. Ao longo do modelo, supõe-se que existem duas classes sociais: capitalistas (denotados pelo subíndice k) e trabalhadores (w). Por se tratar de uma economia sem relações externas e sem governo, o produto determinado pelos componentes da demanda (Y) é a soma do consumo (C) e investimento das famílias (I_h) e das firmas (I_f) em que apenas este último é criador de capacidade produtiva ao setor privado:

$$Y = [C + I_h] + [I_f] \quad (4.2.1)$$

da equação acima é possível deduzir o investimento total (I_t):

$$I_t = I_f + I_h \quad (4.2.2)$$

Tal como no capítulo 2, considera-se uma função de produção Leontief de modo que o produto potencial (Y_{FC}) é determinado por:

$$Y_{FC} = \min(Y_K, Y_L)$$

em que Y_K e Y_L são respectivamente produto de plena capacidade e de pleno emprego definidos por:

$$Y_K = \frac{1}{\bar{v}} K_{f-1} \quad Y_L = \frac{1}{\bar{b}} L_{-1}$$

⁷Disponível em <https://github.com/gpetrini/pysolve3>.

com v e b sendo relações técnicas e K_f e L indicam respectivamente o estoque de capital criador de capacidade ao setor privado e o trabalho. Tal como é convencional na literatura, supõe-se que o capital é escasso em relação ao trabalho. Nesses termos, o produto potencial é:

$$Y_{FC} = Y_K \quad (4.2.3)$$

o que permite escrever o grau de utilização da capacidade (u):

$$\begin{aligned} u &= \frac{Y}{K_f} \cdot \bar{v} \\ u &= \frac{Y}{Y_{FC}} \end{aligned} \quad (4.2.4)$$

cuja taxa de variação equivale a

$$\Delta u = (g - g_K) \cdot u_{t-1} \quad (4.2.5)$$

em que g e g_K são, respectivamente, a taxa de crescimento do produto e da capacidade produtiva já discutidas no capítulo teórico.

A razão pela qual o capital criador de capacidade se difere do estoque de capital total da economia (K) se dá pela inclusão do investimento residencial tão comumente ignorado pela literatura que, como pontuado pelo capítulo anterior, possui implicações importantes para a dinâmica da economia norte-americana. Dito isso, o estoque de capital é dado por:

$$K = K_f + K_h \quad (4.2.6)$$

em que K_H refere ao estoque de imóveis possuído apenas pelos capitalistas. Seja k a participação dos imóveis no estoque de capital total da economia:

$$k = \frac{K_H}{K} \quad (4.2.7)$$

é possível representar a equação 4.2.6 de forma alternativa:

$$K = k \cdot K + (1 - k) \cdot K$$

que será utilizada para o desenvolvimento da solução analítica.

Neste modelo, tal como na tradição kaleckiana e sraffiana, a distribuição funcional da renda é exógena. Para não recorrer à hipóteses a respeito da estrutura de mercado bem como da determinação de preços das firmas, impõe-se que⁸:

$$\omega = \bar{\omega} \quad (4.2.8)$$

em que ω é a participação dos salários na renda. O que permite escrever a massa de salários nos seguintes termos:

$$\omega = \frac{W}{Y}$$

$$W = \omega \cdot Y \quad (4.2.9)$$

Por fim, cabe explicitar os ativos financeiros presentes no modelo e como são distribuídos entre os diferentes agentes institucionais. As famílias capitalistas (denotadas pelo subíndice hk) acumulam riqueza sob a forma de depósitos à vista (M) e imóveis (K_h) enquanto contraem empréstimos hipotecários (MO) para realizar investimento residencial. Além disso, parcela do consumo é autônoma (C_k) e é financiado por dívida (L_{hk}). As firmas (denotadas pelo subíndice f), por sua vez, financiam o investimento em parte por lucros retidos e o restante por empréstimo (L_f). Os bancos, portanto, criam crédito (*ex nihilo*) para então recolher os depósitos, todos remunerados pelas respectivas taxas de juros. Por fim, supõe-se que os trabalhadores gastam o que ganham e, assim, não acumulam ativos reais ou financeiros e tampouco têm acesso a crédito. Com isso, é possível explicitar a matriz dos estoques:

Tabela 6 – Matriz dos estoques

	Trabalhadores	Capitalistas	Firmas	Bancos	Σ
Depósitos		$+M$		$-M$	0
Empréstimos		$-L_{hk}$	$-L_f$	$+L$	0
Hipotecas		$-MO$		$+MO$	0
\sum Riqueza financeira líquida	—	V_{hk}	V_f	V_b	0
Capital				$+K_f$	$+K_f$
Imóveis			$+K_{hd}$		$+K_h$
\sum Riqueza líquida total	—	NW_{hk}	NW_f	NW_b	$+K$

Fonte: Elaboração própria

⁸A discussão sobre os determinantes da distribuição da renda foge do escopo desta pesquisa, para tanto, ver Pivetti (1991).

Esta matriz mapeia as relações entre os diferentes agentes institucionais e permite explicitar as inter-relações entre lado real e financeiro (DOS SANTOS; MACEDO E SILVA, 2010). Resta explicitar como os fluxos determinam os estoques por meio da matriz de transações correntes e fluxo de fundos que, descritas as hipóteses e equações gerais, auxiliará na especificação de cada setor institucional:

Tabela 7 – Matriz de transações correntes e fluxo de fundos

	Trabalhadores	Capitalistas		Firmas		Bancos	Total
		Corrente	Capital	Corrente	Capital		Σ
Consumo	$-Cw$	$-C_k$		$+C$			0
Investimento				$+I_f$	$-I_f$		0
Investimento residencial			$-I_h$	$+I_h$			0
[Produto]				$[Y]$			$[Y]$
Salários	$+W$			$-W$			0
Lucros		$+FD$		$-FT$	$+FU$		0
Juros (depósitos)		$+r_m \cdot M_{-1}$				$-r_m \cdot M_{-1}$	0
Juros (empréstimos)		$-r_l \cdot L_{k-1}$		$-r_l \cdot L_{f-1}$		$+r_l \cdot L_{-1}$	0
Juros (hipotecas)		$-r_{mo} \cdot MO_{-1}$				$+r_{mo} \cdot MO_{-1}$	0
Subtotal	—	$+S_h$	$-I_h$		$+NFW_f$	$+NFW_b$	0
Variação dos depósitos		$-\Delta M$				$+\Delta M$	0
Variação das hipotecas				$+\Delta MO$		$-\Delta MO$	0
Variação dos empréstimos		$+\Delta L_{hk}$		$+\Delta L_f$		$-\Delta L$	0
Total		0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria

Firmas

Para produzir, as firmas encomendam bens de capital ($-I_f$ na conta de capital), financiam parte do investimento com crédito (L_f) que é remunerado a taxa r_l e contratam os trabalhadores que são remunerados pela massa de salário de modo que os lucros brutos (FT) são determinados por:

$$FT = Y - W \quad (4.2.10)$$

Além disso, as firmas retêm uma parcela (γ_F) dos lucros líquidos de juros (FU) para financiar parte do investimento e distribuem o restante para as famílias capitalistas (FD):

$$FU = \gamma_F \cdot (FT - r_l \cdot L_{f-1}) \quad (4.2.11)$$

$$FD = (1 - \gamma_F) \cdot (FT - r_l \cdot L_{f-1}) \quad (4.2.12)$$

Adicionalmente, pelo foco deste modelo recair sobre o mercado imobiliário e não sobre o mercado acionário supõe-se que as firmas são propriedade dos capitalistas mas não possuem capital aberto de modo que suas ações não são negociadas em bolsa de valores.

Como sugerido pelo capítulo 2 e seguindo Serrano (1995a) e Serrano e Freitas (2017), supõe-se que o investimento das firmas é induzido pelo nível de demanda efetiva,

$$I_f = h \cdot Y \quad (4.2.13)$$

em que h é a propensão marginal a investir. Além disso, adota-se o princípio do ajuste do estoque de capital de modo que as firmas revisam seus planos de investimento de forma que o grau de utilização se ajuste ao normal (\bar{u}_N):

$$\Delta h = h_{t-1} \cdot \gamma_u \cdot (u - \bar{u}_N) \quad (4.2.14)$$

em que o parâmetro de velocidade de ajustamento das firmas (γ_u) deve ser suficientemente pequeno para que este ajustamento seja lento e gradual (FREITAS; SERRANO, 2015, p. 271). Contabilmente, o investimento das firmas determina o estoque de capital criador de capacidade produtiva:

$$\Delta K_f = I_f \quad (4.2.15)$$

Adicionalmente, as firmas financiam o investimento que excede os lucros retidos por meio de empréstimos dos bancos remunerados à taxa \bar{r}_l definida exogenamente. Por hipótese, supõe-se que consigam se financiar sem restrições de forma que a demanda/oferta por crédito para as firmas é definida por:

$$\Delta L_f = I_f - FU \quad (4.2.16)$$

Por fim, como pode ser verificado pela tabela de transações correntes, o saldo financeiro líquido das firmas (NFW_f) é:

$$NFW_f = FU - I_f \quad (4.2.17)$$

em que as firmas são devedoras líquidas se o investimento for maior que os lucros retidos. Por definição, se um dos setores é deficitário ao menos um precisa ser superavitário para que a soma dos saldos financeiros líquidos seja nula enquanto a soma do estoque de riqueza financeira seja igual ao estoque de capital da economia. A matriz dos estoques, por sua vez, fornece a riqueza líquida das firmas (NW_f):

$$NW_f = K_f - L_f \quad (4.2.18)$$

Bancos

Tal como grande parte da literatura SFC, os bancos neste modelo não desempenham um papel ativo e atuam como intermediadores financeiros. No entanto, isso não implica que existe uma precedência dos depósitos para os empréstimos, mas o inverso. Em linhas gerais, os bancos concedem empréstimos e, somente em seguida, recolhem os depósitos necessários (LE BOURVA, 1992).

Como mencionado anteriormente, as firmas financiam parte do investimento com crédito (L_f) e as famílias se endividam com títulos hipotecários (MO) para financiar os imóveis enquanto financiam o consumo de bens duráveis com crédito (L_{hk}).

$$L = L_f + L_{hk} \quad (4.2.19)$$

Cada uma dessas operações é remunerada a uma taxa de juros específica definida por um *mark-up* da taxa dos depósitos (*benchmark*):

$$r_l = (1 + \sigma_l) \cdot r_m \quad (4.2.20)$$

$$r_{mo} = (1 + \sigma_{mo}) \cdot r_m \quad (4.2.21)$$

Os depósitos à vista, por sua vez, são ativos das famílias e são remunerados à taxa r_m que é determinada pelos bancos:

$$r_m = \bar{r}_m \quad (4.2.22)$$

como hipótese simplificadora, os referidos *mark-ups* (σ_s) são nulos no modelo base de modo que tanto empréstimo quanto hipotecas sejam remunerados à taxa dos depósitos. Nesses termos, o saldo financeiro líquido dos bancos (NFW_b) é definido como o pagamento de juros recebidos descontadas as remunerações dos depósitos:

$$NFW_b = r_{mo} \cdot MO_{-1} + r_l \cdot L_{-1} - r_m \cdot M_{-1} \quad (4.2.23)$$

$$NFW_b = r_m \cdot (MO_{-1} + L_{-1} - M_{-1}) = 0$$

que é alocado da seguinte forma:

$$NFW_b = \Delta MO + \Delta L - \Delta M$$

Como as taxas de juros são idênticas, o saldo financeiro dos bancos é necessariamente zero, o que permite determinar o estoque de depósitos do modelo residualmente:

$$\Delta M = \Delta L + \Delta MO \quad (4.2.24)$$

Por fim, da matriz dos estoques obtém-se o estoque de riqueza líquida dos bancos (NW_b):

$$NW_b = V_b \equiv 0 \quad (4.2.25)$$

Famílias

Trabalhadores Supõe-se que, dada a distribuição de renda, os trabalhadores não pouparam, ou sejam, gastam (C_w) o que ganham (W)

$$C_w = W \quad (4.2.26)$$

Além disso, supõe-se que esta é a única fonte de renda de modo que a renda disponível dos trabalhadores é idêntica ao salário:

$$YD_w = W \quad (4.2.27)$$

de modo que a poupança (S_{hw}) é nula

$$S_{hw} = YD_w - C_w \quad (4.2.28)$$

$$S_{hw} = 0$$

e, como consequência, não acumulam ativos, sejam eles reais ou financeiros

$$NFW_{hw} = S_{hw} = 0 \quad (4.2.29)$$

$$V_{hw} = 0 \quad (4.2.30)$$

Capitalistas Por se tratar do setor institucional mais complexo do modelo, optou-se por apresentar os capitalistas por último. Supõe-se que o consumo desta classe (C_k) é autônomo e financiado por crédito (L_{hk}):

$$\Delta L_{hk} = C_w \quad (4.2.31)$$

Uma vez que o objetivo desta pesquisa é investigar as implicações do investimento residencial para a dinâmica macroeconômica, adota-se o procedimento de Freitas e Cavalcanti (2019) em que a composição (R) destes componentes nos gastos autônomos (Z) não se altera

$$Z = C_k + I_h \quad (4.2.32)$$

$$\frac{C_k}{Z} + \frac{I_h}{Z} = R + (1 - R)$$

que permite escrever o consumo dos capitalistas nos seguintes termos

$$C_k = R \cdot Z \quad (4.2.33)$$

de modo que o consumo total é dado por

$$C = C_w + C_k \quad (4.2.34)$$

$$C = C_w + R \cdot Z$$

Já renda disponível dos capitalistas (YD_k) é definida pela soma dos lucros distribuídos das firmas e da remuneração dos depósitos à vista descontado o pagamento dos juros hipotecários e dos empréstimos:

$$YD_k = FD + \bar{r}_m \cdot M_{-1} - r_{mo} \cdot MO_{-1} - r_l \cdot L_{hk_{-1}} \quad (4.2.35)$$

A poupança das famílias capitalistas (S_{hk}), portanto, é a renda disponível subtraída do consumo:

$$S_{hk} = YD_k - C_k \quad (4.2.36)$$

Diferentemente dos modelos SFC convencionais, a poupança das famílias, neste caso capitalista, não é idêntica ao seu saldo financeiro líquido (NFW_{hk}). A razão disso é a inclusão do investimento residencial. Dessa forma,

$$NFW_{hk} = S_{hk} - I_h \quad (4.2.37)$$

Com isso, é possível apresentar as equações que determinam o investimento residencial. Supõe-se que a oferta de imóveis é infinitamente elástica, ou seja, toda a demanda por imóveis é atendida (DUESENBERRY, 1958, p. 141–145). No entanto, vale lembrar que um dos objetivos desta pesquisa é avaliar o impacto da inflação de ativos (π). Formalmente, é preciso que a oferta (I_{hs}) e demanda (I_h) se igualem tanto nos fluxos:

$$I_{hs} = I_h \quad (4.2.38)$$

quanto nos estoques em termos reais:

$$K_{hs} = K_{hd} \quad (4.2.39)$$

em que os subscritos S e D denotam oferta e demanda respectivamente. Além disso, a relação entre os fluxos e estoques é contabilmente definida por:

$$\Delta K_{hs} = \Delta K_{hd} = I_{hs} = I_h \quad (4.2.40)$$

Sendo assim, a riqueza líquida deste setor é determinada por

$$V_{hk} = K_{hd} \cdot p_h + M - L_{hk} - MO \quad (4.2.41)$$

Outra hipótese do modelo é de que as famílias se endividam com títulos hipotecários de forma a financiar o investimento residencial. Em outras palavras, o investimento residencial determina parte o estoque de dívida das famílias capitalistas:

$$\Delta MO = I_h \quad (4.2.42)$$

Por fim, tal como no capítulo anterior, considera-se que a taxa de crescimento do investimento residencial (g_Z) é definido pela taxa própria de juros dos imóveis (*own*) tal como apresentado no capítulo 2:

$$I_h = (1 + g_Z) \cdot I_{h-1} \quad (4.2.43)$$

$$g_Z = \phi_0 - \phi_1 \cdot own \quad (4.2.44)$$

$$\pi = \frac{\Delta p_h}{p_{h_{t-1}}}$$

$$own = \left(\frac{1 + r_{mo}}{1 + \pi} \right) - 1 \quad (4.2.45)$$

em que π indica a inflação de imóveis. Com as equações explicitadas, é possível partir para a solução analítica e para as simulações.

4.3 Solução analítica

Apresentada a estrutura do modelo, resta expor a solução analítica de modo que fiquem explicitadas as condições de estabilidade bem como as relações dinâmicas entre as variáveis. Para isso,

as equações serão transformadas — somente nessa seção — em seu equivalente em tempo contínuo de modo que algumas relações possam ser expressas em termos de derivadas parciais. Feita esta ressalva, avança-se em direção às condições de estabilidade para então obter algumas razões de longo prazo (indicadas por *)⁹. Para obter o nível da renda de longo prazo, basta substituir 4.2.34, 4.2.2 em 4.2.1 para então substituir 4.2.9, 4.2.13 e considerar $Z = I_h + C_k$ como em 4.2.32:

$$Y^* = \left(\frac{1}{1 - \omega - h} \right) Z \quad (4.3.1)$$

Dito isso, resta apresentar o modelo em termos de crescimento tal como Freitas e Serrano (2015). Partindo contribuição dos componentes da demanda para a variação da renda e resolvendo para a taxa de crescimento, obtém-se

$$\begin{aligned} g &= g \cdot \omega + \dot{h} + g \cdot h + g_z \cdot \frac{Z}{Y} \\ g &= \frac{\dot{h}}{1 - \omega - h} + g_z \end{aligned} \quad (4.3.2)$$

Como indicado anteriormente, a propensão marginal a investir se ajusta de acordo com o princípio do ajuste do estoque de capital e, dessa forma, quando o grau de utilização convergir ao normal, a taxa de crescimento da economia tende a taxa de crescimento dos gastos autônomos (neste caso, investimento residencial) definida exogenamente.

$$u \rightarrow u_N \Leftrightarrow g \rightarrow g_z \quad (4.3.3)$$

De modo que a propensão marginal a investir necessária é

$$h^* = \bar{g}_z \frac{\bar{v}}{\bar{u}_N} \quad (4.3.4)$$

que, como mostram Fagundes e Freitas (2018), explicita a relação positiva entre taxa de investimento das firmas e crescimento. Com isso, substituindo 4.3.2 nas equações 4.3.4 e 4.2.5 é possível construir o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} \dot{u} = \left(\frac{\dot{h}}{1 - \omega - h} + g_z - \frac{h_t u_t}{v} \right) u_t \\ \dot{h} = \gamma_u (-u_N + u_t) h_t \end{cases}$$

Para fins de simplificação, supõe-se temporariamente um sistema para o tempo contínuo de modo que seja possível construir o seguinte jacobiano em torno do equilíbrio ($u = u_N$ e $h = h^*$):

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial \dot{h}}{\partial h} & \frac{\partial \dot{h}}{\partial u} \\ \frac{\partial \dot{u}}{\partial h} & \frac{\partial \dot{u}}{\partial u} \end{bmatrix}$$

⁹O script com as etapas realizadas está disponível sob solicitação.

$$J = \begin{bmatrix} 0 & \frac{gz\gamma_u v}{u_N} \\ -\frac{u_N^2}{v} & -gz \end{bmatrix} \quad (4.3.5)$$

Seguindo os procedimentos de Gandolfo (2010), para que um sistema de duas equações seja estável, basta que o determinante de 4.3.5 seja positivo enquanto o traço seja negativo:

$$\text{Det}(J) = gz\gamma_u u_N > 0$$

$$\text{Tr}(J) = -gz < 0$$

uma vez que γ_u e u_N são necessariamente positivos, basta que a condição do traço seja atendida. Diferente de Freitas e Serrano (2015), tal condição não é uma das hipóteses iniciais do modelo e, portanto, requer que a taxa própria obedeça a seguinte desigualdade:

$$\omega_{\text{own}} < \frac{\phi_0}{\phi_1} \quad (4.3.6)$$

Além disso, se o sistema é estável em torno do equilíbrio de longo prazo, o grau de utilização deve convergir. Partindo da Eq. 4.2.5, é preciso que a seguinte condição seja atendida:

$$\frac{\partial g}{\partial u} < \frac{\partial g_K}{\partial u}$$

$$-\frac{gz\gamma_u v}{\omega u_N + gzv - u_N} < \frac{gz}{u_N}$$

Portanto, além do termo em parênteses da Eq. 4.3.1 ser o supermultiplicador, fornece as condições necessárias e suficientes para que o modelo seja estável:

$$\omega + \frac{gzv}{u_N} < 1$$

$$\omega + h^* < 1 \quad (4.3.7)$$

A condição anterior, como em Freitas e Serrano (2015), significa que a propensão marginal a gasta (consumir e investir) seja menor que a unidade, caso contrário, o modelo não seria compatível com o PDE, estendido à uma economia em crescimento.

Tal exposição, no entanto, não se distingue da apresentada por Freitas e Serrano (2015) uma vez que formalização é semelhante em que o investimento residencial assume o papel dos gastos autônomos. A principal diferença é que este gasto autônomo também forma o estoque de capital da

economia que, diferentemente do capital das firmas, não cria capacidade produtiva. Resta, portanto, explicitar a dinâmica entre estes dois estoques de capital distintos, captados por k . A equação que define o grau de utilização da capacidade pode ser reescrita como

$$u = \frac{Y \cdot v}{K \cdot (1 - k)}$$

Dessa forma, dividir o produto pelo estoque de imóveis é o mesmo que

$$\frac{Y}{k \cdot K}$$

multiplicando pela relação técnica (v)

$$\frac{Y}{k \cdot K} \cdot v = \frac{Y \cdot v}{K} \cdot \left(\frac{1}{k} \right)$$

e multiplicando e dividindo por $1 - k$ obtém-se a seguinte relação com o grau de utilização:

$$\frac{Y \cdot v}{K \cdot (1 - k)} \cdot \left(\frac{1 - k}{k} \right) = u \cdot \left(\frac{1 - k}{k} \right)$$

Portanto,

$$Y \frac{v}{K_h} = u \cdot \left(\frac{1 - k}{k} \right)$$

$$u = Y \frac{v}{K_h} \cdot \left(\frac{k}{1 - k} \right)$$

$$u = \left(\frac{1}{1 - R} \right) \cdot \left(\frac{g_Z \cdot v}{1 - \omega - h} \right) \cdot \left(\frac{k}{1 - k} \right) \quad (4.3.8)$$

Substituindo as variáveis endógenas de modo a explicitar apenas em termos de parâmetros e variáveis exógenas e resolvendo para o longo prazo e em termos de k

$$k = 1 - \frac{v \left(\phi_0 - \phi_1 \left(-1 + \frac{rm \cdot (1 + \sigma_{mo})}{\pi + 1} \right) \right)}{u_N (-\omega + 1)} \quad (4.3.9)$$

cuja forma simplificada é¹⁰:

$$k^* = 1 - \frac{h^*}{(1 - \omega)} \quad (4.3.10)$$

¹⁰Etapas para obtenção de k^*

$$u_t = - \frac{kv \left(\phi_0 - \phi_1 \left(-1 + \frac{rm \cdot (1 + \sigma_{mo})}{\pi + 1} \right) \right)}{(1 - k) \left(\omega - 1 + \frac{v \left(\phi_0 - \phi_1 \left(-1 + \frac{rm \cdot (1 + \sigma_{mo})}{\pi + 1} \right) \right)}{u_N} \right)}$$

$$\frac{k}{1 - k} = \frac{u_N (-\omega (\pi + 1) + \pi + 1) - v (\phi_0 (\pi + 1) - \phi_1 (-\pi + rm + \sigma_{mo}))}{v (\phi_0 (\pi + 1) - \phi_1 (-\pi + rm + \sigma_{mo}))}$$

Uma vez que as relações entre crescimento e distribuição no supermultiplicador sraffiano está bem estabelecido pela literatura, avança-se em direção da análise das particularidades do presente modelo. A equação 4.3.9 mostra que a participação dos imóveis no estoque de capital total depende positivamente da taxa de juros (Eq. 4.3.11) e negativamente do componente autônomo de g_z (Eq 4.3.12), da inflação de ativos (Eq 4.3.13) e da distribuição dos salários na renda (Eq 4.3.14). Formalmente:

$$\frac{\partial k}{\partial r_m} = -\frac{\phi_1 v (\sigma_{mo} + 1)}{u_N (\pi + 1) (\omega - 1)} > 0 \quad (4.3.11)$$

$$\frac{\partial k}{\partial \phi_0} = \frac{v}{u_N (\omega - 1)} < 0 \quad (4.3.12)$$

$$\frac{\partial k}{\partial \pi} = \frac{\phi_1 v (r_m \cdot (1 + \sigma_{mo}) + 1)}{u_N (\pi + 1)^2 (\omega - 1)} < 0 \quad (4.3.13)$$

$$\frac{\partial k}{\partial \omega} = -\frac{v(\phi_0(\pi + 1) - \phi_1(-\pi + r_m \cdot (1 + \sigma_{mo})))}{u_N (\pi + 1) (\omega - 1)^2} < 0 \quad (4.3.14)$$

Tais resultados, apesar de contra intuitivos, estão em linha com o supermultiplicador sraffiano uma vez que quanto maior a taxa de crescimento do investimento residencial, menor será a participação dos gastos autônomos na renda e que mudanças na distribuição (isto é, alterações no multiplicador) terão efeito nível, alterando apenas a composição dos diferentes tipos de estoque de capital.

4.4 Simulação e choques

Compreendidas as relações entre as variáveis através da solução analítica, resta simular o modelo. Nas subseções seguintes, são verificados os efeitos dos seguintes choques: (i) aumento na taxa de crescimento do investimento residencial; (ii) redução na participação dos salários na renda e; (iii) aumento na taxa de juros. Antes de prosseguir, a figura 24 ilustra a hierarquia de determinação em que as setas vão das variáveis mais exógenas em direção às mais endógenas. Em outras palavras, quanto mais ligações determinada variável recebe, mais endógena será e se não receber nenhuma ligação significa que esta variável é determinada exogenamente (como é o caso de r_m , σ_{mo} , ϕ_0 , π e

Por fim, resolvendo para k :

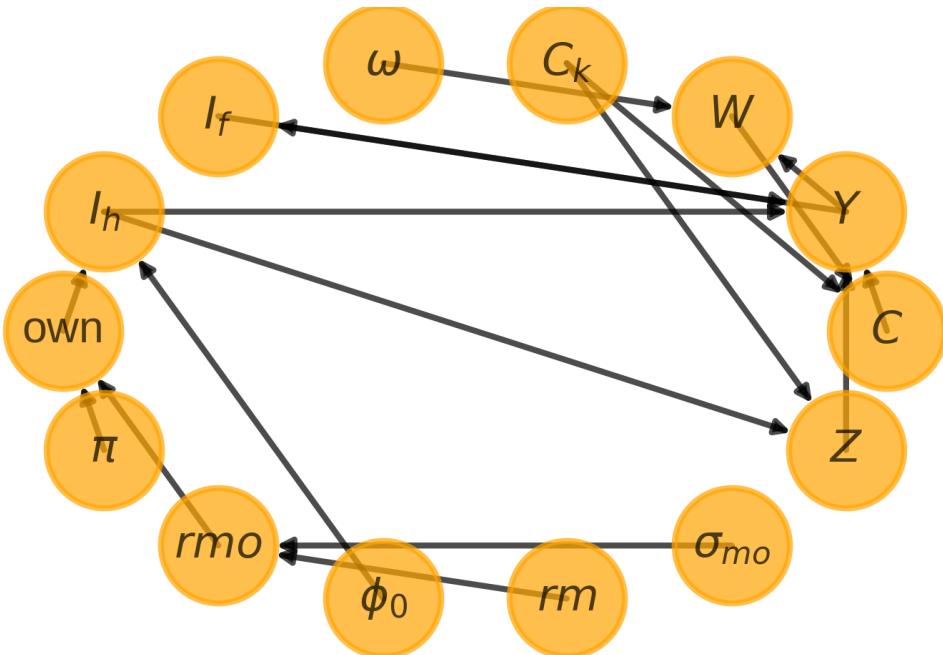
$$k = \frac{u_N (-\omega(\pi + 1) + \pi + 1) - v(\phi_0(\pi + 1) - \phi_1(-\pi + r_m + \sigma_{mo})) (1 - R)}{u_N (-\omega(\pi + 1) + \pi + 1)}$$

simplificando

$$k = 1 - \frac{v \left(\phi_0 - \phi_1 \left(-1 + \frac{r_m \cdot (1 + \sigma_{mo})}{\pi + 1} \right) \right)}{u_N (-\omega + 1)}$$

ω). A partir desta ilustração, observa-se a ausência de relação entre crescimento e distribuição, bem como a forma com que os preços dos imóveis afetam o sistema por meio da taxa própria de juros e, consequentemente, a taxa de crescimento dos gastos autônomos e da economia como um todo. Dito isso, as simulações serão comparadas com um cenário *baseline* representado pela linha tracejada e são resumidas na tabela 12 enquanto os resultados dos choques estão reunidos na tabela 8.

Figura 24 – Diagrama representativo do modelo



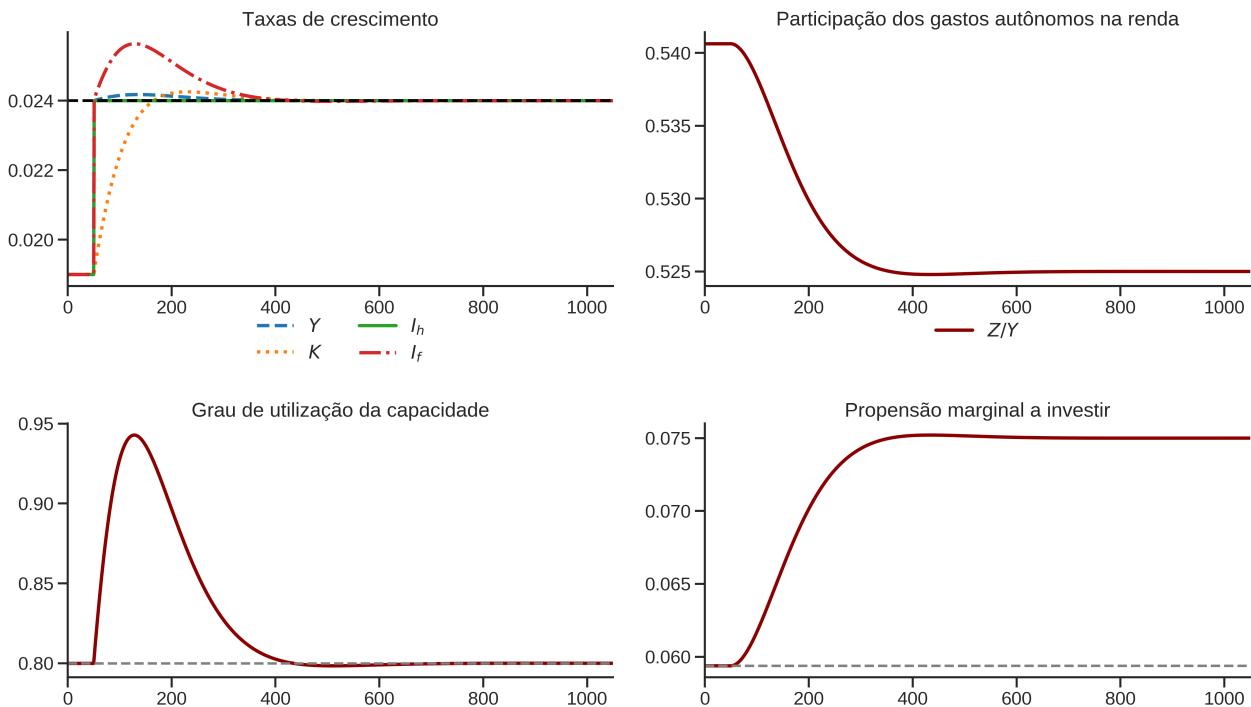
Fonte: Elaboração própria

Aumento na taxa de crescimento do investimento residencial

Um aumento da taxa de crescimento dos gastos autônomos (seja por um aumento em ϕ_0 ou na inflação de imóveis) significa uma maior taxa de crescimento da demanda que inicialmente implica um maior grau de utilização da capacidade produtiva. Em seguida, de acordo com o princípio do ajuste do estoque de capital, as firmas revisam seus planos de investimento e, consequentemente, alteram a propensão marginal a investir de forma que o grau de utilização se ajuste lenta e gradualmente ao desejado. A mudança da propensão marginal a investir faz com que temporariamente a economia cresça mais rápido que os gastos autônomos. Ao fim dos processos de ajustamento: (i) a taxa de

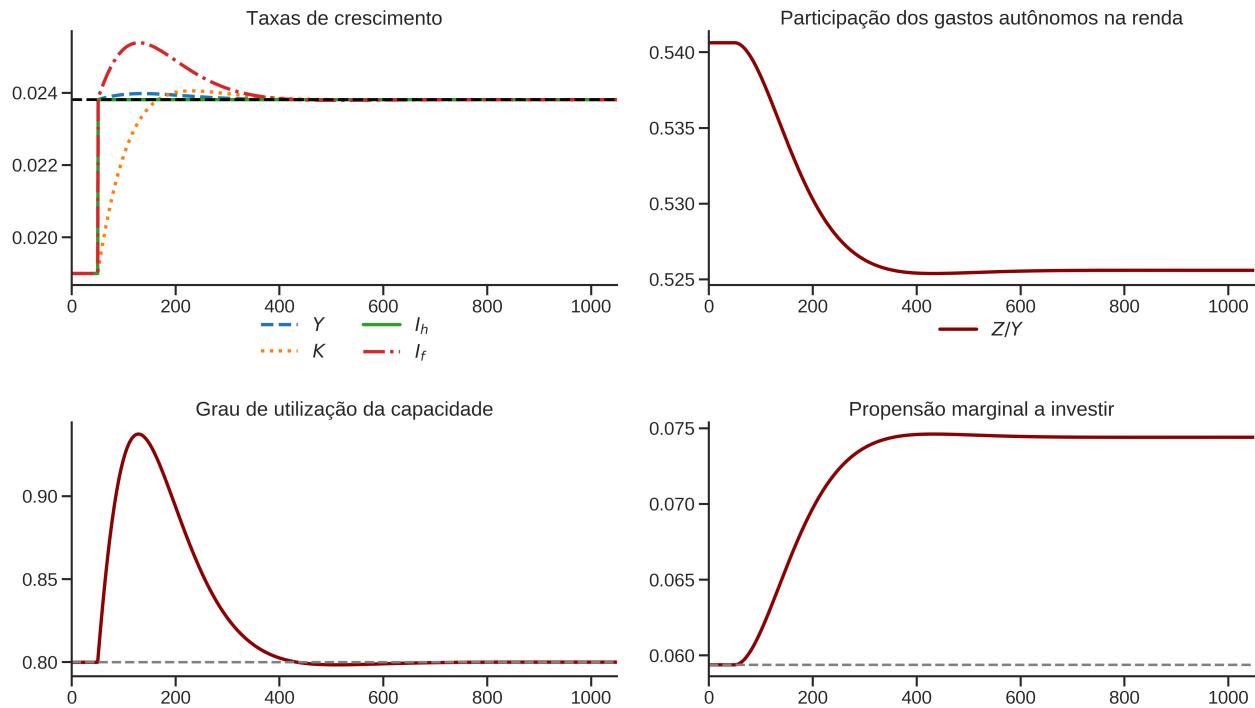
crescimento da economia converge a taxa de crescimento dos gastos autônomos; (ii) a propensão marginal a investir é permanentemente mais elevada em relação ao *baseline*; (iii) grau de utilização converge ao normal.

Figura 25 – Efeito de um aumento no componente autônomo



Fonte: Elaboração própria

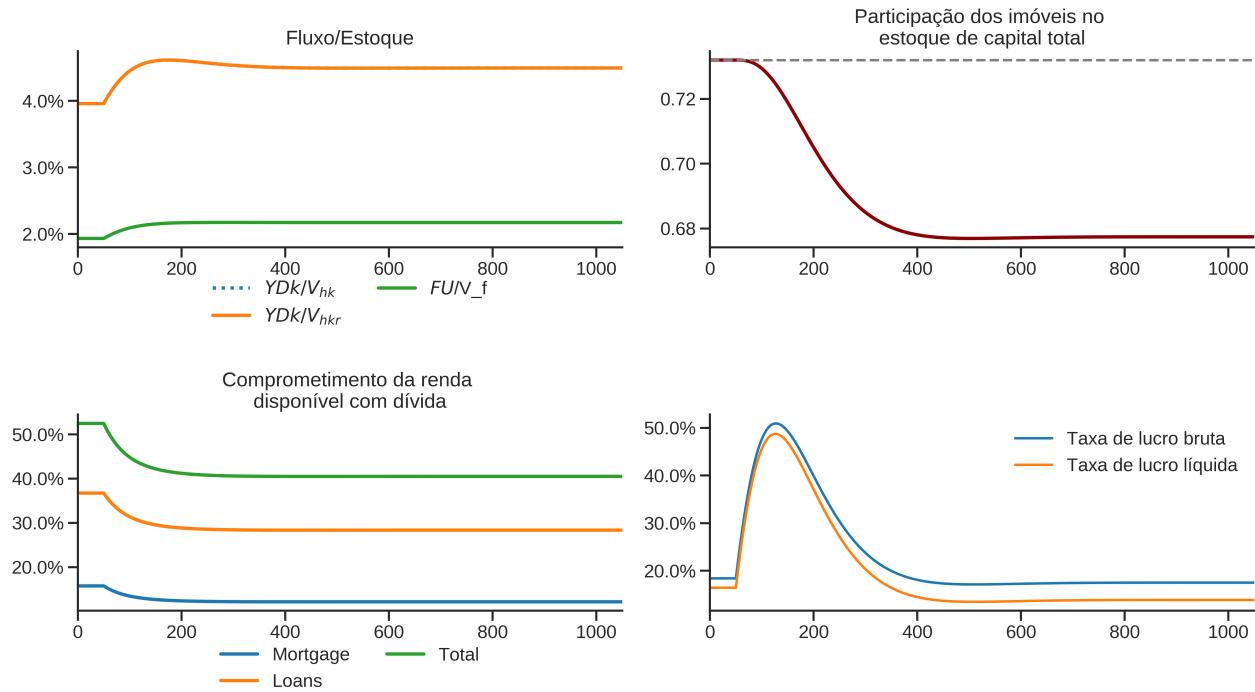
Figura 26 – Efeito de um aumento da inflação de imóveis



Fonte: Elaboração própria

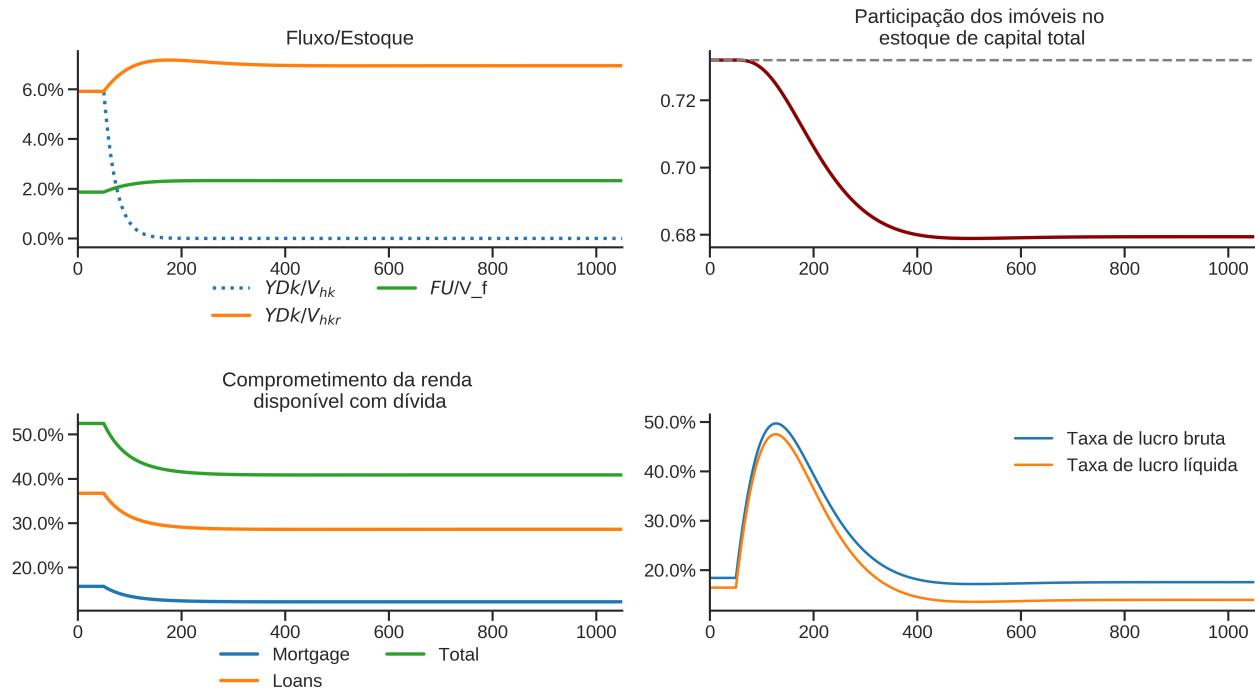
Além disso, como a renda disponível das famílias (capitalistas) passa a crescer a esta taxa mais elevada, o comprometimento da renda disponível com o pagamento de juros se reduz. Em outras palavras, o paradoxo da dívida está presente uma vez que a taxa de crescimento do estoque de dívida das famílias não supera a da renda apesar do aumento da taxa de crescimento dos gastos financiados por crédito. O mesmo se aplica para o caso das firmas em que a taxa de lucro líquida se aproxima da taxa de lucro bruta ao longo da transição em que a massa de lucro também aumenta. Destaca-se também a menor participação do imóveis no estoque de capital total resultante deste aumento da taxa de crescimento economia inicialmente maior que a taxa de crescimento dos gastos autônomos acompanhado do *overshooting* da taxa de crescimento do investimento das firmas na tentativa de ajustar o grau de utilização ao normal (figuras 25 e 26).

Figura 27 – Efeito de um aumento no componente autônomo



Fonte: Elaboração própria

Figura 28 – Efeito de um aumento da inflação de imóveis



Fonte: Elaboração própria

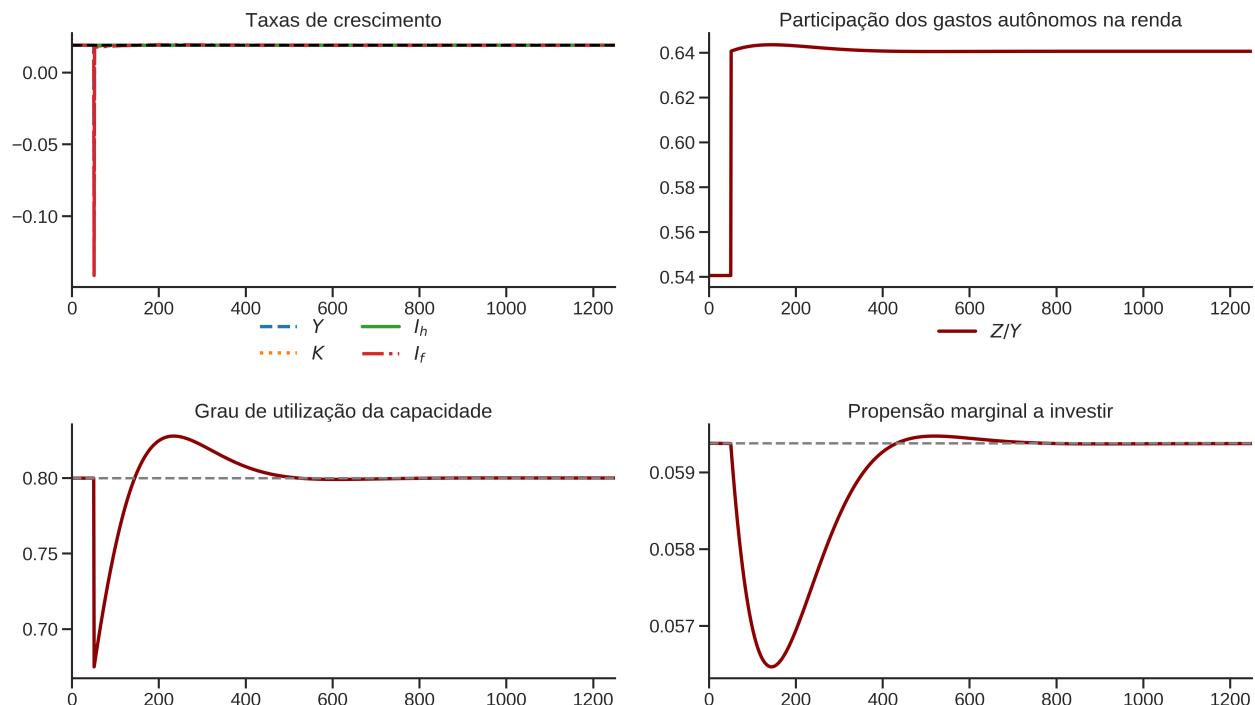
Em resumo, tais resultados estão de acordo com Freitas e Serrano (2015) e explicitados nas figuras 25 e 26. A especificidade do presente modelo, como destacado, é a existência de dois tipos de estoques de capital uma vez que as famílias também investem. Um resultado que pode parecer contraintuitivo é que uma maior taxa de crescimento do investimento residencial tem como resultado uma redução da sua participação *real* no estoque de capital total (isto é, diminuição de k) e tais resultados são iguais independentemente se a taxa de crescimento dos gastos autônomos aumenta por conta da inflação imobiliária ou de seu componente autônomo (ϕ_0). A principal diferença na presença da inflação de imóveis é o crescimento da riqueza nominal das famílias mais acelerado que a renda disponível de modo que esta razão tende a zero no longo prazo tamanha aumento dos imóveis no portfólio dos capitalistas (figura 28).

Redução da participação dos salários na renda

O redução no *wage-share* gera efeitos negativos sobre a taxa de crescimento da economia e também sobre o grau de utilização, conforme mostra a figura 29. No entanto, tais efeitos são tempo-

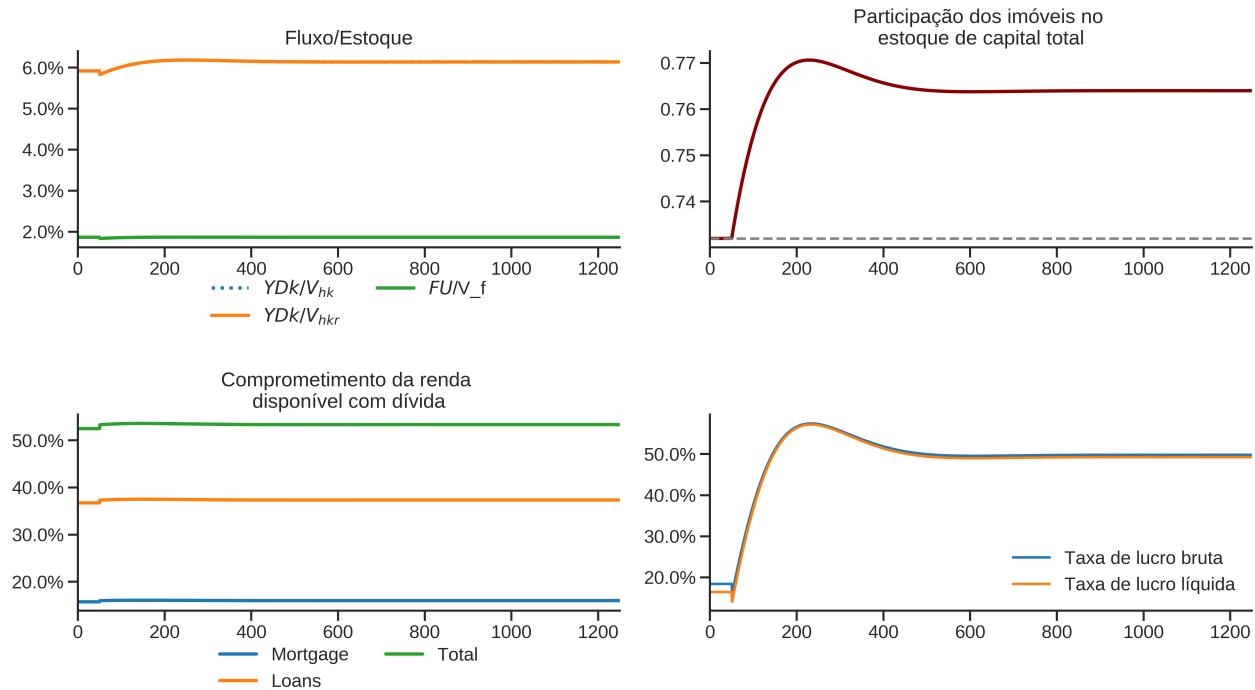
rários uma vez que a taxa de crescimento dos gastos autônomos não é alterada. Como resultado deste efeito nível, a taxa de crescimento do investimento das firmas diminui e o mesmo vale para a propensão marginal a investir. No entanto, como as firmas seguem o princípio do ajuste do estoque de capital e dada a taxa de crescimento dos gastos autônomos, o investimento das firmas aumenta para que o grau de utilização converja ao normal. Em paralelo, o menor *wage-share* faz com que o multiplicador diminua de modo que a participação dos gastos autônomos da renda aumente. Com isso temos que: (i) a redução na propensão marginal a investir é temporária e retorna ao valor do *baseline*; (ii) grau de utilização converge ao normal mais rapidamente em relação ao choque anterior; (iii) diminuição do multiplicador e respectivo aumento da participação dos gastos autônomos na renda sobretudo por conta do efeito nível negativo sobre o produto.

Figura 29 – Efeito de uma redistribuição de renda a favor dos lucros



Fonte: Elaboração própria

Figura 30 – Efeito de uma redistribuição de renda a favor dos lucros



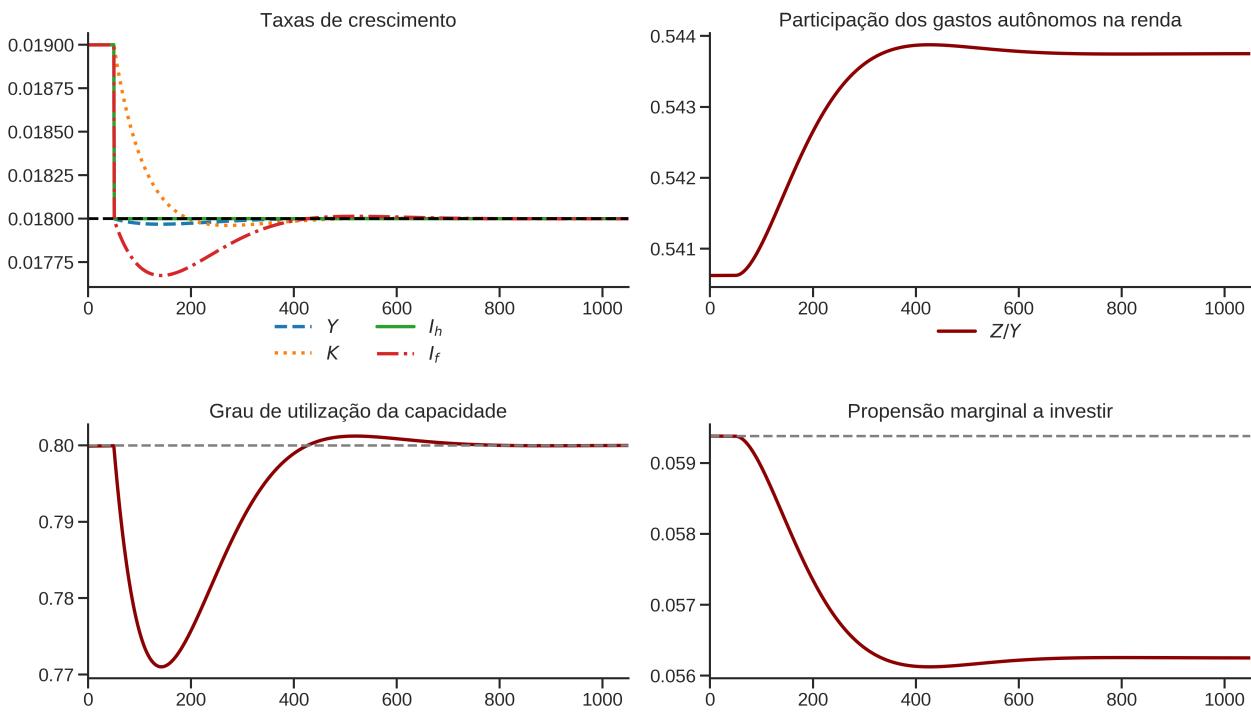
Fonte: Elaboração própria

Por fim, apesar do efeito sobre a taxa de crescimento ser temporário, tem efeitos persistentes sobre a participação do capital das firmas no estoque total de capital da economia. Tal resultado decorre da menor taxa de acumulação no início do choque uma vez que a taxa de crescimento do investimento residencial é mantida constante. Outro efeito persistente é o maior comprometimento da renda das famílias com o pagamento de juros. Este resultado decorre da redução da massa de lucro dos capitalistas — apesar da maior participação dos lucros na renda — associado ao efeito negativo no nível de renda e subsequente diminuição da renda disponível. No entanto, como a taxa de crescimento do endividamento dos capitalistas não se altera — dada a taxa de crescimento do consumo financiado por crédito —, este aumento no *profit-share* é seguindo de um aumento na relação dívida/renda disponível das famílias capitalistas. Em relação às firmas, verifica-se uma aproximação permanente entre a taxa de lucro bruta e líquida das firmas resultante do efeito nível sobre o produto que fez com que a propensão marginal a investir diminuisse (temporariamente) de modo que a necessidade de financiamento deste setor também se reduzisse dada a política de distribuição de lucros (figura 30).

Aumento da taxa de juros

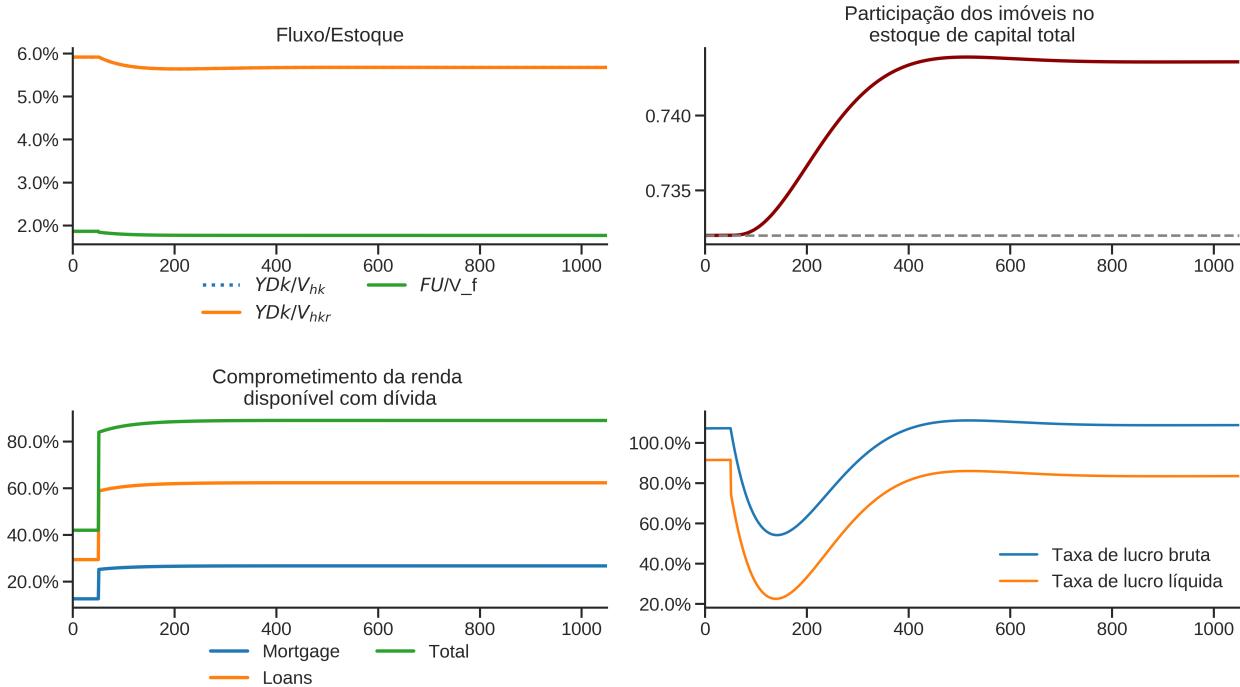
Um aumento da taxa de juros — e isto inclui a taxa de juros das hipotecas —, ao impactar a taxa própria negativamente, possui efeitos **persistentes** sobre a taxa de crescimento (figura 31). Como resultado da menor taxa de crescimento do investimento residencial, a taxa de crescimento do investimento das firmas diminui (*overshooting negativo*) de tal modo que a participação dos imóveis no total do estoque de capital aumenta. Destaca-se ainda que os resultados são simétricos para o caso de um aumento da taxa de crescimento dos gastos autônomos e, por conta disso, dispensa uma análise mais pormenorizada. Dito isso, vale pontuar um resultado particular desta simulação referente ao comprometimento da renda das famílias capitalistas e do lucro das firmas com pagamento dos juros (figura 32). Tal resultado decorre da redução da taxa de crescimento da economia temporariamente superior a taxa de crescimento dos gastos autônomos. Sendo assim, a diminuição da renda disponível dos capitalistas — dada a queda da massa de lucro decorrente da redução do nível do produto — é superior a redução do consumo financiado por crédito. Essa relação causal seria, por si só, suficiente para que o comprometimento da renda disponível dos capitalistas com o pagamento de juros aumentasse mas é acompanhada do aumento da própria taxa de juros, fazendo com que tal resultado seja superior ao caso da diminuição do *wage-share*. No que diz respeito às firmas, destaca-se não só a redução das taxas de lucro bruta e líquida como também um distanciamento entre ambas decorrentes da maior necessidade de financiamento das firmas como consequência do aumento da taxa de juros e da diminuição da massa de lucro. Por fim, conclui-se que a trajetória de endividamento das famílias capitalistas e das firmas é estável dado os valores dos parâmetros.

Figura 31 – Efeito de Aumento na taxa de juros das hipotecas



Fonte: Elaboração própria

Figura 32 – Efeito de Aumento na taxa de juros das hipotecas



Fonte: Elaboração própria

Tabela 8 – Comparaçāo dos choques ao *baseline*

	Médio prazo ($h \neq h^*$)				Longo prazo ($h = h^*$)			
	$\uparrow \phi_0$	$\uparrow \pi$	$\downarrow \omega$	$\uparrow rm$	$\uparrow \phi_0$	$\uparrow \pi$	$\downarrow \omega$	$\uparrow rm$
g	+	+	-	-	+	+	0	-
g_Z	+	+	0	-	+	+	0	-
u	+	+	-	-	0	0	0	0
h	+	+	-	-	+	+	0	-
k	-	-	+	+	-	-	+	+
$\frac{Z}{Y}$	-	-	+	+	-	-	+	+
$\frac{(r_{mo} \cdot MO_{-1} + r_l \cdot L_{k-1})}{YD_k}$	-	-	+	+	-	-	+	+

Fonte: Elaboração própria

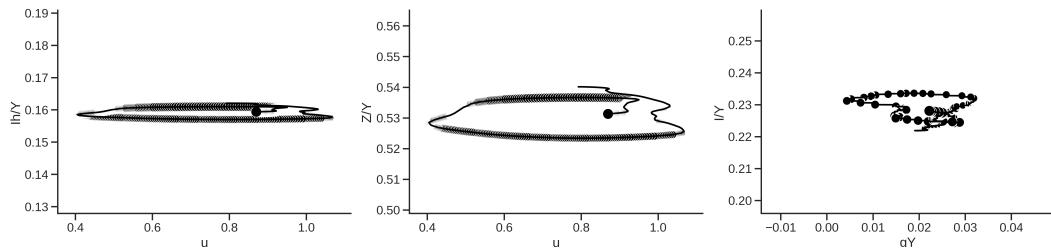
Inserindo dados observados: taxa de juros hipotecárias e inflaçāo de imóveis

Antes de encerrar a discussāo do modelo SFC é possivel — mesmo que de modo preliminar — avançar em direção a maior aderênciā ao caso norte-americano recente. Para tanto, são

incluídos dados da taxa própria observados referente ao período do modelo macroeconômico estimado no capítulo anterior. Neste ponto, cabe destacar os resultados esperados de acordo com alguns dos fatores estilizados reportados no capítulo anterior:

1. Relação positiva entre taxa de crescimento e taxa de investimento;
2. Grau de utilização gravita em torno do grau normal apesar de bastante volátil;
3. Aumento do endividamento das famílias associado a redução da renda disponível;
4. Taxas de crescimento acompanham a dinâmica dos gastos autônomos;
5. Investimento residencial é mais volátil que o investimento das firmas e que o produto;
6. Não esgotamento do ajuste da propensão marginal a investir (médio prazo);

Figura 33 – Taxa de investimento residencial vs Grau de utilização: Inserindo Taxa Própria, taxa de juros hipotecária e inflação de móveis observada

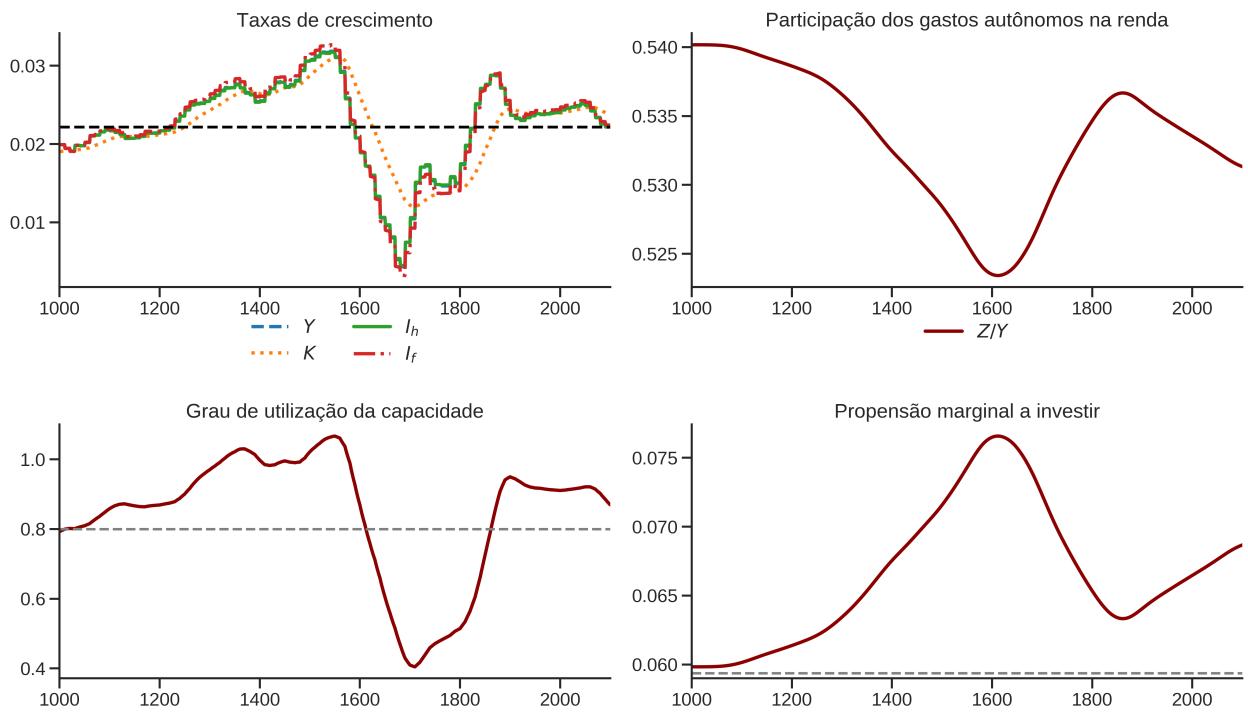


Fonte: Elaboração própria

Uma primeira aproximação é por meio do gráfico 33 em que são apresentados — como no gráfico 4 — e os gastos autônomos (somente investimento residencial e total) contra grau de utilização, bem como taxa de investimento total (firmas e famílias) e taxa de crescimento da economia. Uma breve inspeção deste gráfico explicita a relação cíclica e horária entre participação dos gastos autônomos (tanto investimento residencial isolado quanto somado ao crédito aos capitalistas) e nível de atividade tal como discutido no capítulo anterior e o mesmo pode ser dito a respeito da taxa de investimento residencial e grau de utilização. Já o fato estilizado (1) não apresenta um padrão tão demarcado¹¹ uma vez que apresenta uma relação positiva entre taxa de investimento e de crescimento em alguns subperíodos e negativa em outros.

¹¹A dificuldade de explicitar um padrão bem demarcado também decorre da volatilidade elevada de um dos eixos (taxa de crescimento) enquanto o outro é menos volátil (taxa de investimento).

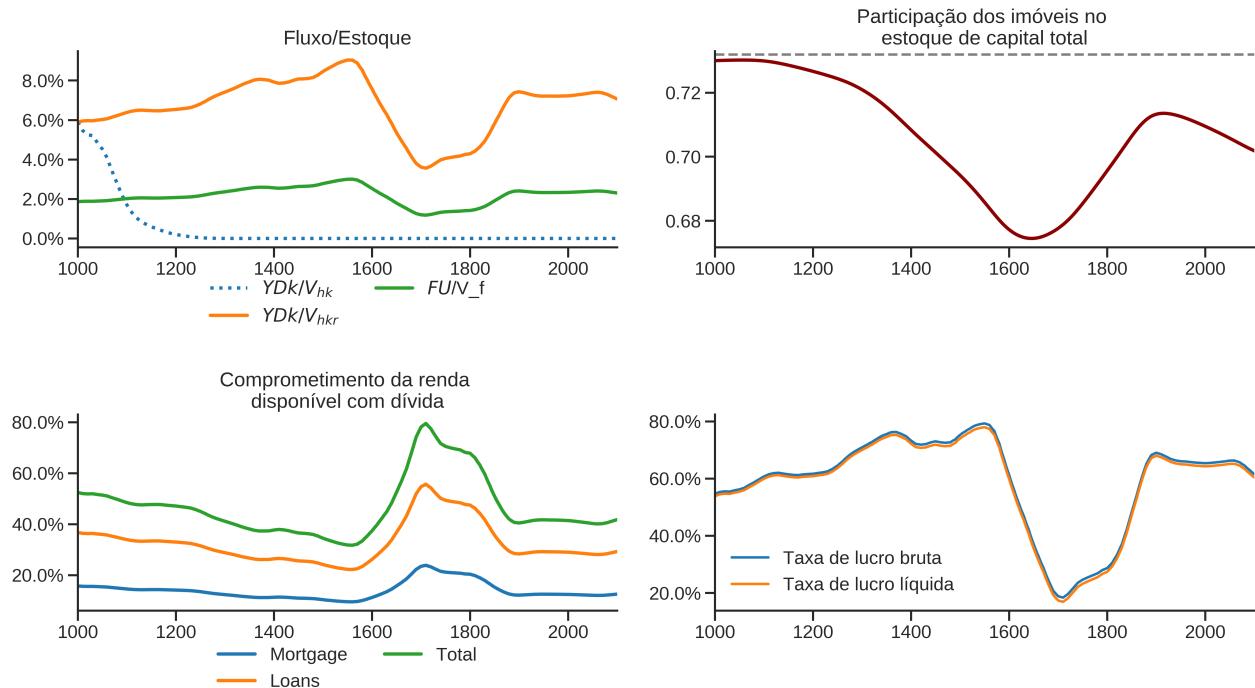
Figura 34 – Inserindo taxa de juros hipotecária e inflação de móveis observadas



Fonte: Elaboração própria

O fato estilizado (2) referente ao grau de utilização é contemplado — feitas as devidas mediações — uma vez que o período analisado não corresponde a posição plenamente ajustada e, portanto, desvios no grau de utilização em relação ao normal são ajustados por meio de mudanças na propensão marginal a investir (fato estilizado 6). Por fim, destaca-se o acompanhamento da taxa de crescimento da economia aos gastos autônomos, notadamente investimento residencial. No entanto, não é capaz de replicar o fato estilizado (5) de maior volatilidade do investimento residencial.

Figura 35 – Inserindo taxa de juros hipotecária e inflação de móveis observadas



Fonte: Elaboração própria

Por fim, destaca-se a reprodução do fato estilizado (3) em que tanto o comprometimento da renda das famílias com o pagamento de juros aumenta quanto a razão entre renda disponível em relação a riqueza diminui. Tal dinâmica de endividamento não teve um paralelo nas firmas uma vez que a taxa de lucro bruta e líquida se aproximaram no período equivalente a crise. Vale lembrar que este é um primeiro esforço de confrontar um modelo teórico simulado com investimento residencial frente aos dados observados. Além disso, tal procedimento não conta com a calibragem dos parâmetros e esta é uma frente de melhoria que versões futuras desta pesquisa pode seguir. No entanto, os problemas decorrentes desta primeira tentativa de mediação entre teoria e empiria não se restrigem à calibragem. Apesar de lançar luz sobre alguns pontos destacados pela teoria, deixa outros em aberto e que devem ser aprimorados preservando as hipóteses do modelo:

Temporalidade Normalmente não é feita uma distinção/discussão nos modelos do tipo SFC de simulação sobre o significado econômico das defasagens adotadas. Sendo assim, para que um modelo teórico tenha maior aderência a empiria é preciso repensar o significado da temporalidade de algumas variáveis;

Grau de utilização normal Ao longo desta pesquisa, adotou-se um grau de utilização normal arbitrário (e constante) que, por sua vez, não equivale — necessariamente — à média ou à tendência do grau de utilização efetivo. Desse modo, é preciso avançar em direção às formas de incluir tal conceito nos modelos sem que, para isso, seja necessário endogeneizá-lo;

Participação dos gastos autônomos Tal como o grau de utilização normal, a escolha da participação dos gastos autônomos (R) também é arbitrária. Se faz necessário investigar formas de endogeneizar tal participação sem incorrer em soluções assintóticas em que a parcela de um dos gastos convirja a zero;

Saldo líquido dos setores Por se tratar de uma economia fechada sem governo, se as famílias forem deficitárias neste modelo as firmas serão necessariamente superavitárias (e o inverso também é válido). Sendo assim, para que esta dualidade não seja a única combinação possível se faz necessário incluir outros setores institucionais. No entanto, versões futuras desta pesquisa irão avançar neste nível de complexidade se acrescentar elementos relevantes tanto para a dinâmica do investimento residencial quanto para as implicações macroeconômicas deste gasto. Caso contrário, tais modificações adicionarão complexidade sem incluir — necessariamente — maior esclarecimento;

Composição do patrimônio líquido dos bancos Ao longo deste capítulo adotou-se a hipótese que os bancos não auferem lucros e, por consequência, não acumulam ativos. Sendo assim, tal modelo não consegue reproduzir — por construção — razões entre ativos/passivos sobre o patrimônio líquido uma vez que a riqueza (total e financeira) deste setor institucional é nula. Desse modo, para que seja capaz de replicar mudanças na composição do patrimônio líquido dos bancos é preciso que este setor passe a obter lucros que, por sua vez, rompe com as hipóteses aqui adotadas.

4.5 Considerações finais

Por mais que algumas questões precisam ser melhor desenvolvidas, pontua-se que esta pesquisa contribuiu para a literatura de crescimento liderado pela demanda do modelo do supermultiplicador sraffiano, levando em consideração o esforço recente de incorporá-lo em um arcabouço contábil do tipo SFC. A característica específica do modelo aqui apresentado é a inclusão do investimento residencial. A introdução desse gasto teve como objetivo dar conta dos resultados de alguns trabalhos empíricos recentes que mostram a importância do investimento residencial para dinâmica macroeconômica e, como visto anteriormente, nenhum trabalho havia simulado esse gasto específico via taxa própria de juros dos imóveis.

O modelo reproduz as principais características do supermultiplicador sraffiano: (i) o grau de utilização converge ao grau normal, por meio de variações da propensão marginal a investir das firmas e; (ii) a taxa de crescimento da economia segue a taxa de crescimento dos gastos autônomos — nesse caso, o investimento residencial. A primeira diferença do presente modelo é que o estoque de capital fixo da economia passa a ter dois componentes, o capital produtivo das firmas e os imóveis das famílias.

Como visto nas simulações, o principal resultado particular deste modelo é que uma maior taxa de crescimento do investimento residencial tem como consequência uma redução da participação do estoque de imóveis no capital total. Tal resultado, aparentemente contra intuitivo, se deve ao ajuste do estoque de capital das firmas. Para que o grau efetivo de utilização da capacidade convirja ao grau normal, o investimento das firmas precisa temporariamente crescer mais rápido que investimento residencial, alterando, portanto, a relação entre os dois estoques.

Os outros dois experimentos trazem resultados em linha com o supermultiplicador sraffiano. A diminuição da participação dos salários na renda não afeta a taxa de crescimento de longo prazo e, portanto, não afeta a propensão marginal a investir de forma permanente. Porém, por alterar o tamanho do supermultiplicador, diminui a participação do capital produtivo no capital total. O aumento da taxa de juros, por sua vez, tem um efeito tanto sobre a taxa de crescimento de longo prazo quanto sobre o endividamento das famílias em relação à renda disponível.

É importante destacar que este trabalho é apenas o primeiro passo numa agenda de pesquisa mais ampla sobre o papel do investimento residencial no ciclo e no crescimento econômico. Pesquisas futuras podem (e devem) tornar o modelo aqui apresentado mais complexo. Possíveis extensões incluem explorar outros determinantes do investimento residencial bem como seus impactos sobre outros gastos autônomos e sobre o patrimônio líquido dos bancos. Com isso, concluí-se os objetivos pretendidos com o modelo apresentado. Cabe ao capítulo seguinte reunir as conclusões desta pesquisa e alguns direcionamentos futuros.

5 Conclusão

Ao longo desta dissertação, buscou-se contribuir para a literatura de crescimento liderado pela demanda. Em particular, procurou-se evidenciar as relações entre investimento residencial, bolha de ativos (*i.e.* imóveis) e macrodinâmica inspirando-se no caso norte-americano pós-desregulamentação financeira. Por se tratar de uma bolha de ativos dinamizadora e não de uma tendência, esta pesquisa não é centrada somente nas posições plenamente ajustadas mas sim nos ciclos econômicos (médio prazo). Para tanto, estruturou-se esta investigação em três frentes complementares: (i) teórica; (ii) empírica e; (iii) simulações.

Para atender estes objetivos, iniciou-se, no capítulo 2, uma revisão dos modelos heterodoxos de crescimento a partir da problemática deixada por Harrod. Sendo assim, avaliou-se criticamente os modelos de Cambridge, Oxford e supermultiplicador sraffiano (SSM). O princípio da demanda efetiva e alguns fatos estilizados foram utilizados como critérios de seleção do modelo a ser adotado. Desta primeira discussão, selecionou-se o SSM por incluir os gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva em sua formulação original. Em seguida, foram abordadas questões envolvendo autonomia destes gastos de modo a esclarecer alguns pontos.

Por mais que o SSM seja um candidato apto a atender os objetivos desta investigação, não é o único caminho existente dentro da literatura heterodoxa. Desse modo, mapeou-se as alternativas recentes que procuram incluir os gastos ditos improdutivos. A via kaleckiana, no entanto, foi descartada pela não reprodução da relação positiva entre taxa de investimento e crescimento no médio prazo e subsequente incompatibilidade com os objetivos desta pesquisa. Além disso, dessa revisão da literatura, identificou-se que poucos modelos incluem o investimento das famílias enquanto gasto autônomo, selecionando a especificação por meio da taxa própria de juros dos imóveis uma vez que permite incluir inflação de ativos no SSM. A despeito dos modelos teóricos terem explorado pouco esse elemento da demanda, há uma crescente literatura empírica destacando seu papel para a dinâmica macroeconômica e este é o tema do capítulo seguinte.

Selecionado o modelo teórico a ser seguido, coube ao capítulo 3 avançar em direção da discussão empírica. Sendo assim, fez-se um breve mapeamento dos modelos macroeconôméticos que incorporam gastos autônomos, destacando a ausência de trabalhos que analisam o investimento residencial em específico. Em seguida, foram apresentados alguns fatos estilizados a respeito da economia norte-americana de modo a evidenciar a relevância do investimento residencial para o ciclo econômico. Adicionalmente, argumentou-se que a influência deste gasto não está limitada a momentos de mudanças na distribuição da renda a favor dos lucros e de ampliação do crédito, sendo um

movimento mais geral que foi acompanhando de uma popularização dos imóveis seja entre os percentis de riqueza seja no portfólio das famílias. Em outras palavras, concluiu-se que a importância deste componente da demanda agregada não se restringe a crise recente, antecipando as recessões e liderando as recuperações desde (ao menos) o pós-guerra.

Compreendida a relevância do investimento residencial para a dinâmica macroeconômica norte-americana, seguiu-se para a discussão econométrica a respeito do tema. Para tanto, foi feita uma breve revisão empírica e destacou-se a existência de trabalhos que pontuam a importância deste gasto para além dos Estados Unidos. Dentre os modelos que tratam do caso norte-americano, evidenciou-se a ausência de trabalhos macroeconóméticos que o incorporam na agenda macroeconomia da demanda efetiva. Sendo assim — e de modo a dar suporte a discussão teórica — testou-se se a taxa própria de juros dos imóveis explica a taxa de crescimento do investimento residencial. Para isso, estimou-se um VECM e concluiu-se que — apesar de incluir várias defasagens — é um modelo bastante parcimonioso em termos de variáveis cujos resultados estão respaldados pela literatura: (i) taxa própria além de cointegrada com a taxa de crescimento dos imóveis a afeta negativamente; (ii) demanda por imóveis por motivos não-especulativos é estatisticamente significante e; (iii) efeito da taxa de investimento residencial sobre a taxa própria não é estatisticamente significante a 5%.

Em seguida, no capítulo 4, construiu-se um modelo de simulação seguindo a estrutura contábil da metodologia *Stock-Flow Consistent* com supermultiplicador sraffiano inspirado no caso norte-americano reportado anteriormente. Para tanto, priorizou-se a parcimônia de modo incluir os setores institucionais estritamente necessários para representar a dinâmica do investimento residencial. Sendo assim, trata-se de uma economia fechada e sem governo com duas classes sociais (trabalhadores e capitalistas) e com dois gastos autônomos (consumo financiado por crédito e investimento residencial). Com o modelo em mãos, foram realizados choques baseados nos fatos estilizados apresentados no capítulo anterior: (i) aumento da taxa de crescimento do componente autônomo do investimento residencial, representando ampliação da demanda por imóveis por motivos não-especulativos; (ii) inflação de ativos, incorporados pela taxa própria de juros dos imóveis; (iii) redução da participação dos salários na renda, indicando a piora na distribuição (funcional), sobretudo entre as famílias mais pobres e; (iv) redução das taxas de juros, movimento iniciado na década de 80.

Os resultados estão em linha com a literatura do supermultiplicador sraffiano, ou seja, apenas os choques que alteraram a taxa de crescimento dos gastos autônomos (i, ii e iv) modificaram a taxa de crescimento da economia como um todo no longo prazo enquanto a redução da participação dos salários na renda tem efeito transitório apenas. Em todos os choques, o grau de utilização convergiu ao normal enquanto o crescimento foi liderado pelos gastos autônomos. O resultado particular do presente modelo é a redução da participação dos imóveis no estoque de capital total da economia decorrente do aumento da taxa de crescimento dos gastos autônomos enquanto a menor participação

dos salários na renda implicou no inverso. Ambos os casos estão respaldados pela literatura do super-multiplicador sraffiano em que o investimento das firmas segue o princípio de ajuste do estoque de capital.

Com o modelo base em mãos, seguiu-se para a introdução dos dados observados que foram utilizados na estimação do modelo econométrico do capítulo anterior. Apesar de preliminar, tal estratégia teve como objetivo investigar a dinâmica de médio prazo em que a propensão marginal a investir da economia não está plenamente ajustada assim como o grau de utilização gravita em torno do normal. Ao imputar os dados nas variáveis correspondentes ao investimento residencial — determinante último da dinâmica do modelo — foi-se possível reproduzir tanto um comportamento cíclico quanto alguns dos fatos estilizados, dentre eles: (i) maior comprometimento da renda das famílias com pagamento de juros; (ii) gravitação do grau de utilização em torno do desejado e subsequente ajustamento da propensão marginal a investir e; (iii) gastos autônomos liderando a taxa de crescimento da economia.

Apesar dos avanços reportados anteriormente, existem outras direções que podem ser melhor exploradas no futuro: (i) análise das relações entre mercado imobiliário e mercado de crédito e subsequente aumento da participação das hipotecas no balanço patrimonial dos bancos; (ii) reprodução da maior volatilidade do investimento residencial em relação aos demais componentes da demanda agregada; (iii) investigação de outros determinantes do investimento residencial que vão além da taxa própria de juros dos imóveis. Além disso, investigações futuras podem expandir a agenda de pesquisa aqui iniciada nas seguintes frentes: (i) aprofundar o entendimento da permissividade institucional e suas respectivas consequências sobre a dinâmica do investimento residencial; (ii) avaliar a generalidade da importância do investimento residencial sobre outros países sob a agenda da macroeconomia da demanda efetiva bem como examinar a aplicabilidade da taxa própria de juros dos imóveis para além do caso norte-americano e; (iii) compreender porque alguns países não apresentam tal relação entre investimento residencial e dinâmica macroeconômica e quais os mecanismos que emperram tais encadeamentos. Este, portanto, é apenas o primeiro passo numa agenda de pesquisa mais ampla sobre o papel do investimento residencial no ciclo e no crescimento econômico de modo que os modelos aqui apresentados podem (e devem) ser estendidos e aprimorados.

Referências

- AALBERS, M. B. The Financialization of Home and the Mortgage Market Crisis. en. **Competition & Change**, v. 12, n. 2, p. 148–166, 2008. DOI: 10.1179/102452908X289802.
- ALHOWAISH, A. K. Causality between the Construction Sector and Economic Growth: The Case of Saudi Arabia. en. **International Real Estate Review**, p. 17, 2015.
- ALLAIN, O. Tackling the instability of growth: a Kaleckian-Harrodian model with an autonomous expenditure component. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 39, n. 5, p. 1351–1371, 2015. DOI: 10.1093/cje/beu039.
- ÁLVAREZ, L. J.; CABRERO, A. Does Housing Really Lead the Business Cycle in Spain? In: BANDT, O. DE et al. (Ed.). **Housing Markets in Europe: A Macroeconomic Perspective**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 61–84. DOI: 10.1007/978-3-642-15340-2_4.
- AMADEO, E. J. The role of capacity utilization in long-period analysis. **Political Economy**, v. 2, n. 2, p. 147–160, 1986.
- ARESTIS, P.; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, A. R. **Residential Construction Activity in OECD Economies**. en. Rochester, NY, 2015.
- ARESTIS, P.; HOWELLS, P. Theoretical reflections on endogenous money: the problem with ‘convenience lending’. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 20, n. 5, p. 539–551, 1996. DOI: 10.1093/oxfordjournals.cje.a013633.
- ARESTIS, P.; KARAKITSOS, E. The U.S. housing slump and the consumer. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 30, p. 335–352, abr. 2008. DOI: 10.2753/PKE0160-3477300302.
- ARESTIS, P.; SAWYER, M. The Effectiveness of Fiscal Policy in the Levy Institute’s Stock-flow Model. In: CONTRIBUTIONS in Stock-flow Modeling. Springer, 2012. p. 300–320.
- ARKU, G. The housing and economic development debate revisited: economic significance of housing in developing countries. en. **Journal of Housing and the Built Environment**, v. 21, n. 4, p. 377–395, 2006. DOI: 10.1007/s10901-006-9056-3.
- ARRONDEL, L.; SAVIGNAC, F. Housing and Portfolio Choices in France. In: BANDT, O. DE et al. (Ed.). **Housing Markets in Europe: A Macroeconomic Perspective**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 337–356. DOI: 10.1007/978-3-642-15340-2_15.
- ASIMAKOPULOS, A. Kalecki and Keynes on finance, investment and saving. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 7, n. 3-4, p. 221–233, 1983. DOI: 10.1093/cje/7.3-4.221.

- ASPROMOURGOS, T. Sraffian research programmes and unorthodox economics. en. **Review of Political Economy**, v. 16, n. 2, p. 179–206, abr. 2004. DOI: 10.1080/0953825042000183181.
- ATESOGLU, H. S. Balance-of-Payments-Constrained Growth: Evidence from the United States. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 15, n. 4, p. 507–514, 1993.
- BARANZINI, M.; MIRANTE, A. The Cambridge Post-Keynesian School of Income and Wealth Distribution. In: HARCOURT, C. G.; KRIESLER, P. (Ed.). **The Oxford Handbook of Post-Keynesian Economics, Volume 1: Theory and Origins**. 2013.
- BARBA, A.; PIVETTI, M. Rising household debt: Its causes and macroeconomic implications - A long-period analysis. **Cambridge Journal of Economics**, 2009.
- BASSANETTI, A.; ZOLLINO, F. The Effects of Housing and Financial Wealth on Personal Consumption: Aggregate Evidence for Italian Households. In: BANDT, O. DE et al. (Ed.). **Housing Markets in Europe: A Macroeconomic Perspective**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 307–336. DOI: 10.1007/978-3-642-15340-2_14.
- BÉRTOLA, L.; HIGACHI, H.; PORCILE, G. Balance-of-payments-constrained growth in Brazil: a test of Thirlwall's Law, 1890-1973. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 25, n. 1, p. 123–140, jan. 2002. DOI: 10.1080/01603477.2002.11051348.
- BHADURI, A.; MARGLIN, S. Unemployment and the Real Wage: The Economic Basis for Contesting Political Ideologies. **Cambridge Journal of Economics**, v. 14, n. 4, p. 375–93, 1990.
- BIBOW, J. **Financialization of the US household sector: The "subprime mortgage crisis" in US and global perspective**. 2010.
- BLANCHARD, O.; SUMMERS, L. H. (Ed.). **Rethinking Macroeconomic Policy**. PIIE, 2017.
- BLECKER, R. Distribution, demand and growth in neo-Kaleckian macro-models. In: SETTERFIELD, M. (Ed.). **The Economics Of Demand-Led Growth Challenging the Supply-side Vision of the Long Run**. Edward Elgar, 2002.
- _____. Wage-led versus profit-led demand regimes: the long and the short of it. en. **Review of Keynesian Economics**, v. 4, n. 4, p. 373–390, 2016. DOI: 10.4337/roke.2016.04.02.
- BORTIS, H. Notes on the Cambridge Equation. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 16, n. 1, p. 105–126, 1993.
- _____. **Institutions, Behaviour and Economic Theory: A Contribution to Classical-Keynesian Political Economy**. Cambridge England ; New York: Cambridge University Press, 1997.
- BOX, G. E. P.; COX, D. R. An Analysis of Transformations. en, p. 43, 1964.
- BRAGA, J. **Investment Rate, Growth and Accelerator Effect in the Supermultiplier Model: the case of Brazil**. 2018.

BROCHIER, L.; MACEDO E SILVA, A. C. The macroeconomics implications of consumption: state-of-art and prospects for the heterodox future research. en. **Análise Econômica**, v. 35, especial, ago. 2017.

_____. A supermultiplier Stock-Flow Consistent model: the “return” of the paradoxes of thrift and costs in the long run? en. **Cambridge Journal of Economics**, 2018. DOI: 10.1093/cje/bey008.

CAGNIN, R. F. O mercado imobiliario e a recuperação econômica dos EUA apos 2002. Português, 2007.

CARDACI, A. Inequality, household debt and financial instability: An agent-based perspective. en. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 149, p. 434–458, mai. 2018. DOI: 10.1016/j.jebo.2018.01.010.

CARVALHO, L.; REZAI, A. Personal income inequality and aggregate demand. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 40, n. 2, p. 491–505, 2016. DOI: 10.1093/cje/beu085.

CAVERZASI, E.; GODIN, A. Stock-Flow Consistent Modeling Through the Ages. en. **SSRN Electronic Journal**, 2013. DOI: 10.2139/ssrn.2196498.

CESARATTO, S. Neo-Kaleckian and Sraffian Controversies on the Theory of Accumulation. en. **Review of Political Economy**, v. 27, n. 2, p. 154–182, 2015. DOI: 10.1080/09538259.2015.1010708.

CESARATTO, S.; SERRANO, F.; STIRATI, A. Technical Change, Effective Demand and Employment. en. **Review of Political Economy**, v. 15, n. 1, p. 33–52, 2003. DOI: 10.1080/09538250308444.

CHAUVIN, V.; DAMETTE, O. Wealth Effects on Private Consumption: the French Case. In: BANDT, O. DE et al. (Ed.). **Housing Markets in Europe: A Macroeconomic Perspective**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 263–282. DOI: 10.1007/978-3-642-15340-2_12.

CICCONE, R. Accumulation and Capacity Utilization: Some Critical Considerations on Joan Robinson’s Theory of Distribution. In: BHARADWAJ, K.; SCHEFOLD, B. (Ed.). **Essays on Piero Sraffa: Critical Perspectives on the Revival of Classical Theory**. 1. ed.: Routledge, 2017. [1986]. DOI: 10.4324/9781315386942.

CYNAMON, B. Z.; FAZZARI, S. M. Inequality and Household Finance During the Consumer Age. en. **SSRN Electronic Journal**, 2013. DOI: 10.2139/ssrn.2205524.

DALLERY, T. Kaleckian models of growth and distribution revisited: evaluating their relevance through simulations. In: TH conference of the Research Network Macroeconomics and Macroeconomic Policies, Berlin. Citeseer, 2007.

DAVIDSON, P. Accumulation and Growth in Effective Demand. In: MONEY and the Real World. 2. ed.: Palgrave Macmillan UK, 1978.

- DEJUÁN, Ó. Hidden links in the warranted rate of growth: the supermultiplier way out. en. **The European Journal of the History of Economic Thought**, v. 24, n. 2, p. 369–394, 2017. DOI: 10.1080/09672567.2016.1186201.
- DELEIDI, M.; MAZZUCATO, M. **Mission-Oriented Innovation Policies: A theoretical and empirical assessment for the US economy**. 2019.
- DOS SANTOS, C. H.; MACEDO E SILVA, A. C. Revisiting (and Connecting) Marglin-Bhaduri and Minsky: An SFC Look at Financialization and Profit-Led Growth. en. **SSRN Electronic Journal**, 2009. DOI: 10.2139/ssrn.1420769.
- _____. Revisiting 'New Cambridge': The Three Financial Balances in a General Stock-Flow Consistent Applied Modeling Strategy. en. **SSRN Electronic Journal**, 2010. DOI: 10.2139/ssrn.1605152.
- DOS SANTOS, C. H. Keynesian theorising during hard times: stock-flow consistent models as an unexplored 'frontier' of Keynesian macroeconomics. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 30, n. 4, p. 541–565, jul. 2006. DOI: 10.1093/cje/bei069.
- DOW, S. C. Horizontalism: a critique. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 20, n. 4, p. 497–508, 1996. DOI: 10.1093/oxfordjournals.cje.a013629.
- DUCA, J. V.; ROSENTHAL, S. S. An empirical test of credit rationing in the mortgage market. **Journal of Urban Economics**, v. 29, n. 2, p. 218–234, mar. 1991. DOI: 10.1016/0094-1190(91)90016-Z.
- DUESENBERRY, J. S. Investment in housing. In: BUSINESS cycle and economic growth. McGraw-Hill, 1958. (Economic Handbook Series).
- DUTT, A. K. Stagnation, income distribution and monopoly power. **Cambridge Journal of Economics**, v. 8, p. 25–40, 1984.
- _____. Maturity, stagnation and consumer debt: a steindlian approach. en. **Metroeconomica**, v. 57, n. 3, p. 339–364, 2006. DOI: 10.1111/j.1467-999X.2006.00246.x.
- _____. Some observations on models of growth and distribution with autonomous demand growth. en. **Metroeconomica**, 2018. DOI: 10.1111/meca.12234.
- EDERER, S.; REHM, M. Will Wealth Become More Concentrated in Europe? Evidence from a Calibrated Post-Keynesian model. **Cambridge Journal of Economics**, 2019. forthcoming.
- ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. 4. ed.: Wiley, 2014. (Wiley Series in Probability and Statistics).

- ERLINGSSON, E. J. et al. Integrating the housing market into an agent-based economic model. In: TEGLIO, A. et al. (Ed.). **Managing Market Complexity: The Approach of Artificial Economics**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2013. (Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems). p. 65–76. DOI: 10.1007/978-3-642-31301-1_6.
- FAGUNDES, L. **Dinâmica Do Consumo, Do Investimento E O Supermultiplicador: Uma Contribuição À Teoria Do Crescimento Liderado Pela Demanda**. 2017. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- FAGUNDES, L.; FREITAS, F. The Role of Autonomous Non-Capacity Creating Expenditures in Recent Kaleckian Growth Models: an Assessment from the Perspective of the Sraffian Supermultiplier Model. en. In: 43RD Eastern Economic Association Annual Conference. New York, 2018. p. 24.
- FAIR, R. Macroeconometric Modeling. 2013.
- FERRARA, L.; KOOPMAN, S. J. Common Business and Housing Market Cycles in the Euro Area from a Multivariate Decomposition. In: BANDT, O. DE et al. (Ed.). **Housing Markets in Europe: A Macroeconomic Perspective**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 105–128. DOI: 10.1007/978-3-642-15340-2_6.
- FERRARA, L.; VIGNA, O. Cyclical Relationships Between GDP and Housing Market in France: Facts and Factors at Play. In: BANDT, O. DE et al. (Ed.). **Housing Markets in Europe: A Macroeconomic Perspective**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 39–60. DOI: 10.1007/978-3-642-15340-2_3.
- FIEBIGER, B. Semi-autonomous household expenditures as the causa causans of postwar US business cycles: the stability and instability of Luxemburg-type external markets. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 42, n. 1, p. 155–175, 2018. DOI: 10.1093/cje/bex019.
- FIEBIGER, B.; LAVOIE, M. Trend and business cycles with external markets: Non-capacity generating semi-autonomous expenditures and effective demand. en. **Metroeconomica**. DOI: 10.1111/meca.12192.
- FRANK, R. H. Expenditure Cascades. **Review of Behavioral Economics**, v. 1, n. 1-2, p. 55–73, jan. 2014. DOI: 10.1561/105.00000003.
- FREITAS, F.; CAVALCANTI, R. A Baseline Supermultiplier Model for the Analysis of Fiscal Policy and Government Debt. en. In: FMM Conference. Berlin, 2019. p. 30.
- FREITAS, F.; DWECK, E. The Pattern of Economic Growth of the Brazilian Economy 1970–2005: A Demand-Led Growth Perspective. In: LEVRERO, E. S.; PALUMBO, A.; STIRATI, A. (Ed.). **Sraffa and the Reconstruction of Economic Theory: Volume Two: Aggregate Demand, Policy Analysis and Growth**. London: Palgrave Macmillan UK, 2013. p. 158–191. DOI: 10.1057/9781137319166_8.

- FREITAS, F.; SERRANO, F. Growth Rate and Level Effects, the Stability of the Adjustment of Capacity to Demand and the Sraffian Supermultiplier. en. **Review of Political Economy**, v. 27, n. 3, p. 258–281, 2015. DOI: 10.1080/09538259.2015.1067360.
- GANDOLFO, G. **Economic dynamics**. 4. ed., study ed., 1. softcover printing. Berlin: Springer, 2010. OCLC: 845756271.
- GAREGNANI, P. The Problem of Effective Demand in Italian Economic Development: On the Factors that Determine the Volume of Investment. en. **Review of Political Economy**, v. 27, n. 2, p. 111–133, 2015 [1975]. DOI: 10.1080/09538259.2015.1026096.
- GAREGNANI, P. Some Notes for an Analysis of Accumulation. In: HALEVI, J.; LAIBMAN, D.; NELL, E. J. (Ed.). **Beyond the steady state: a revival of growth theory**. Palgrave Macmillan, 2014. 1992.
- GAUGER, J.; COXWELL SNYDER, T. Residential Fixed Investment and the Macroeconomy: Has Deregulation Altered Key Relationships? en. **The Journal of Real Estate Finance and Economics**, v. 27, n. 3, p. 335–354, nov. 2003. DOI: 10.1023/A:1025842108205.
- GIRARDI, D.; PARIBONI, R. **Autonomous demand and economic growth:some empirical evidence**. en. 2015.
- _____. Long-run Effective Demand in the US Economy: An Empirical Test of the Sraffian Supermultiplier Model. en. **Review of Political Economy**, v. 28, n. 4, p. 523–544, 2016. DOI: 10.1080/09538259.2016.1209893.
- _____. **Autonomous Demand and the Investment Share**. 2018.
- GODLEY, W. **Money, Finance and National Income Determination: An Integrated Approach**. en. Jun. 1996.
- _____. Money and credit in a Keynesian model of income determination. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 23, n. 4, p. 393–411, 1999a. DOI: 10.1093/cje/23.4.393.
- _____. **Seven Unsustainable Processes**. 1999b.
- GODLEY, W.; LAVOIE, M. A simple model of three economies with two currencies: the eurozone and the USA. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 31, n. 1, p. 1–23, 2007a. DOI: 10.1093/cje/bel010.
- _____. Fiscal policy in a stock-flow consistent (SFC) model. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 30, n. 1, p. 79–100, 2007b. DOI: 10.2753/pke0160-3477300104.
- _____. **Monetary Economics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth**. 2007c.
- _____. A Growth Model Prototype. In: MONETARY Economics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth. Palgrave Macmillan, 2011.

- GOWANS, D. Introducing Population Growth and Demography in Demand-led Models of Growth and Accumulation. en, p. 35, 2014. Mimeo.
- GREBLER, L.; BLANK, D. M.; WINNICK, L. Capital Formation in Residential Real Estate: Trends and Prospects, jan. 1956.
- GREEN, R. K. Follow the Leader: How Changes in Residential and Non-residential Investment Predict Changes in GDP. en. **Real Estate Economics**, v. 25, n. 2, p. 253–270, 1997.
- HALUSKA, G.; BRAGA, J.; SUMMA, R. **Growth, investment share and the stability of the Sraffian Supermultiplier model in the United States economy (1985-2017)**. 2019.
- HANSEN, A. H. Economic Progress and Declining Population Growth. **The American Economic Review**, v. 29, n. 1, p. 1–15, 1939.
- HARROD, R. F. An Essay in Dynamic Theory. en. **The Economic Journal**, v. 49, n. 193, p. 14, 1939. DOI: 10.2307/2225181.
- HEIN, E. **Finance-Dominated Capitalism, Re-Distribution, Household Debt and Financial Fragility in a Kaleckian Distribution and Growth Model**. en. Rochester, NY, 2012.
- _____. Autonomous government expenditure growth, deficits, debt, and distribution in a neo-Kaleckian growth model. en. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 41, n. 2, p. 316–338, 2018. DOI: 10.1080/01603477.2017.1422389.
- HEIN, E.; LAVOIE, M.; TREECK, T. VAN. Some instability puzzles in Kaleckian models of growth and distribution: a critical survey. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 35, n. 3, p. 587–612, 2011. DOI: 10.1093/cje/bcq026.
- _____. HARRODIAN INSTABILITY AND THE ‘NORMAL RATE’ OF CAPACITY UTILIZATION IN KALECKIAN MODELS OF DISTRIBUTION AND GROWTH-A SURVEY: Harroddian Instability in Kaleckian Models. en. **Metroeconomica**, v. 63, n. 1, p. 139–169, 2012. DOI: 10.1111/j.1467-999X.2010.04106.x.
- HICKS, J. **Capital and Growth Oxford**. The Clarendon Press, 1965.
- HICKS, J. **A contribution to the theory of the trade cycle**. Oxford: At the Clarendon Press, 1950. OCLC: 604424643.
- HUANG, Y. et al. Is Housing the Business Cycle? A Multi-resolution Analysis for OECD Countries. en, p. 49, 2018. No prelo.
- IACOVIELLO, M. Housing in DSGE Models: Findings and New Directions. In: BANDT, O. DE et al. (Ed.). **Housing Markets in Europe: A Macroeconomic Perspective**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 3–16. DOI: 10.1007/978-3-642-15340-2_1.

- JOHANSEN, S. Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Auto-regressive Models. **Econometrica**, v. 59, n. 6, p. 1551–1580, 1991. DOI: 10.2307/2938278.
- JORDÀ, Ò.; SCHULARICK, M.; TAYLOR, A. M. **The Great Mortgaging: Housing Finance, Crises, and Business Cycles**. 2014. DOI: 10.3386/w20501.
- KALDOR, N. Alternative Theories of Distribution. en. **The Review of Economic Studies**, v. 23, n. 2, p. 83, 1955. [1956]. DOI: 10.2307/2296292.
- _____. A Model of Economic Growth. **The Economic Journal**, v. 67, n. 268, p. 591–624, 1957.
- KALECKI, M. **Theory of economic dynamics**. Routledge, 1954.
- KARWOWSKI, E.; STOCKHAMMER, E.; SHABANI, M. Financialisation: Dimensions and determinants : Comparing OECD Countries since 1997. eng, 2019.
- KEYNES, J. M. The General Theory of Employment. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 51, n. 2, p. 209, fev. 1937. DOI: 10.2307/1882087.
- KEYNES, J. M. **The general theory of employment, interest, and money**. New York/London: Harcourt Brace Jovanovich, 1936.
- LAVOIE, M. The Kaleckian model of growth and distribution and its neo-Ricardian and neo-Marxian critiques. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 6, p. 789–818, 1995. DOI: 10.1093/oxfordjournals.cje.a035341.
- _____. Note and comment. The credit-led supply of deposits and the demand for money: Kaldor's reflux mechanism as previously endorsed by Joan Robinson. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 23, n. 1, p. 103–113, 1999. DOI: 10.1093/cje/23.1.103.
- _____. **Post-Keynesian economics: new foundations**. Paperback ed. reprinted with amendments. Cheltenham: Elgar, 2014. OCLC: 906071686.
- _____. The origins and evolution of the debate on wage-led and profit-led regimes. **European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention**, v. 14, n. 2, p. 200–221, 2017. DOI: 10.4337/ejeep.2017.02.04.
- LE BOURVA, J. Money creation and credit multipliers. **Review of Political Economy**, v. 4, n. 4, p. 447–466, jan. 1992. Original de 1962. DOI: 10.1080/09538259200000029.
- LEAMER, E. E. **Housing IS the Business Cycle**. 2007. DOI: 10.3386/w13428.
- _____. Housing Really Is the Business Cycle: What Survives the Lessons of 2008–09? en. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 47, S1, p. 43–50, 2015.
- LIMA, G.; MEIRELLES, A. Macrodynamics of debt regimes, financial instability and growth. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 31, n. 4, p. 563–580, 2007. DOI: 10.1093/cje/be1042.

- LINNEMAN, P.; WACHTER, S. The Impacts of Borrowing Constraints on Homeownership. en. **Real Estate Economics**, v. 17, n. 4, p. 389–402, dez. 1989. DOI: 10.1111/1540-6229.00499.
- MACEDO E SILVA, A. C.; DOS SANTOS, C. H. Peering over the edge of the short period? The Keynesian roots of stock-flow consistent macroeconomic models. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 35, n. 1, p. 105–124, 2011. DOI: 10.1093/cje/bep083.
- MANDARINO, G. V. **Financing of investment and consumption: three essays**. 2018. Tese (Doutorado) – Unicamp, Campinas.
- MARGLIN, S. Foundation for the Cambridge saving function. In: GROWTH, Distribution, and Prices. Harvard University Press, 1984. Google-Books-ID: ruIjuKgzoL4C.
- MCCOMBIE, J. S. L. On the Empirics of Balance-of-Payments-Constrained Growth. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 19, n. 3, p. 345–375, 1997.
- MEDICI, F. A Cointegration Analysis on the Principle of Effective Demand in Argentina (1980-2007), jan. 2011.
- MESSORI, M. Financing in Kalecki's theory. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 15, n. 3, p. 301–313, 1991. DOI: 10.1093/oxfordjournals.cje.a035172.
- MIAN, A.; SUFI, A. The Consequences of Mortgage Credit Expansion: Evidence from the U.S. Mortgage Default Crisis. en. **Quarterly Journal of Economics**, v. 124, n. 4, p. 1449–1496, nov. 2009. DOI: 10.1162/qjec.2009.124.4.1449.
- MILGATE, M. **Capital and Employment: A Study of Keynes's Economics**. Edição: John Eatwell. Academic Press, 1982.
- MILLS, E. S. Has the United States Overinvested in Housing? **Real Estate Economics**, v. 15, n. 1, p. 601–616, 1987.
- MISHKIN, F. S. Evaluating FDICIA. In: KAUFMAN, G. (Ed.). **FDICIA: Bank Reform Five Years Later and Five Years Ahead**. 1997. v. 9. (Research in Financial Services: Private and Public Policy).
- MORENO-BRID, J. C. Mexico's Economic Growth and the Balance of Payments Constraint: A cointegration analysis. **International Review of Applied Economics**, v. 13, n. 2, p. 149–159, mai. 1999. DOI: 10.1080/026921799101634.
- MOYSICH, A. The Savings and Loan Crisis and Its Relationship to Banking. In: CORPORATION, F. D. I. (Ed.). **History of the Eighties: Lessons for the Future**. Washington, DC: FDIC, 1997. v. 1. (An Examination of the Banking Crises of the 1980s and Early 1990s).
- NAH, W. J.; LAVOIE, M. Long-run convergence in a neo-Kaleckian open-economy model with autonomous export growth. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 40, n. 2, p. 223–238, 2017. DOI: 10.1080/01603477.2016.1262745.

NAH, W. J.; LAVOIE, M. The role of autonomous demand growth in a neo-Kaleckian conflicting-claims framework'. en. **Structural Change and Economic Dynamics**, s0954349x17302606, 2019. DOI: 10.1016/j.strueco.2019.02.001.

NIKIFOROS, M. **Some Comments on the Sraffian Supermultiplier Approach to Growth and Distribution**. en. 2018. p. 23.

NIKOLAIDI, M. **Securitisation, wage stagnation and financial fragility: a stock-flow consistent perspective**. en. 2015.

OFORI, G.; HAN, S. S. Testing hypotheses on construction and development using data on China's provinces, 1990–2000. **Habitat International**, v. 27, n. 1, p. 37–62, 2003. DOI: 10.1016/S0197-3975(02)00034-6.

ONARAN, O.; GALANIS, G. Is Aggregate Demand Wage-led or Profit-led? A Global Model. In: LAVOIE, M.; STOCKHAMMER, E. (Ed.). **Wage-led Growth: An Equitable Strategy for Economic Recovery**. London: Palgrave Macmillan UK, 2013. (Advances in Labour Studies). p. 71–99. DOI: 10.1057/9781137357939_4.

PALLEY, T. Inside Debt and Economic Growth: A Neo-Kaleckian Analysis. In: **HANDBOOK of Alternative Theories of Economic Growth**. Edward Elgar Publishing, 2010. p. 293–308.

PALLEY, T. Inside debt, aggregate demand, and the Cambridge theory of distribution. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 20, n. 4, p. 465–474, 1996. DOI: 10.1093/oxfordjournals.cje.a013627.

_____. Money, fiscal policy and the Cambridge theorem. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 21, n. 5, p. 633–639, 1997. DOI: 10.1093/oxfordjournals.cje.a013690.

_____. Financial institutions and the Cambridge theory of distribution. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 26, n. 2, p. 275–277, 2002. DOI: 10.1093/cje/26.2.275.

PARIBONI, R. **Household Consumer Debt, Endogenous Money and Growth: A Supermultiplier-Based Analysis**. en. Rochester, NY, 2016.

PASINETTI, L. L. Rate of Profit and Income Distribution in Relation to the Rate of Economic Growth. **Review of Economic Studies**, v. 29, n. 4, p. 267–279, 1962.

PHENG, L. S.; LEONG, C. H. Y. A revisit to Turin's paradigm. Construction and development in the 1970s and 1980s. **Habitat International**, v. 16, n. 3, p. 103–117, 1992. DOI: 10.1016/0197-3975(92)90067-9.

PIKETTY, T. **O capital no século XXI**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014.

PIVETTI, M. **An essay on the monetary theory of distribution**. Edição: Marco Giugni. 1. ed. London: Palgrave Macmillan UK, 1991.

- POTERBA, J. M. Tax Subsidies to Owner-Occupied Housing: An Asset-Market Approach. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 99, n. 4, p. 729–752, 1984. DOI: 10.2307/1883123.
- ROBINSON, J. A model of accumulation. In: ESSAYS in the Theory of Economic Growth. 1. ed. London: Palgrave Macmillan UK, 1962.
- ROWTHORN, B. **Demand, Real Wages and Economic Growth**. Thames Polytechnics, 1981.
- SASTRE, T.; FERNÁNDEZ, J. L. An Assessment of Housing and Financial Wealth Effects in Spain: Aggregate Evidence on Durable and Non-durable Consumption. In: BANDT, O. DE et al. (Ed.). **Housing Markets in Europe: A Macroeconomic Perspective**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 283–305. DOI: 10.1007/978-3-642-15340-2_13.
- SCHWARTZ, H. M.; SEABROOKE, L. (Ed.). **The Politics of Housing Booms and Busts**. London: Palgrave Macmillan UK, 2009. DOI: 10.1057/9780230280441.
- SERRANO, F. **Teoria dos Preços de Produção e o Princípio da demanda Efetiva**. 1988. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- _____. LONG PERIOD EFFECTIVE DEMAND AND THE SRAFFIAN SUPERMULTIPLIER. en. **Contributions to Political Economy**, v. 14, n. 1, p. 67–90, 1995a. DOI: 10.1093/oxfordjournals.cpe.a035642.
- _____. **The sraffian supermultiplier**. 1995b. Tese (PhD) – University of Cambridge, Cambridge.
- SERRANO, F.; DE SOUZA, L. D. W. O modelo de dois hiatos e o supermultiplicador. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 4, n. 2, p. 37–64, 2000.
- SERRANO, F.; FREITAS, F. The Sraffian supermultiplier as an alternative closure for heterodox growth theory. en. **European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention**, v. 14, n. 1, p. 70–91, 2017.
- SERRANO, F.; FREITAS, F.; BHERING, G. The Trouble with Harrod: The fundamental instability of the warranted rate in the light of the Sraffian Supermultiplier. en. **Metroeconomica**, v. 70, n. 2, p. 263–287, 2019. DOI: 10.1111/meca.12230.
- SKOTT, P. On the ‘Kaldorian’ saving function. **Kyklos**, v. 34, n. 4, p. 563–581, 1981.
- _____. Finance, saving and accumulation. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 12, n. 3, p. 339–354, 1988. DOI: 10.1093/oxfordjournals.cje.a035064.
- _____. **Kaldor’s growth and distribution theory**. Peter Lang Pub Incorporated, 1989. v. 4.
- _____. Theoretical And Empirical Shortcomings Of The Kaleckian Investment Function: Shortcomings Of The Kaleckian Investment Function. en. **Metroeconomica**, v. 63, n. 1, p. 109–138, 2012. DOI: 10.1111/j.1467-999X.2010.04111.x.

- SOLOW, A. A. The importance of housing and planning in Latin America. In: KELLY, B. (Ed.). **Housing and economic development**. MA, 1995.
- STEINDL, J. **Maturity and Stagnation in American Capitalism**. NYU Press, 1952.
- _____. Stagnation theory and stagnation policy. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 3, p. 1–14, 1979.
- SYLOS-LABINI, P. **Oligopoly and Technical Progress**. Cambridge, 1962.
- TAYLOR, L. A stagnationist model of economic growth. **Cambridge Journal of Economics**, v. 9, n. 4, p. 383–403, 1985.
- TEIXEIRA, L. Uma Investigação sobre a desigualdade na distribuição de renda e o endividamento dos trabalhadores norte-americanos dos anos 1980 aos anos 2000. pt-BR. **Revista Tempo do Mundo**, v. 3, n. 3, 2012.
- _____. **Crescimento liderado pela demanda na economia norte-americana nos anos 2000: uma análise a partir do supermultiplicador sraffiano com inflação de ativos**. 2015. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- THIRLWALL, A. P. The Balance-of-Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences. In: ECONOMIC Growth and the Balance-of-Payments Constraint. London: Palgrave Macmillan UK, 1994. p. 232–261. DOI: 10.1007/978-1-349-23121-8_3.
- US CENSUS BUREAU, D. O. H. A. U. D. **Characteristics of new housing**. 2017.
- WALL, L. D. Too Big to Fail after FDICIA. en. n. 1, p. 20, 2010.
- WALTHER, H. Forty years of real-estate bubbles in the US and the macroeconomy: a Keynesian perspective. en. **European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention**, v. 16, n. 3, p. 381–402, 2019. DOI: 10.4337/ejeep.2019.03.07.
- WEISSKOPF, T. E. Marxian crisis theory and the rate of profit in the postwar U.S. economy. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 3, n. 4, p. 341–378, 1979. DOI: 10.1093/oxfordjournals.cje.a035429.
- WOLF, E. N. Rising Profitability and the Middle Class Squeeze. **Science & Society**, v. 74, n. 3, p. 429–449, 2010.
- WOLFSON, M. Irving Fisher's debt-deflation theory: its relevance to current conditions. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 20, n. 3, p. 315–333, 1996. DOI: 10.1093/oxfordjournals.cje.a013618.
- YEO, I.-K.; JOHNSON, R. A. A New Family of Power Transformations to Improve Normality or Symmetry. **Biometrika**, v. 87, n. 4, p. 954–959, 2000.

- ZEZZA, G. U.S. growth, the housing market, and the distribution of income. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 30, n. 3, p. 375–401, 2008. DOI: 10.2753/pke0160-3477300304.
- _____. Income Distribution and Borrowing: Growth and Financial Balances in the US Economy. In: ARESTIS, P.; SOBREIRA, R.; OREIRO, J. L. (Ed.). **The Financial Crisis**. London: Palgrave Macmillan UK, 2011. p. 87–113. DOI: 10.1057/9780230303942_5.

Apêndice A

Apêndice estatístico

A.1 Testes de hipótese

Tabela 9 – Testes de hipóteses sobre os resíduos

		Estatística	p-valor
Autocorrelação serial^a	Sistema	54.51	0.093
Homocedasticidade^b	<i>own</i>	1.863	0.175
	<i>gz</i>	3.080	0.082
Normalidade^c	Sistema	46.64	0.000

^a Teste de Portmanteau ajustado para até o 15º *lag*. H0: autorocorrelação serial até o *lag* selecionado é zero.

^b Teste ARCH-LM. H0: Resíduos são homocedásticos.

^c Teste de Jarque-Bera. H0: Resíduos provém de uma distribuição normal.

Fonte: Elaboração própria

Apêndice B

Modelo SFC

B.1 *Fraction e o investimento residencial*

O objetivo deste apêndice é mostrar que a inclusão de um gasto autônomo não criador de capacidade produtiva ao setor privado não é condição suficiente para que a propensão marginal (s) e média a poupar (S/Y) sejam distintas. Tal como no corpo do texto, seja Y a renda, C o consumo induzido, I_t o investimento total e Z os gastos autônomos que serão distindos em cada uma das seções subsequentes.

B.1.1 Gastos “despoupadores”

Considere que, momentaneamente, os gastos autônomos não criam poupança como o consumo financiado por crédito.

$$Y = C + I_t + Z$$

Partindo da identidade contábil entre investimento e poupança

$$S = Y - C - Z$$

Para o caso mais simplificado em que a propensão marginal a consumir a partir do salários é igual a unidade de modo que o consumo induzido é dado por

$$C = \omega \cdot Y$$

em que ω é a participação dos salários na renda. Substituindo na equação anterior,

$$S = (1 - \bar{\omega})Y - Z \Rightarrow S = s \cdot Y - Z$$

Por fim, dividindo a equação anterior pela renda, obtém-se a propensão média a poupar em função dos gastos autônomos:

$$\frac{S}{Y} = s - \frac{Z}{Y} \quad (\text{B.1.1})$$

A equação B.1.1 explicita que na presença dos gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva, propensão marginal e média a poupar são distintas. No entanto, tal afirmação exige uma qualificação adicional. Tais gastos precisam também não serem geradores de poupança, caso contrário, as propensões a poupar são idênticas e, portanto, a *fraction* é igual a unidade.

B.1.2 Investimento residencial

Seguindo os mesmos procedimentos, mas com os gastos autônomos sendo agora o investimento residencial enquanto o consumo volta a ser totalmente induzido. Com isso, o investimento da economia é composto por duas parcelas, o investimento das firmas (I_f) e das famílias ($I_h = Z$):

$$I_t = I_f + I_h$$

De modo que a renda é determinada por:

$$Y = C + I_f + Z$$

Mais uma vez, partindo da identidade entre poupança e investimento

$$S = Y - C$$

$$S = Y - \bar{\omega} \cdot Y$$

$$S = sY$$

Dividindo a equação anterior pela renda, obtém-se que a propensão média e marginal a poupar são idênticas

$$\frac{S}{Y} = s = \frac{I_t}{Y}$$

De modo que a *fraction* seja igual a unidade

$$\frac{\frac{S}{Y}}{s} = 1$$

A explicação deste resultado decorre pelo investimento residencial ser contabilmente investimento e, portanto, não é um gasto autônomo “despoupador”.

Tal conclusão, no entanto, é problemática por duas razões: (i) diferentemente dos modelos com supermultiplicador apresentados, a *fraction* não é a variável de fechamento; (ii) implica na

não replicabilidade do fato estilizado da relação positiva entre crescimento e taxa de investimento. Ambos os pontos podem ser mostrados conjuntamente. Partindo da participação dos componentes da demanda na renda,

$$\omega + h + \frac{I_h}{Y} = 1$$

Da equação acima, destaca-se que a propensão marginal a consumir é determinada exogenamente e o mesmo vale para a participação do investimento total, ou seja

$$\bar{\omega} + \bar{s} = 1$$

Desse modo, um aumento na taxa de investimento das famílias implica necessariamente na redução do investimento produtivo:

$$\frac{I_t}{Y} = \frac{I_f + I_h}{Y} = s$$

Isso implica que o investimento e a renda crescem a uma mesma taxa e, portanto, não reproduz o fato estilizado da relação positiva entre crescimento e taxa de investimento. Dito isso e retomando a equação 2.1.9:

$$\frac{\bar{s} \cdot \bar{u}_N}{v} = \bar{g}_Z = h \frac{\bar{u}_N}{\bar{v}}$$

$$h = \frac{\bar{g}_Z \cdot \bar{u}_N}{\bar{v}} \quad (\text{B.1.2})$$

$$\frac{I_h}{Y} = 1 - \bar{\omega} - \frac{\bar{g}_Z \cdot \bar{u}_N}{\bar{v}} \quad (\text{B.1.3})$$

Portanto, como o investimento residencial cresce a uma taxa exógena, é a participação dos gastos autônomos que fecha o modelo como indicado pela equação B.1.3.

B.2 Simulações

Tabela 10 – Parâmetros das simulações

	Base scenario	$\Delta\phi_0$	$\Delta\omega$	Δrm	π
α	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
γ_F	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800	0.0800
γ_u	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100
ω	0.4000	0.4000	0.3000	0.4000	0.4000
rm	0.0100	0.0100	0.0100	0.0200	0.0100
σ_l	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
σ_{mo}	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
u_N	0.8000	0.8000	0.8000	0.8000	0.8000
v	2.5000	2.5000	2.5000	2.5000	2.5000
ϕ_0	0.0200	0.0250	0.0200	0.0200	0.0200
ϕ_1	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000
R	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
π	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0500

Fonte: Elaboração própria

I Licença

Copyright (c) 2020 de Gabriel Petrini da Silveira.

Exceto quando indicado o contrário, esta obra está licenciada sob a licença Creative Commons Atribuição-CompartilhaIgual 3.0 Não Adaptada. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.



A marca e o logotipo da UNICAMP são propriedade da Universidade Estadual de Campinas. Maiores informações sobre encontram-se disponíveis em <http://www.unicamp.br/unicamp/a-unicamp/logotipo/normas%20oficiais-para-uso-do-logotipo>.

I.1 Sobre a licença dessa obra

A licença Creative Commons Atribuição-CompartilhaIgual 3.0 Não Adaptada utilizada nessa obra diz que:

1. Você tem a liberdade de:

- Compartilhar — copiar, distribuir e transmitir a obra;
- Remixar — criar obras derivadas;
- Fazer uso comercial da obra.

2. Sob as seguintes condições:

- Atribuição — Você deve creditar a obra da forma especificada pelo autor ou licenciante (mas não de maneira que sugira que estes concedem qualquer aval a você ou ao seu uso da obra).
- Compartilhamento pela mesma licença — Se você alterar, transformar ou criar em cima desta obra, você poderá distribuir a obra resultante apenas sob a mesma licença, ou sob uma licença similar à presente.