



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E CIÊNCIA
DA INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO – FACE

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

Mestrado Acadêmico em Economia

UM MODELO MACRODINÂMICO PÓS-KEYNESIANO COM CONSISTÊNCIA
ENTRE ESTOQUES E FLUXOS

ALEXANDRE MANIR FIGUEIREDO SARQUIS

Brasília – DF, julho de 2010.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E
CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO – FACE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

UM MODELO MACRODINÂMICO PÓS-KEYNESIANO COM
CONSISTÊNCIA ENTRE ESTOQUES E FLUXOS

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação da
Universidade de Brasília – UnB,
como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre em
Ciências Econômicas.

Prof. Dr. José Luis da Costa Oreiro, UnB
(ORIENTADOR)

NOME DO EXAMINADOR INTERNO, titulação (instituição)
(EXAMINADOR INTERNO)

NOME DO EXAMINADOR EXTERNO, titulação (instituição)
(EXAMINADOR EXTERNO)

Brasília – DF, julho de 2010.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

<p>SARQUIS, ALEXANDRE M. F. UM MODELO MACRODINÂMICO PÓS-KEYNESIANO COM CONSISTÊNCIA ENTRE ESTOQUES E FLUXOS / Alexandre Manir Figueiredo Sarquis – Brasília DF: UnB – 2010. Xxx, p., 297mm (Eco/Face/UnB, Mestre, Economia, 2009) Dissertação de Mestrado – Economia – UnB DF. 1. Crescimento Pós-Keynesiano. 2. Consistência de estoques e fluxos. 3. Modelos de simulação. 4. Interações entre os Setores Real e Financeiro. I. Eco/Face/UnB II. Título (série)</p>
--

CESSÃO DE DIREITOS

Dedicatória

Para minha mãe, Anamaria, e para minha esposa, Gleiciene. Tento todos os dias ser o super-herói que vocês veem em mim.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, ao Gil Riella e ao Marcios Mário Murta Filho, que me incentivaram a entrar no programa de pós-graduação, ao Antônio Fernando Ribeiro, pelo apoio incondicional, e ao Frederico Hatmann de Souza, pois, sem o auxílio do amigo, eu estaria perdido. Agradeço, ainda, ao Prof. Dr. Maurício Barata de Paula Pinto, pelas lições, e ao Prof. Dr. José Luis da Costa Oreiro, por me tornar o especialista em Macroeconomia que eu pretendia ser.

Resumo

Seguindo uma tradição de modelos pós-keynesianos de crescimento e distribuição de renda, adaptamos os principais paradigmas da escola, originalmente obtidos em cenários marshallianos de equilíbrio parcial, para um modelo agregado de consistência entre estoques e fluxos que leva em conta as escolhas feitas, simultaneamente, em todos os mercados na definição do caminho seguido pela economia. Representamos os resultados graficamente, e derivamos análises de dinâmica comparativa, simulando choques estruturais e de política. Constatamos que o modelo reproduz fatos estilizados da teoria pós-keynesiana e pode ser utilizado para diversos ensaios de Macroeconomia experimental.

Abstract

Following a line in post-keynesian research concerning models of growth and distribution, we adapt some of the main paradigms of the school, originally obtained in marshallian partial equilibrium studies, to obtain a stock and flow consistent model that takes into account simultaneous choices in all markets in the definition of the path followed by the major economic aggregates. We present graphically those results and perform comparative dynamics analyses, simulating structural and policy shocks. The conclusion is that the model reproduces post-keynesian stylized facts and that it can be successfully used for experimental economics research.

SUMÁRIO

RESUMO	XI
ABSTRACT	XIII
LISTA DE FIGURAS	XVII
LISTA DE TABELAS	XX
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Classificação acadêmica desta dissertação	1
1.2. Os paradigmas marshalliano, walrasiano e pós-walrasiano	5
1.3. A unificação da escola pós-keynesiana por meio de modelos com consistência entre estoques e fluxos	10
1.4. O objetivo desta dissertação	16
2. CONSISTÊNCIA ENTRE ESTOQUES E FLUXOS	18
2.1. A estrutura contábil	18
2.2. Equações comportamentais	23
2.2.1. Preços, salários e política monetária	24
2.2.2. Progresso técnico e produção	27
2.2.3. Consumo e investimento	28
2.2.4. Alocação de portfólio	32
2.2.5. Setor externo	37
2.2.6. Comportamento do governo	38
3. COMPORTAMENTO BENCHMARK DO MODELO	40
3.1. Calibração	40
3.2. Simulação padrão	41

4. DINÂMICA COMPARADA	50
4.1. Choques Eestruturais	51
4.1.1. Aumento da elasticidade-renda das exportações	51
4.1.2. Aumento da retenção de lucros das firmas	53
4.1.3. Aumento das externalidades do investimento público	55
4.1.4. Aumento da sensibilidade dos salários reais à taxa de desemprego	57
4.1.5. Heterogeneidade dos Agentes: Alteração das Propensões a Poupar	58
4.2. Choques de política	60
4.2.1. Aumento da taxa de inflação meta de longo prazo	60
4.2.2. Aumento da taxa de crescimento dos gastos do governo	62
4.2.3. Alteração dos pesos na regra de Taylor do Banco Central	64
4.2.4. Aumento do parâmetro de investimento público desejado	66
5. CONCLUSÃO	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
A – LISTAGENS DE COMPUTADOR	79
Planilha “Flows (Income Statement)”	84
Planilha “Auxiliary Data”	92
B – MAPEAMENTO DAS VARIÁVEIS DO MODELO PARA VARIÁVEIS DE COMPUTADOR	116

Lista de figuras

Figura 1 - Função básica de alocação de portfólio, f percentual investido, δ parâmetro de calibração, r remuneração.	34
Figura 2 - Taxa de crescimento do produto real, por período de simulação, a partir do décimo.	42
Figura 3 - Utilização da capacidade instalada no período, a partir do décimo.	43
Figura 4 - Salário real e produtividade dos trabalhadores, no período, a partir do décimo.	44
Figura 5 - Taxa de lucro e participação dos lucros na renda	44
Figura 6 - <i>Log</i> da fragilidade financeira	45
Figura 7 - <i>Log</i> da inflação, da taxa de juros básica e do spread bancário, a partir do vigésimo período.	46
Figura 8 - Déficit nominal do governo como proporção do PIB	47
Figura 9 - Resultado em transações correntes como percentual do PIB	48
Figura 10 - Taxa de câmbio nominal (escala à esquerda) e saldo da conta capital como proporção do PIB (escala à direita)	49
Figura 11 - Resposta da inflação ao aumento na elasticidade-renda das exportações	51
Figura 12 - Resposta da taxa de crescimento do produto ao aumento na elasticidade-renda das exportações	52
Figura 13 - Resposta da taxa de câmbio nominal ao aumento na elasticidade-renda das exportações	52

Figura 14 - Resposta da inflação ao aumento da retenção de lucros das firmas	53
Figura 15 - Resposta da taxa de crescimento do produto ao aumento da retenção de lucros das firmas	54
Figura 16 - Resposta da participação dos lucros na renda ao aumento da retenção de lucros das firmas	54
Figura 17 - Resposta da inflação ao aumento do efeito das externalidades do investimento público no privado	55
Figura 18 - Resposta da taxa de crescimento do produto ao aumento das externalidades do investimento público no privado	56
Figura 19 - Resposta do investimento privado ao aumento das externalidades do investimento público no privado	56
Figura 20 - Resposta da inflação ao aumento da sensibilidade dos salários reais ao nível de desemprego	57
Figura 21 - Resposta da taxa de crescimento do produto ao aumento da sensibilidade dos salários reais ao nível de desemprego	58
Figura 22 - Resposta da taxa de salários real ao aumento da sensibilidade dos salários reais ao nível de desemprego	58
Figura 23 - Resposta da inflação à alteração das propensões a poupar dos capitalistas	59
Figura 24 - Resposta da taxa de crescimento do produto à alteração das propensões a poupar dos capitalistas	60
Figura 25 - Resposta da inflação ao aumento da meta de longo prazo.	61
Figura 26 - Resposta da taxa de crescimento do produto ao aumento da meta de inflação.	61
Figura 27 - Resposta da taxa básica de juros ao aumento da meta de inflação.	62

Figura 28 - Resposta da inflação ao aumento da pretensão de gasto do governo.	63
Figura 29 - Resposta da taxa de crescimento do produto ao aumento da pretensão de gasto do governo.	63
Figura 30 - Resposta da posição nominal do governo ao aumento da pretensão de gasto do governo.	64
Figura 31 - Resposta da inflação à alteração da regra de Taylor.	65
Figura 32 - Resposta da taxa de crescimento do produto à alteração da regra de Taylor.	65
Figura 33 - Resposta da taxa básica de juros à alteração da regra de Taylor.	66
Figura 34 - Resposta da inflação ao aumento do investimento público pretendido.	67
Figura 35 - Resposta da taxa de crescimento do produto ao aumento do investimento público pretendido.	67
Figura 36 - Resposta do investimento público efetivo ao aumento do investimento público pretendido.	68

Lista de tabelas

Tabela 1 - Balanço patrimonial dos agentes institucionais	18
Tabela 2 - Demonstrativo de resultados da economia	21
Tabela 3 - Remunerações esperadas dos ativos.	35
Tabela 4 - Parâmetros do modelo	40

1. Introdução

1.1. Classificação acadêmica desta dissertação

A Macroeconomia moderna é constituída de uma multiplicidade de modelos matemáticos, nem sempre adaptáveis uns aos outros, que tentam captar os aspectos essenciais dos principais agregados econômicos. Há um compromisso entre a redução da quantidade de variáveis explicativas e a obtenção de uma analítica matemática fechada. As variáveis que forem, de fato, escolhidas precisam ter estatísticas confiáveis, estar disponíveis com a frequência apropriada e a duração apropriadas. Geralmente, são envolvidas medidas de desemprego, inflação, poupança, taxa de juros, distribuição de renda, crescimento econômico, e bem-estar social. O grande objetivo é estabelecer uma causalidade robusta, ou seja, um caminho para a previsão de comportamento econômico e para a prescrição de políticas.

Essa mecânica causal, entretanto, não se revela facilmente desvendável a partir da simples análise e do somatório de suas partes componentes: imaginemos um jogo experimentado diariamente por milhões (ou bilhões) de agentes que ponderam sobre suas próprias preferências intertemporais, consideram respostas estratégicas, tais como: reputação, fidelidade e outras sinalizações, agem tanto como pessoas individuais, quanto respondendo por famílias, firmas, governos, bancos e agremiações, nem sempre racionalmente, pois também agem de acordo com aquilo que acreditam ser ético ou moral, alheios às causas que alterarão severamente o jogo, tais como: intempéries, pragas, descobertas, nascimentos e óbitos. Nenhum cientista pode eleger um conjunto de

equações como sendo a lei segundo a qual esse sistema opera. Toda equação em teoria macroeconômica é uma aproximação, em muitas vezes, simplificada de uma realidade complexa.

Há, no mínimo, um compromisso entre os fenômenos a explicar e a desconsiderar, bem como o que incluir e o que ignorar. As diversas escolas da Macroeconomia são concebidas nessas controvérsias e, do debate, surgem todas as ideias originais. Infelizmente, em parte da produção acadêmica moderna, o debate é abstraído e, até mesmo, descartado. Há uma percepção de que é indispensável o claro estabelecimento de hipóteses, com a construção de argumentos baseados exclusivamente nas hipóteses assumidas, e a esterilização do debate sobre as próprias hipóteses, o que é conhecido como “incomensurabilidade dos paradigmas” (Kuhn, 1962).

Estabelecer as hipóteses a partir das quais os resultados são obtidos é uma importante técnica científica, e que aderimos no que segue. Mas o exercício da ilação pura a partir de hipóteses em abstrato estabelece um árido império da matemática, beirando o “autismo econômico”, ou seja, uma subjetividade anormal e uma aceitação da abstração em prejuízo da realidade (Alcorn & Solarz, 2006), embora a utilização dessa expressão para qualificar a produção em ciência econômica tenha sido duramente criticada por parte relevante da academia (Solow R. , 2001).

Nosso trabalho apresenta:

- i. heterogeneidade de agentes;
- ii. modelagem baseada em regularidades empíricas;
- iii. heterogeneidade de ativos e de taxas de retorno; e
- iv. circuito monetário de fluxos e estoques.

Contrapomos-nos, de certa forma, às ideias de Equilíbrio Geral Dinâmico Estocástico (DSGE), instrumento primário da chamada Nova Síntese Neoclássica (Arena, 2010), que apresenta modelagem comportamental, agentes representativos, ação otimizadora de utilidade, e ativo único, nos modelos em os estoques de ativos são, de fato, registrados.

Por outro lado, aproximamo-nos da agenda de Tobin, segundo o qual um esquema bem sucedido de estudo da macroeconomia deve contemplar (Tobin, 1982):

- i. análise cuidadosa da evolução dos diversos estoques ao longo do tempo por meio de relações contábeis bem definidas;
- ii. inclusão de diversos ativos e taxas de retorno nos modelos macroeconômicos;
- iii. modelagem das operações financeiras e de política monetária;
- iv. inclusão da Lei de Walras e da restrição orçamentária, tanto para os indivíduos tomados isoladamente como para a economia com um todo.

Os modelos com consistência de estoques e fluxos pretendem preencher diversos requisitos levantados por Tobin. Os modelos resultantes, embora mais complexos, são mais próximos da realidade.

Outro aspecto importante do trabalho que segue é a utilização intensa de simulações de computador para auxiliar na formulação da teoria. Embora a capacidade dos computadores tenha se expandido imensamente nos últimos 50 anos, a ciência econômica tem se apresentado quase impermeável a sua utilização em larga escala (Judd, 2006). O emprego mais comum dos computadores em ciência econômica moderna é nas análises empíricas, que fazem uso de técnicas econométricas que são

intensas em cálculos, e na computação de pontos de equilíbrio de modelos tradicionais. A pergunta a ser feita é: há outras utilizações para tamanho potencial de cálculo?

Certamente, o trabalho com computadores afasta-se da conhecida sequência: definição, teorema, prova, e é inútil para a análise discursiva em economia. Uma possibilidade para os computadores, entretanto, encontra-se em modelos com agentes heterogêneos. Embora seja quase impossível resolver todas as relações cruzadas entre agentes de forma a obter soluções analíticas fechadas, quando o número de agentes excede dois ou três, os computadores podem simular realizações das equações, mostrando claramente onde alterar os parâmetros e onde relaxar hipóteses, auxiliando a moldar a teoria.

Outra potencialidade da utilização de computadores é aceitar uma abordagem multidisciplinar para os modelos. Em mercados competitivos, tais como o de ativos, podemos favorecer um comportamento maximizador de lucros, enquanto, na mesma simulação, podemos utilizar um comportamento orientado à persistência dos hábitos no mercado de bens. Ou seja, podemos utilizar a modelagem computacional na solução de problemas cuja matemática seria, se conduzida literalmente, intratável (Axelrod, 2006).

Dessa forma, temos nossa dissertação completamente capitulada. Nosso trabalho é de um modelo cujas equações são extraídas da tradição pós-keynesiana, adaptadas para que sejam consistentes em termos de estoques e fluxos, e implementadas em computador para que a análise possa ser feita em termos de realizações das séries temporais.

1.2. Os paradigmas marshalliano, walrasiano e pós-walrasiano

O requisito tobiniano de que o tempo seja precisamente controlado em parte visa tratar o fato de que a passagem do tempo causa alterações a todas as variáveis de forma simultânea, causando efeitos cruzados. A técnica do cálculo do ponto de equilíbrio, no qual se assume a passagem de um período de tempo suficiente para que todas as forças esgotem sua capacidade de alterar o estado das coisas é relaxada. Contentar-nos-emos com a variação de todos os elementos do modelo simultaneamente, com a existência de equilíbrios múltiplos, e com o fato de que nossa economia não necessariamente se encontrará exatamente em algum deles. Adotaremos uma análise *path dependent*, ou seja, ao variarem as condições iniciais, outro caminho será trilhado pelo sistema, sem relação a priori com o anterior.

Essa não é, entretanto, a única forma de se conduzir a análise em ciência econômica. O paradigma da análise parcial, relacionada historicamente com o trabalho do economista britânico Alfred Marshall, compreende a análise de uma parte de um sistema, enquanto todo o restante é mantido inalterado ou é assumido como constante ou irrelevante, hipótese conhecida como “*ceteris paribus*” (Marshall, 1890):

The element of time is a chief cause of those difficulties in economic investigations which make it necessary for man with his limited powers to go step by step; breaking up a complex question, studying one bit at a time, and at last combining his partial solutions into a more or less complete solution of the whole riddle. In breaking it up, he segregates those disturbing causes, whose wanderings happen to be inconvenient, for the time in a pound called Ceteris Paribus. The study of some group of tendencies is isolated by the assumption other things being equal: the existence

of other tendencies is not denied, but their disturbing effect is neglected for a time. The more the issue is thus narrowed, the more exactly can it be handled: but also the less closely does it correspond to real life. Each exact and firm handling of a narrow issue, however, helps towards treating broader issues, in which that narrow issue is contained, more exactly than would otherwise have been possible. With each step more things can be let out of the pound; exact discussions can be made less abstract, realistic discussions can be made less inexact than was possible at an earlier stage.

Existem vantagens em se relaxar a hipótese de tudo mais fixo, como bem notado pelo próprio Marshall no trecho citado. As técnicas que melhoraram de forma a ser possível abraçar a hipótese de tudo variando ao mesmo tempo são:

- i. a capacidade de ajustar modelos aos dados;
- ii. a capacidade de obter soluções analíticas e fechadas para modelos matemáticos sofisticados;
- iii. a descrição da escolha dos agentes entre alternativas por meio da teoria da preferência.

A descrição das escolhas dos agentes por funções de utilidade possibilitou a construção de funções de bem-estar social, em que as utilidades percebidas pelos agentes são, de alguma forma, agregadas¹ em uma função objetivo calculável para a economia, o que concedia grande pragmatismo à análise, que não estava disponível no caso da análise por equilíbrio parcial. Além dessa vantagem, a velocidade dos mercados financeiros expôs cada vez mais a economia como um sistema de vasos comunicantes em que a hipótese de “tudo mais constante” se afastava da verdade.

¹ Para uma análise destas construções, veja Arrow (1963), livro que está disponível na internet em <http://cowles.econ.yale.edu/P/cm/m12-2/>.

Na busca de um sistema mais próximo da realidade, nas suas iterações cruzadas, e microfundamentado, no sentido de ser expresso em termos de soluções a problemas de escolha dos agentes na presença de restrições orçamentárias, a análise macroeconômica de *mainstream* voltou-se para o paradigma da análise de equilíbrio geral, fortemente identificada com a figura do economista francês Léon Walras, o primeiro a pesquisar esse tipo de construção (Walras, 1877). O programa walrasiano contempla, de forma basilar, a análise macroeconômica microfundamentada², e suas ferramentas passaram a integrar tanto o programa Novo Clássico quanto Novo Keynesiano de pesquisa.

Uma pergunta, entretanto, pode ser colocada indistintamente para as duas abordagens: é razoável conduzir a análise de equilíbrio, isto é, assumir o decurso de um lapso temporal não desprezível, sendo que boa parte das políticas serão destinadas à resolução de problemas macroeconômicos de curto prazo? Nas palavras do professor Keynes (1923):

The long run is a misleading guide to current affairs. In the long run we are all dead. Economists set themselves too easy, too useless a task if in tempestuous seasons they can only tell us that when the storm is past the ocean is flat again.

Ou, ainda, segundo de Sismondi (1991):

Let us beware of this dangerous theory of equilibrium which is supposed to be automatically established. A certain kind of equilibrium, it is true, is reestablished in the long run, but it is after a frightful amount of suffering.

² Uma boa análise construtiva dos programas walrasiano e pós-walrasiano com suas ligações históricas é formulada por Colander (2006).

Outro ponto importante a se colocar é que a análise de equilíbrio geral leva o microfundamento ao extremo, isto é, trabalha-se com a suposição de que o estudo das partes, abstraindo-se a existência de instituições, realimentações e externalidades, constrói ou soma um comportamento macroeconômico razoável (Reaume, 1996).

Geralmente, assume-se a existência de um agente representativo, o que remete à possibilidade de agregação das preferências dos agentes, caso os agentes não sejam cópias fiéis uns dos outros³. Nas palavras de Tobin (Interview, 2001):

I think it's important for the behavioral equations of a macroeconomic model not to contradict choice-theoretic considerations, to be in principle consistent with them. But I think the stronger version of "micro foundations" is a methodological mistake, one that has produced a tremendous amount of mischief. I refer to the now orthodox requirement of postulating representative agents whose optimizations generate "macroeconomic" behavioral equations. That is a considerable sacrifice of the essence of much of macroeconomics. Suppose you have a lot of different types of agents, who are all maximizing. Then it's their aggregation into a behavioral equation that you want for a macro model. That aggregation won't necessarily be the solution for any single agent. To insist that it must be seems to me very wrong-headed. It has put us on the wrong track in macroeconomics, or what passes for macroeconomics.

Mesmo com a solução dos problemas metodológicos que cercam a hipótese do agente representativo, essa hipótese subtrai do estudo de economia muito do que se sabe sobre o comportamento das instituições no sistema, tais como a ação dos bancos, ou dos especuladores, ou ainda do Banco Central. Nas palavras do professor Solow (Solow R. , Prof. Joseph E. Stiglitz Home Page, 2003):

³ Para um estudo sobre os problemas de agregação, veja Martel (1996).

What is needed for a better macroeconomics? My crude caricature of the Ramsey-based model suggests some of the gross implausibilities that need to be eliminated. The clearest candidate is the representative agent. Heterogeneity is the essence of a modern economy. In real life we worry about the relations between managers and shareowners, between banks and their borrowers, between workers and employers, between venture capitalists and entrepreneurs, you name it. We worry about those interfaces because they can and do go wrong, with likely macroeconomic consequences. We know for a fact that heterogeneous agents have different and sometimes conflicting goals, different information, different capacities to process it different expectations, different beliefs about how the economy works. Representative-agent models exclude all this landscape, though it needs to be abstracted and included in macro-models.

O programa pós-walrasiano, por sua vez, tenta se desvencilhar das restrições dos dois paradigmas anteriores, afastando-se dos pontos de equilíbrio e da sua abstração da passagem do tempo, das construções artificiais, tais como o leiloeiro walrasiano, bem como da impressão de que a economia é composta por uma multidão de pessoas extremamente inteligentes que se propõem a resolver um problema extremamente simples, aproximando-se, enfim, de um modelo mais real.

Enquanto a análise walrasiana deriva conclusões claras (analiticamente fechadas) sobre um modelo distante da realidade, a análise pós-walrasiana tem conclusões ambíguas (realizações de séries) sobre um modelo mais próximo da realidade (Colander, Introduction, 2006). A grande restrição à evolução do programa pós-walrasiano, entretanto, tem sido a seleção de ferramentas e modelos adequados.

Este trabalho pretende ser uma incursão no programa pós-walrasiano, socorrendo-se das relações consagradas pela escola pós-keynesiana.

1.3. A unificação da escola pós-keynesiana por meio de modelos com consistência entre estoques e fluxos

A macroeconomia pós-keynesiana pode ser separada em duas grandes vertentes: uma, genericamente identificada com a “escola de Cambridge”, que mantém foco na análise da teoria do crescimento e na teoria da distribuição de renda, e outra, que é o “keynesianismo fundamentalista”, cujo foco é a dinâmica das economias capitalistas e a influência do tempo, da incerteza e da moeda sobre ela. Não há um conjunto de técnicas ou ferramentas que conecte definitivamente as duas grandes vertentes, de forma a apresentar as ideias de ambas coerentemente. A congregação de ideias de diferentes origens é uma vitória do *mainstream* neo-keynesiano. Uma unificação sistemática ofereceria o paradigma pós-keynesiano como alternativa viável ao *mainstream* (Godley e Lavoie, 2007, p.3).

A metodologia empregada pelos economistas pós-keynesianos, em ambas as vertentes, tem sido uma metodologia eminentemente marshalliana, de análise parcial, mantendo constante ou abstraindo o que está acontecendo, ou pelo menos os efeitos do que está acontecendo, nas outras partes do sistema (Harcourt, 2006, p. 277). Dessa forma, os modelos pós-keynesianos que lidam com temas como produção, inflação, desemprego, fluxos financeiros e etc. são constituídos por “peças separadas”, sem nenhuma preocupação a respeito de como o sistema como um todo funciona, o que exigiria a integração desses “modelos particulares” num modelo geral a respeito do funcionamento da economia (Godley e Lavoie, 2007, p.6).

No entanto, podemos observar nos últimos anos o surgimento de uma literatura que afirma que a integração entre as diversas vertentes do pensamento pós-keynesiano pode ser feita por meio da construção de modelos *stock-flow consistent* (Dos Santos, 2006; Zezza e Dos Santos, 2004, Godley e Lavoie, 2007; Dos Santos e Macedo e Silva, 2009).

O aspecto essencial dos modelos *stock-flow consistent* (doravante SFC) é, contudo, a utilização de um “sistema logicamente completo de identidades contábeis” que permitam que todos os fluxos tenham uma contrapartida correspondente em termos de variação de estoques e que toda a riqueza existente na economia seja inteiramente alocada entre os diversos agentes e setores da economia em consideração. Essa consistência entre fluxos e estoques garante a existência de uma “dinâmica intrínseca” ao sistema de tal forma que a economia não pode nunca ser vista como um sistema estático, mas, sim, como um sistema que evolui ao longo do tempo (Godley e Lavoie, 2007, p.13). Entendido dessa forma, os modelos SFC devem ser vistos como um requerimento mínimo indispensável para a construção de qualquer teoria séria e consistente a respeito da dinâmica das economias capitalistas.

Embora a consistência entre fluxos e estoques seja fundamental para a teorização em economia, ela não é suficiente para se obter resultados teóricos. O sistema fica subdeterminado. O comportamento do modelo e os seus resultados dependem das equações comportamentais associadas às identidades contábeis. Essas equações definirão o assim chamado “fechamento” ou “causalidade” do modelo. O “fechamento” envolve, segundo Taylor (1991), a definição das variáveis endógenas e exógenas num sistema de equações; o que exige, por seu turno, uma boa dosagem de intuição e senso histórico para separar umas das outras.

Nesse contexto, os diferentes paradigmas da teoria econômica podem ser diferenciados com base em diferentes fechos para um mesmo sistema de relações contábeis. O “fecho” neoclássico pode, então, ser definido como uma situação na qual: (i) os agentes econômicos tomam decisões com base na maximização de alguma função objetivo, de tal forma que as “equações comportamentais” resultam de algum processo de otimização; e (ii) a produção é um processo essencialmente atemporal de tal forma que a existência de moeda e crédito é vista como um acréscimo desnecessário a estrutura dos modelos formais. Dessa forma, os modelos neoclássicos SFC tendem a apresentar uma estrutura analítica extremamente simplificada, recorrendo-se usualmente ao modelo de agente representativo, no qual a riqueza existente na economia pode ser mantida em um ou dois ativos, no máximo⁴.

Os modelos SFC de cunho pós-keynesiano apresentam uma estrutura analítica mais complexa. Primeiramente, a ênfase na importância do tempo para os processos econômicos faz com que seja impossível desconsiderar a existência de moeda e crédito na estrutura dos modelos em consideração. Dessa forma, tais modelos devem supor a existência de um sistema bancário, devendo, assim, modelar a interrelação entre ele e o “setor produtivo”. Além disso, a riqueza existente na economia pode assumir diversas formas, o que exige a modelagem da decisão de composição de portfólio, e um cuidado especial com a contabilização correta dos diversos estoques de ativos entre os diferentes agentes e setores da economia. Por fim, a consideração de que os agentes econômicos possuem “racionalidade limitada” no sentido de Simon (1959), de tal forma que as suas decisões

⁴ Vide, por exemplo, o modelo de Ramsey, em que o único ativo é o capital; e o modelo de Sidrauski, em que a riqueza pode ser mantida na forma de moeda e capital (Blanchard e Fischer, 1989, caps. 2 e 4).

são direcionadas para a obtenção de resultados satisfatórios, os quais são medidos por meio de “metas” ou “alvos” para certas variáveis, faz com que as equações comportamentais sejam, na maior parte das vezes, descritas como “funções de reação”, em que se especifica como os agentes/setores irão reagir em face da ocorrência de certos desequilíbrios.

Em função da maior complexidade dos modelos SFC pós-keynesianos, os quais envolvem a análise das interrelações entre os portfólios de diversos agentes e setores da economia, segue-se que a solução deles envolve, em geral, a simulação em computador, ao invés do método tradicional de obtenção de solução analítica fechada. Uma exceção importante pode ser encontrada em Dos Santos e Macedo e Silva (2009), em que se apresenta um modelo SFC simplificado que possui solução analítica fechada na forma de um *steady-state*.

O grande problema com a abordagem de solução analítica fechada de *steady-state* para modelos SFC é que, para alcançar a meta de ter um modelo passível de solução analítica, faz-se necessário desconsiderar uma série de elementos que não são só importantes para a teoria pós-keynesiana, mas, de forma geral, relevantes para explicar a dinâmica das economias capitalistas. Por exemplo, no modelo de Dos Santos e Macedo e Silva (2009), não são considerados elementos do lado da oferta da economia, adotando de maneira acrítica o método *fix-price* de John Hicks. Ao desconsiderar o lado da oferta da economia (para manter o modelo tratável), só se enfatiza os efeitos de longo período de mudanças da demanda efetiva (e da distribuição de renda).

Com essa desconsideração relevante, abre-se um flanco para a crítica ortodoxa, pois enseja-se o comentário de que os modelos pós-keynesianos

desconsideram o "lado da oferta", por isso suas conclusões são parciais e válidas apenas para o "curto prazo", entendido agora como o intervalo de tempo no qual os preços se mantêm fixos. Por mais que se acredite em *menu-costs*, o intervalo de tempo entre reajustes de preços numa economia desenvolvida é relativamente curto (menos de dois anos), de maneira que a desconsideração do lado da oferta diminui sensivelmente a relevância do modelo. Em outros termos, em nome da consistência e da simplificação, sacrifica-se a relevância.

Uma abordagem alternativa para o problema da integração entre as duas vertentes do pensamento pós-keynesiano foi feita por Oreiro e Ono (2007). Esses autores construíram um modelo embasado nos principais elementos do enfoque teórico pós-keynesiano, a saber:

- i. a determinação do nível de produção pela demanda efetiva;
- ii. a existência de propensões a poupar diferenciadas com base na classe de rendimentos;
- iii. a fixação de preços com base num *mark-up* sobre os custos diretos unitários de produção;
- iv. a determinação do investimento com base na “teoria dos dois preços” de Minsky;
- v. a influência da estrutura de capital das empresas, em especial, o seu nível de endividamento, sobre a decisão de investimento e de fixação de preços;
- vi. a determinação da taxa de inflação com base no conflito distributivo entre capitalistas e trabalhadores, e
- vii. a endogenidade da oferta de moeda.

O modelo Oreiro-Ono apresenta uma estrutura em linha com argumentos do enfoque teórico pós-keynesiano. Esse modelo descreve o

comportamento de uma economia fechada com setor governamental, na qual um único bem é produzido para consumo e para investimento. São considerados apenas dois fatores de produção: capital e trabalho.

O modelo Oreiro-Ono (2007) foi aperfeiçoado por meio de sucessivas “safras” de modelos macrodinâmicos, dando origem aos modelos Oreiro-Passos (2008), Oreiro-Lemos (2009) e Oreiro-Sarquis (2009). Essas versões modificadas do modelo Oreiro-Ono avançaram no sentido de incorporar hipóteses mais realistas a respeito das relações de causalidade entre as variáveis econômicas, tais como:

- i. endogenização do progresso tecnológico por meio de uma função de progresso técnico Kaldoriana;
- ii. especificação mais apurada da função investimento;
- iii. financiamento do déficit do governo por meio da venda de títulos públicos;
- iv. abertura da conta de transações correntes do balanço de pagamentos.
- v. abertura da conta de capitais por meio da emissão de títulos em moeda estrangeira.

Essas evoluções foram de fundamental importância para aumentar a aderência entre os resultados da simulação computacional e os “fatos estilizados” da dinâmica capitalista.

Em que pesem esses avanços, ressaltamos o fato de que a família de modelos desenvolvidos a partir da contribuição original de Oreiro e Ono não explicita uma estrutura de identidades contábeis SFC⁵; de tal forma que

⁵ Com exceção do modelo Oreiro-Sarquis (2009), fruto do trabalho de pesquisa narrado aqui.

os modelos desenvolvidos a partir dessa contribuição original podem apresentar um problema que é conhecido por “buraco negro” na literatura em consideração⁶.

1.4. O objetivo desta dissertação

Pretendemos articular as principais contribuições do enfoque pós-keynesiano, no contexto de um modelo macrodinâmico SFC, **para uma economia aberta** que seja capaz de produzir flutuações endógenas e irregulares para a taxa de crescimento do produto real, sendo tais flutuações resultantes, em larga medida, da dinâmica da fragilidade financeira. Para tanto, tomaremos como ponto de partida o modelo Oreiro-Passos (2008). Dessa forma, será construído um modelo macrodinâmico SFC para uma economia aberta a partir de uma **reformulação dos blocos originais** do modelo em consideração, acrescida das identidades contábeis necessárias para tornar o referido modelo consistente do ponto de vista da relação entre estoques e fluxos.

O modelo teórico desenvolvido nesta dissertação será simulado em computador com vistas à reprodução de alguns fatos estilizados da dinâmica das economias capitalistas desenvolvidas. Um elemento importante a ser analisado por meio desse modelo é a evolução da fragilidade financeira das economias capitalistas ao longo do tempo e a possibilidade de ocorrência de uma queda abrupta do nível de produção (depressão) a partir da dinâmica endógena do sistema.

Para tanto, no capítulo 2, desenvolvemos as equações contábeis básicas do modelo, e o fecho pós-keynesiano discutido anteriormente. No

⁶ Essa expressão encontra-se, entre outros, em Godley e Lavoie (2006, p. 14).

capítulo 3, apresentamos a calibração do modelo e as realizações das principais variáveis, avaliando o comportamento do modelo de forma geral. No capítulo 4, simulamos alterações em diversos parâmetros, correspondentes a choques estruturais e choques de política, e avaliamos a dinâmica da economia após os choques.

Finalmente, apresentamos nossas conclusões e orientações para pesquisa futura. O modelo como o implementado em Microsoft® Excel® e um mapeamento das variáveis de modelo para variáveis de implementação são apresentados em apêndice. Imaginamos que o trabalho possa contribuir para aproximar a macroeconomia da ciência eminentemente experimental que ela de fato é.

2. Consistência entre estoques e fluxos

2.1. A estrutura contábil

O modelo que apresentaremos consiste de trabalhadores, identificados pelo subscrito *w*, quando necessário, capitalistas produtivos, identificados pelo subscrito *c*, capitalistas financeiros, identificados pelo subscrito *f*, firmas produtivas, identificadas pelo subscrito *e*, bancos, identificados pelo subscrito *b*, Banco Central, identificado pelo subscrito *bc*, governo, identificado pelo subscrito *g* e setor externo, identificado por ***, embora o asterisco também seja utilizado para simbolizar meta ou valor ótimo, de acordo com o contexto.

Tabela 1 – Balanço patrimonial dos agentes institucionais

Ativos	Trab.	Cap. Produtivos	Cap. Financeiros	Firmas	Bancos	Banco Central	Govern.	Setor Externo	Total
Moeda Manual (H)	0	Hc	Hf	He	Hb	(-) H	0	0	0
Depósitos à Vista (M)	0	Mc	Mf	Me	(-) M	0	0	0	0
Redesconto (A)	0	0	0	0	(-) A	A	0	0	0
Títulos Públicos (B)	0	Bc	Bf	0	Bb	Bbc	(-) B	0	0
Títulos Internacionais (B*)	0	0	0	(-) E.B*e	(-) E.B*b	0	0	E.B*	0
Divisa Estrangeira (R)	0	0	0	0	E. Rb	E. Rbc	0	(-) E.R	0
Empréstimos Bancários (L)	0	0	0	(-) L	L	0	0	0	0
Ativos Reais (capital) (K)	0	0	0	p.K	0	0	0	0	p.K
Patrimônio Líquido (V)	0	Vc	Vf	Ve	0	0	(-) B	E.(B*-R)	p.K

Obs.: o símbolo (-) indica uma posição devedora no ativo, ou seja, para aquele agente, o ativo é, na realidade, um passivo.

A tabela 1 apresenta as relação entre credores e devedores dos ativos financeiros e reais de nossa economia artificial. Vamos chamá-la de balanço patrimonial. Ela também informa algumas de nossas hipóteses teóricas, por exemplo:

- i. os bancos contratam empréstimos unicamente com firmas;
- ii. o Banco Central não emite títulos estrangeiros;
- iii. a riqueza dos trabalhadores é igual a zero em todos os momentos.

Os fluxos positivos, ou receitas, dos trabalhadores (salários), igualam em cada período os fluxos negativos, ou despesas (consumo). Dessa forma, não há excedente de riqueza a ser transportado entre períodos. Essa relação ilustra como se conectam estoques e fluxos em uma economia: alguns setores podem descascar seus embolsos e desembolsos no tempo, e esse descasamento é financiado, caso seja negativo, ou aplicado, caso seja positivo, em ativos financeiros. Por sua vez, a escolha de ativos financeiros causa embolsos e desembolsos no período seguinte.

Podemos observar a consistência de estoques na Tabela 1. Analisando horizontalmente, todos os ativos financeiros têm montantes a receber (positivos) e a pagar (negativos) de forma a se cancelarem. Os ativos reais não têm devedores, uma vez que, de fato, existem e, deles, extrai-se o valor diretamente. Analisando verticalmente o Balanço Patrimonial, vemos que a riqueza sempre está denominada nos vários ativos da sociedade. Não há riqueza por abstração.

A Tabela 2 relaciona os fluxos monetários que sucedem à escolha de ativos. Chamaremos essa tabela de demonstrativo de resultados. Note que o rigor da consistência dos fluxos nos faz reconhecer fluxos geralmente ignorados na literatura, a exemplo da correção monetária de ativos: se um

agente mantém parte dos seus ativos em moeda manual, e parte, em capital, a segunda parcela experimentará correção monetária automática, enquanto a primeira, não. Da mesma forma, se um agente mantiver uma posição comprada em divisa estrangeira de um período para o outro, uma depreciação cambial melhorará sua posição em moeda nacional, enquanto uma apreciação operará o inverso. Todos os ativos foram cuidadosamente checados nesse sentido.

Tabela 2 – Demonstrativo de resultados da economia

Fluxos	Cap. Produtivos		Cap. Financeiros		Firmas		Banco		Setor		
	Trab.				Corrente	Capital	Bancos	Central	Governo	Externo	Total
Cons.	(-) p.Cw	(-) p.Cc	(-) p.Cf		p.C+(E.X-E.p*.M)	0	0	0	(-)p.Cg	E.p*.M - E.X	0
Invest.	0	0	0		p.le+p.lg	(-) p.le	0	0	(-)p.lg	0	0
Salários	W	0	0		(-) W	0	0	0	0	0	0
Impostos	(-)Tw	(-)Tc	(-)Tf		(-)Te	0	(-)Tb	0	T	0	0
Insumos Importados	0	0	0		(-)Rm.E.p*	0	0	0	0	Rm.E.p*	0
Juros s/ Emprest.	0	0	0		(-) ib.L(-1)	0	ib.L(-1) - ibc.A(-1)	ibc.A(-1)	0	0	0
Juros s/ Títulos	0	ig.Bc(-1)	ig.Bf(-1)		0	0	ig.Bb(-1)	ig.Bbc(-1)	(-)ig.B(-1)	0	0
Juros s/t Tit. Ext.	0	0	0		(-) i*.E.B*e(-1)	0	(-) i*.E.B*b(-1)	0	0	i*.E.B*(-1)	0
Dividendos	0	Fe	Fb		(-) Fe	0	(-)Fb	(-)Fbc	Fbc	0	0
ΔE – var camb.	0	0	0		0	ΔE.B*e(-1)	(-) ΔE.Rb(-1)	(-) ΔE.Rbc(-1)	0	ΔE.(R(-1)-B*(-1))	0
Δp – correção monetária	0	0	0		0	π.p(-1).K(-1)	0	0	0	0	π.p(-1).K(-1)
ψ – depreciação	0	0	0		0	(-) ψ.K(-1)	0	0	0	0	(-) ψ.K(-1)
Savings – poupança corrente	0	Sc	Sf		Se	0	0	0	Sg	S*	S

Obs.: o sinal (-) representa um desembolso.

Novamente, algumas hipóteses podem ser verificadas, tais como: os dividendos dos bancos são integralmente distribuídos para os capitalistas financeiros; os dividendos das firmas são distribuídos para os capitalistas produtivos; e o resultado do Banco Central é revertido para o governo. Em nosso modelo, o Banco Central faz o mercado de títulos, adquirindo o excedente para completar o déficit nominal do governo, tem uma política passiva de manutenção de reservas e atua sobre a taxa básica da economia, fixando o i_{bc} que serve de base para as outras taxas de juros, e desestimula a acumulação de capital.

Os bancos não têm patrimônio líquido, o que consideramos uma boa aproximação da realidade, pois a indústria é fortemente alavancada. Dessa forma, o resultado dos bancos é obtido unicamente por meio do *spread* entre as taxas de captação (remuneração dos depósitos à vista e dos títulos estrangeiros) e as taxas de aplicação (empréstimos às empresas, títulos públicos e divisa estrangeira). Todo o resultado positivo é distribuído, e todo resultado negativo é suportado pela diminuição líquida de ativos.

O setor externo é complexo, composto de uma balança de transações correntes, e uma balança de capitais, embora esta última não seja subdividida em tempos de maturação dos investimentos. A entrada de capitais se dá por meio de emissões de títulos estrangeiros por parte dos bancos e das firmas. Também há entrada por meio do saldo positivo da balança comercial, menos a saída em decorrência dos insumos importados da produção nacional. Essa posição do mercado de câmbio é resolvida por apreciação cambial, caso positiva, ou depreciação cambial, caso negativa (veja a seção 2.2.4 a seguir).

A consistência entre estoques e fluxos não é, por si só, capaz de ditar o caminho seguido pela economia. Em um certo sentido, essas 49 equações⁷ determinam um espaço viável em que as variáveis do modelo (cerca de 380, incluindo dependentes e auxiliares de plotagem) podem existir consistentemente. Para que o modelo apresente um caminho seguido pela economia, são necessárias condições de contorno (valores iniciais das variáveis), e relações comportamentais entre as variáveis, ou seja, o “fecho”. Essas relações são livres até o ponto em que não “quebrem” a consistência entre estoques e fluxos. Uma consequência dessa “liberdade restrita” é a Lei de Walras, uma vez que, se $n - 1$ variáveis de um determinado agente, estoque ou fluxo, estiverem determinadas, a $n - \text{ésima}$ variável também estará determinada.

2.2. Equações comportamentais

Sendo a contabilidade social insuficiente para determinar o caminho da economia, passamos a colecionar uma série de regularidades empíricas e conceitos pós-keynesianos para que a soma das ações de cada agente – ações que cada um percebe como livre dentro de sua própria restrição orçamentária – componha-se e cause crescimento, inflação, saldo de balança comercial e outros fenômenos agregados.

Sugerimos, então, valores para todas as variáveis em $t = 0$, $t = 1$ e $t = 2$, deixando a dinâmica tomar conta do modelo a partir de $t = 3$,

⁷ O leitor é convidado a fazer sua própria estimativa da quantidade de equações sintetizadas no balanço patrimonial e no demonstrativo de resultados. Cabe-nos lembrar, entretanto, que 8 equações decorrem da consistência temporal entre os dois demonstrativos.

segundo as equações e as calibrações apresentadas abaixo. Os elementos do paradigma pós-keynesiano incorporados no modelo são:

- i. o princípio da demanda efetiva;
- ii. as propensões a poupar são diferentes para diferentes classes sociais;
- iii. o preço é baseado em *mark-up*;
- iv. a decisão de investimento é minskyana de investimento (“dois preços”);
- v. a estrutura de capital das empresas influencia a sua decisão de investimento (é falso a conjectura de Modigliani-Miller);
- vi. a inflação é causada pelo conflito distributivo entre firmas e trabalhadores;
- vii. a oferta de moeda é endógena;
- viii. o progresso técnico é endógeno (kaldoriano).

Particionamos a apresentação das equações nas seis seções que seguem.

2.2.1. Preços, salários e política monetária

As firmas utilizam um fator de *mark-up* z^e sobre seus custos diretos:

$$P_t = (1 + z_t^e) \cdot [a_t^0 \cdot w_t + a_t^1 \cdot E_t \cdot P_t^*] \quad (2.1)$$

em que a_t^0 é o requisito unitário de mão-de-obra, ou seja, a quantidade real de trabalho necessária na produção de uma unidade de produto, e a_t^1 é o requisito unitário de insumos importados. Em todas as equações, o subscrito t significa “no tempo t ”. Os salários nominais são

representados por w_t e o preço dos insumos importados é representado por P_t^* , sendo E_t a taxa de câmbio nominal.

O fator z^e é decidido com base na taxa de utilização da capacidade produtiva, u^e e no índice de fragilidade financeira da empresa (proporção dos passivos em comparação aos ativos), também conhecida como índice de endividamento:

$$z_t^e = z_0^e + z_1^e \cdot u_{t-1}^e + z_2^e \cdot \left[\frac{L_{t-1} + E_{t-1} \cdot B_{t-1}^e}{P_{t-1} \cdot K_{t-1} + M_{t-1}^e + H_{t-1}^e} \right] \quad (2.2)$$

Suporemos que os salários nominais resultam de um processo de barganha entre firmas e sindicatos. Nessa negociação, os sindicatos pedem salários nominais mais altos para repor as perdas inflacionárias do período e para atingir uma meta de salário real, \bar{V} . Essa meta é determinada pelas condições prevalentes no mercado de trabalho: produtividade, a_t^{0-1} , e taxa de desemprego, u^w . Tanto maior será o ganho real dos trabalhadores quanto maior for o poder de barganha dos sindicatos, e isto é aproximado por um fator Φ . Finalmente, caso a meta de salário real seja igual ao salário real do período anterior, os sindicatos negociarão pela reposição inflacionária tão somente.

$$\frac{w_t - w_{t-1}}{w_{t-1}} = \max\{0; \pi_{t-1} + \Phi \cdot (\bar{V}_t - V_{t-1})\} \quad (2.3)$$

$$\bar{V}_t = \phi_0 - \phi_1 \cdot u_{t-1}^w + \phi_2 \cdot \frac{1}{a_t^0} \quad (2.4)$$

A população, N_t , que tomaremos igual à economicamente ativa, cresce à taxa fixa g_N .

Tomaremos um regime de metas para inflação⁸ como forma de condução da política monetária. Em outras palavras, o Banco Central tem, como mandato geral, a busca de uma taxa de inflação estável de longo prazo, π^{lt} , mas de forma a acomodar os choques que ocorrerem. A meta, em cada período, π^* , será então um compromisso entre a inflação contida no mandato, π^{lt} , e a meta do período anterior. O mecanismo utilizado para buscar a meta de inflação é a taxa de juros de curto prazo, de acordo com uma *Regra de Taylor* (Taylor, 1993), ou seja, há um compromisso com o hiato do produto, $g_Y^* - g_Y$.

$$\pi_t^* = \pi_{t-1}^* + \alpha \cdot (\pi^{lt} - \pi_{t-1}^*) \quad (2.5)$$

Regra de Taylor:

$$i_t^{BC} = (1 - \lambda) \cdot i_{t-1}^{BC} + \lambda \cdot [\beta_0 \cdot (\pi_{t-1} - \pi_t^*) + \beta_1 \cdot (g_{t-1} - g_{t-1}^*) + \beta_2] \quad (2.6)$$

Finalmente, os bancos também seguem uma regra de *mark-up* sobre o custo básico do dinheiro dado pelo Banco Central.

$$i_t^b = (1 + z_t^b) \cdot i_t^{BC} \quad (2.7)$$

No cálculo de z^b , os bancos contabilizam o índice de fragilidade financeira das firmas.

⁸ Para observar a compatibilidade entre o regime de metas para inflação e a economia pós-keynesiana, veja Setterfield (2006).

$$z_t^b = z_0^b + z_1^b \cdot \pi_{t-1} + z_2^b \cdot \left[\frac{L_{t-1}^e + E_{t-1} \cdot B_{t-1}^e}{K_{t-1}^e + M_{t-1}^e + H_{t-1}^e} \right] \quad (2.8)$$

2.2.2. Progresso técnico e produção

Suporemos a existência de “economias dinâmicas de escala”, a exemplo do que ocorre em modelos “*learning by doing*”. Isso significa que a taxa de variação da produtividade do trabalho é determinada pela taxa de alteração do produto real. Para melhor representar o paradigma, adotaremos a função kaldoriana de progresso técnico (Kaldor, 1957). Na equação que segue, ϕ_0^e and ϕ_1^e são parâmetros, a_t^{0-1} é a produtividade (recíproco matemático da produtividade unitária do trabalho), e g_Y é a taxa de crescimento do produto real.

$$a_t^{0-1} = a_{t-1}^{0-1} \cdot [1 + \phi_0^e + \phi_1^e \cdot g_{Y,t-1}] \quad (2.9)$$

De acordo com o princípio da demanda efetiva, o nível de produção é determinado pela demanda efetiva de bens e serviços (Pasinetti, 1997, p. 99). Isso ocorre somente se não há utilização total da capacidade produtiva, ou seja, não existe capacidade ociosa. Vamos assumir, em nosso modelo, que as firmas atendam às variações na demanda por seus bens com variações na produção até o ponto do produto potencial.

O nível de produto potencial, por sua vez, resulta da conjugação de três restrições: (i) o estoque de mão-de-obra (equação 2.11); (ii) o nível máximo de utilização da infraestrutura de capital (equação 2.10); e (iii) a variação máxima no produto real que a sociedade consegue suportar, uma vez que existem custos de ajustamento (equação 2.12).

$$Y_t^{max,k} = u^{max} \cdot \sigma \cdot K_{t-1} \quad (2.10)$$

$$Y_t^{max,l} = \frac{N_t}{a_t^g} \cdot (1 - u^{frict}) \quad (2.11)$$

$$Y_t^{max,g} = g^{max} \cdot Y_{t-1} \quad (2.12)$$

Na equação (2.11), u^{frict} , é a taxa de desemprego friccional, tomada como intransponível. Dessa forma, o produto real é dado pela relação a seguir, em que z é a demanda efetiva:

$$Y_t = \min\{Y_t^{max,k} ; Y_t^{max,l} ; Y_t^{max,g} ; z\} \quad (2.13)$$

2.2.3. Consumo e investimento

Vamos assumir uma taxa exógena, g^g , de crescimento dos gastos do governo, C_t^g (embora, em termos práticos, essa taxa possa ser menor, em virtude de restrição à equação financeira do governo).

$$C_t^g = (1 + g_t^g) \cdot C_{t-1}^g \quad (2.14)$$

Com relação ao investimento governamental, I^g , vamos considerar que o gasto é feito com vistas à manutenção de uma proporção fixa, \tilde{K}^* , do capital público no capital total da sociedade.

$$\tilde{K}_t = \frac{K_t^g}{K_t} \quad (2.15)$$

$$I_t^g = \gamma \cdot (\tilde{K}_t^* - \tilde{K}_{t-1}) \cdot K_{t-1}^g \quad (2.16)$$

O investimento privado é determinado em um processo de dois estágios. No primeiro, os controladores determinam o nível de capital desejado e, dado o estoque de capital herdado do período anterior, o nível de investimento desejado. O nível de capital desejado dependerá das expectativas de longo prazo e da preferência por liquidez das firmas. No segundo estágio, há o confronto das decisões de investimento com as possibilidades de financiamento, ou seja, é possível uma “restrição financeira ao investimento”. Note que estamos assumindo que o investimento somente é possível por meio de financiamento bancário, o que é apenas uma especialização da realidade, uma vez que a boa técnica de finanças comanda a provisão de “juros sobre capital próprio” na contabilidade societária. O volume de recursos que as firmas pretendem emprestar é casado com o nível de risco que os bancos pretendem assumir. Se o primeiro for maior que o segundo, haverá restrição.

$$I_t^d = v_0 \cdot (Y_t - Y_{t-1}) + K_{t-1}^e \cdot \left[v_1 \cdot \left(\frac{P_t^D}{P_t^S} - 1 \right) + v_2 + v_3 \cdot \tilde{K}_{t-1} \right]$$

(2.17)

Na equação 17, está representado o primeiro estágio da escolha de investimento das firmas. Note a presença de quatro componentes distintas:

- i. uma componente, associada ao parâmetro v_0 , devida à causalidade cumulativa, ou seja, relacionada com a variação do produto no último período;
- ii. uma segunda componente, associada ao parâmetro v_1 , devida à percepção de valor presente dos investimentos de capital;

- iii. uma terceira componente, associada ao parâmetro v_2 , proporcional ao estoque de capital herdado; e
- iv. uma quarta componente, associada ao parâmetro v_3 , que traduz a externalidade do capital público sobre o investimento privado.

Essa formalização é uma representação do comportamento convencional, baseado na formulação de expectativas e nos fatores que a influenciam (Possas, 1993). O segundo parâmetro relaciona-se com a teoria dos dois preços de Minsky, uma variante da teoria “q” de Tobin (Crotty e Goldstein, 1992), e aproxima a decisão de investimento à da escolha de portfólio, uma vez que a relação entre o preço de curso de capital e o preço de oferta sugere uma remuneração para o investimento. Os empresários sempre terão a opção de manter sua riqueza em moeda manual (Davidson, 2002, p. 71), e essa será a opção, caso o investimento apresente rentabilidade esperada negativa.

Utilizaremos, como em outras partes do modelo, uma projeção simples dos lucros do último período como a série de embolsos prováveis do estoque de capital (Possas, 1993), usando uma taxa de desconto simples, d_t para chegar ao valor preço do estoque de capital instalado, P_t^D , como o valor presente de uma perpetuidade:

$$P_t^D = \frac{(1-\tau).m_{t-1}.P_{t-1}.Y_{t-1}}{d_t} \quad (2.19)$$

Na equação 2.19, τ é o imposto de renda das firmas, m é participação dos lucros na renda, e P é o nível geral de preços. O preço de

custo dos bens de capital será tomado como sendo igual ao nível geral de preços:

$$P_t^S = P_{t-1} \quad (2.20)$$

A taxa de desconto aplicada na equação 2.19 depende de dois fatores: (i) a remuneração dos títulos públicos (uma *proxy* para o custo de oportunidade dos investimentos); e (ii) o risco de crédito, representado por uma média ponderada entre o risco de solvência, δ_{t-1} e o risco de liquidez, ou fragilidade financeira f_{t-1} .

$$d_t = i_{g_{t-1}} + \theta_1 \cdot \delta_{t-1} + \theta_2 \cdot f_{t-1} \quad (2.21)$$

$$\delta_{t-1} = \frac{B_{t-1}^* + L_{t-1}}{P_{t-1} \cdot K_{t-1} + M_{t-1} + H_{t-1}} \quad (2.22)$$

$$f_{t-1} = \frac{i_{t-1}^* \cdot B_{t-1}^* + i_{t-1} \cdot L_{t-1}}{m_{t-1} \cdot P_{t-1} \cdot Y_{t-1}} \quad (2.23)$$

Uma vez determinado o investimento desejado, o mercado deve casar as pretensões de investimento das firmas com a restrição financeira do sistema bancário. Essa restrição é calculada com base em: (i) o endividamento social máximo, como proporção do PIB; (ii) o volume de empréstimos já tomados; e (iii) a capacidade de pagamento das firmas, já consideradas as amortizações previstas.

$$\begin{aligned} F_t = & \delta_{max} \cdot P_{t-1} \cdot K_{t-1} - L_{t-1} + \\ & \vartheta \cdot (1 - \tau) \cdot [P_{t-1} \cdot Y_{t-1} - w_{t-1} \cdot N_{t-1} - \\ & (i_{t-1} + \gamma^i) \cdot L_{t-1}] \end{aligned} \quad (2.24)$$

Nessa equação (2.24), δ_{max} é o fator de endividamento máximo, τ é o imposto de renda para as empresas, γ^i é o fator de amortização dos empréstimos bancários, e ϑ é o peso da capacidade de pagamento na restrição. Finalmente, é possível o cálculo do investimento efetivo do período como o mínimo entre o desejado e a restrição financeira:

$$I_t = \min\{I_t^D ; F(t)\} \quad (2.25)$$

O gasto com consumo é caracterizado pela propensão a consumir diferente a partir de salários e de rendas (Kaldor, 1956 e Pasinetti, 1962). Especificamente, consideramos que os trabalhadores consomem todos os seus salários em cada período, e que capitalistas produtivos e financeiros têm propensões a poupar, s_c e s_f , diferentes de zero.

2.2.4. Alocação de portfólio

Em cada período inicial, os agentes decidem como melhor transportar a sua riqueza líquida V para o futuro. As ferramentas de que dispõem são os ativos presentes em nossa economia, moeda manual (H), moeda escritural (M), títulos públicos (B), e moeda estrangeira (E.R). Nem todos os ativos estão disponíveis para todos os agentes em todos os momentos. Vamos considerar que o único parâmetro observado pelos agentes em sua decisão é a remuneração relativa, embora eles sejam substitutos imperfeitos entre si. Obviamente, as remunerações relativas de ativos indisponíveis para um determinado agente não devem alterar a sua decisão.

Buscamos uma função que reúne as seguintes características:

- i. seja função somente das remunerações dos ativos e leve aos percentuais de alocação de portfólio de cada um dos ativos;
- ii. possa ser adaptada para cada um dos agentes, conforme a disponibilidade de ativos;
- iii. seja facilmente inversível, uma vez que, ex ante, utilizaremos a mesma função para resolver o problema da remuneração dos ativos para o período seguinte;
- iv. tenha as decisões de alocação em um determinado ativo independentes das remunerações de outros, caso eles não participem da cesta de investimento de um determinado agente;
- v. exista possibilidade para calibração, uma vez que a utilização da mesma função para todos os ativos forçaria um alinhamento artificial de suas remunerações;
- vi. utilize totalmente a disponibilidade orçamentária do agente.

Em revisão da literatura, não encontramos opções de funcionais que cumprissem esses requisitos. Em alguns casos, apenas um ativo financeiro está disponível, como no modelo de Dos Santos e Zezza (2007); em outros, todos os ativos estão disponíveis para os agentes, como em Godley e Lavoie (2007); ou ainda, as opções de alocação de portfólio não são livres, tendo equações comportamentais ad-hoc anexadas, de forma que sua determinação não se dá pelo mecanismo de livre mercado que utilizamos aqui.

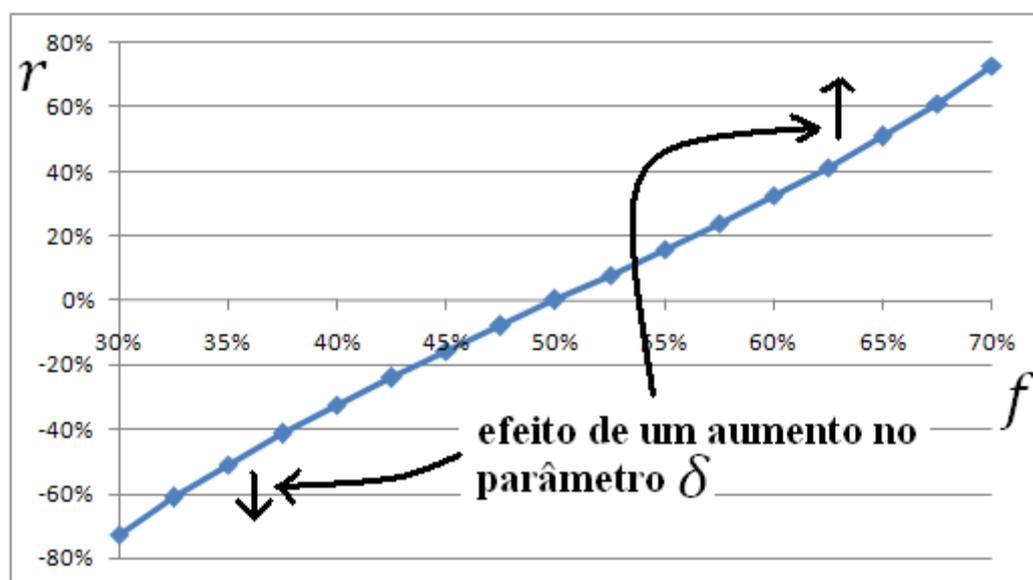
Trata-se, então, de um funcional vetorial do espaço de remunerações no espaço de alocações percentuais, $\mathcal{A}: \mathbb{R}^4 \rightarrow \mathcal{S}^4$, em que \mathcal{S}^4 é o simplex unitário em \mathbb{R}^4 , ou seja:

$$\mathcal{S}^4 = \{(x, y, z, w) \in \mathbb{R}_+^4 \mid x + y + z + w = 1\} \quad (2.26)$$

Selecionamos a função trigonométrica arco-tangente por ela apresentar as características consideradas necessárias e ser de manipulação mais simples que sua contraparte exponencial (trigonométricas hiperbólicas). Ajustamos o domínio, para que exista a possibilidade de calibração. Tomando-se f como a proporção alocada em um determinado ativo, e r como a remuneração daquele ativo, e δ como o fator para calibração, a função básica é:

$$f = \frac{1}{2\pi} \cdot \{2 \cdot \text{atan}(\delta \cdot r) + \pi\} \quad (2.27)$$

Figura 1 – Função básica de alocação de portfólio, f percentual investido, δ parâmetro de calibração, r remuneração.



O parâmetro f é, na realidade, um peso na alocação da riqueza de um agente naquele ativo. Por exemplo, se estão disponíveis dois ativos, ambos com peso 60% em nossa função de alocação, teremos uma distribuição equalitária da riqueza entre eles. A posição intermediária, $f = 50\%$, pode

ser deslocada para cima, alterando-se o cálculo da remuneração, tal como $r' = r - \bar{r}$, em que \bar{r} é a nova posição neutra. Com uma função “peso” de alocação para cada ativo, $f \in (0,1)$, uma operação de média ponderada bastará para consumirmos totalmente a restrição orçamentária, V . Nessa média ponderada, caberá a adaptação para cada agente: aos capitalistas produtivos, por exemplo, não é permitida a manutenção de saldos em moeda estrangeira, $E.R$. Utilizamos, no cálculo da média ponderada, apenas os pesos da alocação dos títulos do governo, f_b , da moeda manual, f_h , e da moeda escritural, f_m . Como cada função básica tem apenas as remunerações dos seus ativos como entrada, a alteração da remuneração relativa da moeda estrangeira não influenciará na decisão dos capitalistas produtivos.

Selecionamos as remunerações dos ativos da seguinte maneira:

Tabela 3 – Remunerações esperadas dos ativos.

Ativo	Remuneração
Títulos do governo, B	$i_g^e - \pi^e$
Divisa estrangeira, $E.R$	$\tilde{E}^e + \pi^e - \pi^{*e}$
Moeda manual, H	g_y^e
Moeda escritural, M	$g_y^e + i_b^e$

Nessa tabela, os sobrescritos “e” significam “esperado”, uma vez que, no início do período, não há certeza sobre os valores que serão efetivamente pagos, muito embora a própria decisão dos agentes, junto com

as ofertas de cada um dos ativos, mais ou menos elásticas de acordo com cada mercado, causarão a determinação das remunerações eficazes. Não poderíamos ficar com as oito incógnitas, pois haveria subdeterminação. Os valores esperados são calculados em um esquema de expectativas adaptativas de um período, com β igual a 0,5. Dessa forma, o funcional de alocação, \mathcal{A} , fica assim escrito em termos de suas componentes:

$$f_b = \frac{2 \cdot \text{atan}(\delta_b \cdot (i_g - \pi^e)) + \pi}{2 \cdot \pi}$$

(2.28)

$$f_{er} = \frac{2 \cdot \text{atan}(\delta_{er} \cdot (\bar{E} + \pi^e - \pi^{*e})) + \pi}{2 \cdot \pi} \quad (2.29)$$

$$f_h = \frac{2 \cdot \text{atan}(\delta_h \cdot g_Y^e) + \pi}{2 \cdot \pi} \quad (2.30)$$

$$f_m = \frac{2 \cdot \text{atan}(\delta_m \cdot (g_Y^e + i_g^e)) + \pi}{2 \cdot \pi} \quad (2.31)$$

Para encontrarmos, por exemplo, a decisão dos capitalistas produtivos de investir em B , uma vez que possuem riqueza V_c e que tem acesso à B, H e M , fazemos:

$$B_c = \frac{f_b}{f_b + f_h + f_m} \cdot V_c \quad (2.32)$$

Cabe-nos ressaltar que, em nosso modelo, não há custos de alteração do perfil do portfólio. Essa hipótese opera, na prática, como se toda a riqueza fosse convertida em disponibilidade no início do período para ser reinvestida ou, por outra, estamos desconsiderando a liquidez dos ativos. Se houver uma severa reversão de remuneração esperada, haverá uma fuga do ativo cuja remuneração relativa diminuiu maior do que a primeira intuição

sugere. Exercícios com a limitação dos fluxos entre ativos revelaram, entretanto, maior flutuação econômica ao invés de menor.

Observe que, nos mercados, para H e M , temos dois *market makers*, quais sejam: o Banco Central e os bancos comerciais. Dessa forma, a decisão dos agentes é o que determina os estoques desses ativos. Já nos mercados de $E.R$ e B , temos um encontro de vontades em mercados competitivos: o primeiro, do excedente ou de ausência de divisas, que podem vir a ser adquiridas, ou fornecidas por agentes privados; e o segundo, com base nas necessidades de financiamento do governo. Nesses dois mercados competitivos, apenas um preço de equilíbrio causará a liquidação. Utilizamos as inversões das funções “peso” f_b e f_{er} (uma vez que conhecemos o percentual da riqueza dos agentes que necessitará ser alocado em cada um dos ativos para a liquidação dos mercados), e calculamos a remuneração dos títulos do governo, i_g , e a taxa de depreciação do câmbio, \hat{E} .

$$i_g = \pi^e + \frac{1}{\delta_b} \tan\left(\frac{2\pi \cdot f_b - \pi}{2}\right) \quad (2.33)$$

$$\hat{E} = \pi^{*e} - \pi^e + \frac{1}{\delta_{er}} \tan\left(\frac{2\pi \cdot f_{er} - \pi}{2}\right) \quad (2.34)$$

2.2.5. Setor externo

A taxa de inflação é dada por π^* , uma variável aleatória que flutua em torno de uma média $\overline{\pi^*}$:

$$\pi_t^* = \overline{\pi^*} + \epsilon(t) \quad (2.35)$$

$$P_t^* = (1 + \pi_t^*) \cdot P_{t-1}^* \quad (2.36)$$

O crescimento econômico do resto do mundo também é considerado uma variável aleatória de média \bar{g}^* :

$$g_t^* = \bar{g}^* + \epsilon(t) \quad (2.37)$$

$$Y_t^* = (1 + g_t^*) \cdot Y_{t-1}^* \quad (2.38)$$

O quantum importado é dado pela função a seguir que apresenta elasticidade-câmbio real constante e igual a $-\chi$ e elasticidade-renda nacional constante e igual a ϵ :

$$M_t = j \left(\frac{P_{t-1}}{E_{t-1} \cdot P_{t-1}^*} \right)^\chi \cdot Y_{t-1}^\epsilon \quad (2.39)$$

De maneira simétrica, o quantum exportado é dado por uma função de elasticidade-câmbio real constante e igual a Ω e elasticidade-renda do resto do mundo constante e igual a ν :

$$X_t = x \left(\frac{E_{t-1} \cdot P_{t-1}^*}{P_{t-1}} \right)^\Omega \cdot Y_{t-1}^*{}^\nu \quad (2.40)$$

E, assim, temos todos os elementos para a função demanda efetiva:

$$\begin{aligned} Z(t) = & C^w(t) + C^p(t) + C^f(t) + I^e(t) + C^g(t) + \\ & I^g(t) + X(t) - e(t) \cdot M(t) \end{aligned} \quad (2.41)$$

2.2.6. Comportamento do governo

O governo, entendido como a soma da administração pública com o Banco Central, age de forma a conter a inflação, manter um estoque de divisas, e manter uma meta de gasto público. Para isso, conta com as receitas dos impostos, da valorização do estoque de divisas, da emissão de moeda, e dos juros sobre as operações de redesconto concedidas aos bancos comerciais. Suas despesas são os gastos governamentais, o serviço da dívida de títulos públicos e a depreciação do estoque de divisas.

Caso o governo seja superavitário, será reduzido o estoque da dívida em títulos públicos; caso seja deficitário, o estoque será aumentado. Para colocar mais títulos para o conjunto dos agentes nacionais, é necessário o aumento da taxa de juros, conforme descrito pela equação (2.33).

Nas equações do modelo, entretanto, tratamos o “governo” de forma desagregada: com o Banco Central, de um lado, e administração, do outro. O resultado do BC é transferido para o tesouro ao final de cada período.

3. Comportamento Benchmark do modelo

3.1. Calibração

Calibramos⁹ nosso modelo para que ele se comporte da maneira mais similar possível aos seus precedentes diretos na literatura, Oreiro e Passos (2008), e Sarquis e Oreiro (2009), usando parâmetros idênticos, quando possível. Há, entretanto, uma dinâmica própria, de forma que calibrações mais cuidadosas podem ter afastado os parâmetros utilizados aqui daqueles encontrados nas referências. Optamos por abandonar a característica estocástica daqueles modelos de forma a facilitar a análise por resposta à função degrau apresentada abaixo.

Tabela 4 – Parâmetros do modelo

Parâmetro	Descrição e valor usado na simulação
g_t^*	Taxa de crescimento mundial, fixada em 2,5% por período (p.p.)
i_t^*	Taxa de juros mundial, fixada em 2,5% p.p..
π_t^*	Taxa de inflação mundial, fixada em 2% p.p.
ψ	Taxa de depreciação dos ativos de capital, fixada em 10% p.p.
τ^w	Imposto sobre salários, fixado em 25% p.p.
τ^e	Imposto sobre a produção das firmas, fixado em 15% p.p.

⁹ Uma ótima revisão sobre calibração no contexto dos modelos pós-keynesianos de que tratamos aqui é realizada por Ono (2005).

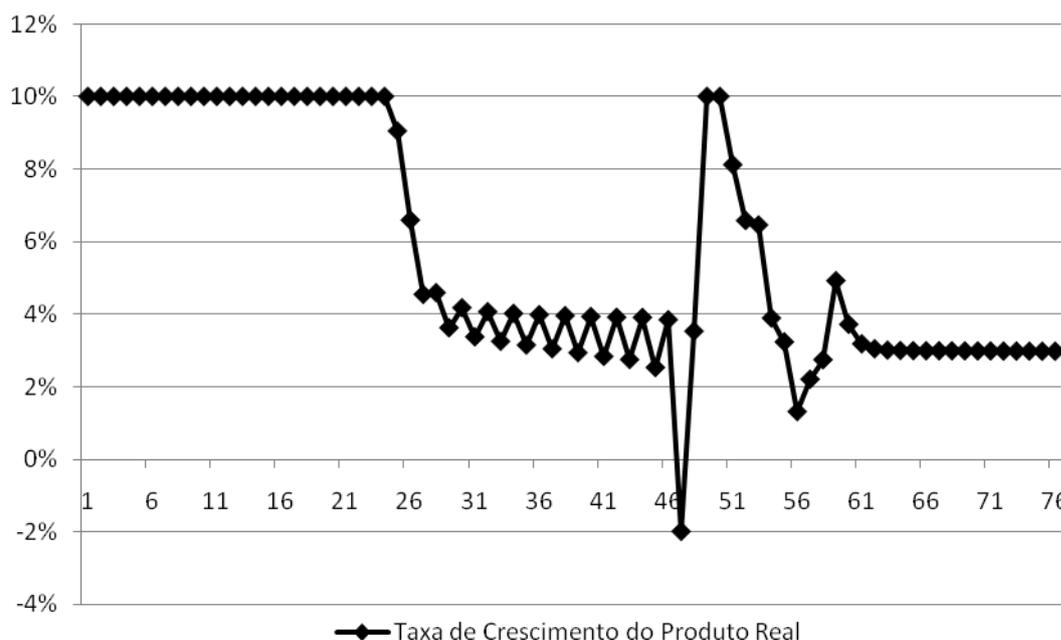
τ^{rent}	Imposto sobre as rendas, fixado em 17% p.p.
h^w	Taxa de crescimento populacional, fixado em 2% p.p.
π^{lt}	Meta de inflação de longo prazo, fixada em 3,5% p.p.
g_Y^*	Meta de crescimento do produto na regra de Taylor, fixada em 3,5% p.p.
β_0	Peso dado à inflação na regra de Taylor, fixado em 2.
β_1	Peso dado ao hiato do produto na regra de Taylor, fixado em 0,5.
g_t^c	Taxa de crescimento projetada dos gastos do governo, utilizados 3,5% p.p., embora seu valor possa variar de acordo com a restrição financeira do governo.
χ	Elasticidade-preço da demanda por bens importados, fixada em 15%.
Ω	Elasticidade-preço da demanda internacional por bens exportados, fixada em -10%.
ν	Elasticidade-renda da demanda internacional por bens exportados, fixada em 10%.
ϵ	Elasticidade-renda da demanda por bens importados, fixada em 10%.

3.2. Simulação padrão

A simulação padrão contou com a iteração do modelo de diferenças por 80 períodos. Características marcantes foram o crescimento não explosivo do produto, embora de forma essencialmente irregular (Blanchard and Fisher 1989). Percebe-se a raridade da depressão do produto como fato macroeconômico (Leijonhfvud, 1996). Os primeiros 10 períodos de simulação são tomados por forte flutuação. Esse período foi excluído dos gráficos a seguir, pois representa mais uma acomodação das

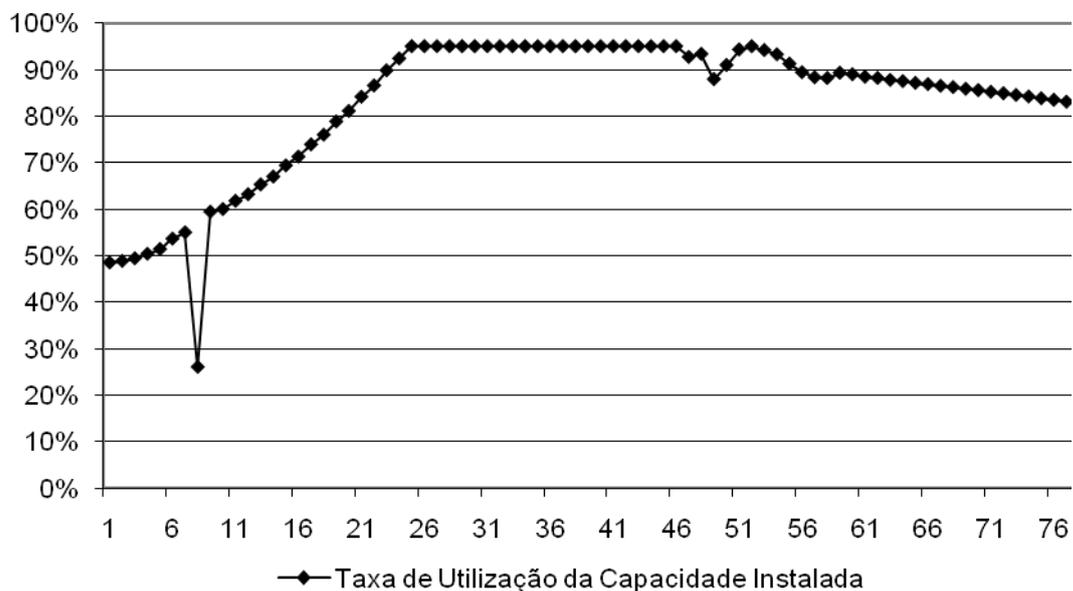
variáveis aos seus valores mais apropriados do que dinâmica intrinsecamente modelada.

Figura 2 – Taxa de crescimento do produto real, por período de simulação, a partir do décimo.



Na figura 2, podemos verificar três ciclos econômicos distintos. O primeiro é caracterizado por forte crescimento da economia, financiado pela existência de capacidade instalada ociosa, como se verifica na figura 3. Esse resultado decorre das condições de fronteira do modelo – poderíamos ter escolhido um estoque inicial de capital menor. O segundo ciclo é caracterizado por flutuação econômica, seguido de uma crise e de uma recuperação. Finalmente, no terceiro ciclo, observamos uma estabilidade na taxa de crescimento do produto. Verificamos, na figura 3 que isso é obtido por meio do aumento da capacidade instalada ociosa.

Figura 3 – Utilização da capacidade instalada no período, a partir do décimo.



Reproduzindo um fato estilizado do progresso técnico kaldoriano, observamos, na figura 4, que os salários reais acompanham a produtividade da mão-de-obra, ambos crescentes no tempo, embora a produtividade experimente uma estagnação, no período, correspondente à crise econômica.

Figura 4 – Salário real e produtividade dos trabalhadores, no período, a partir do décimo.

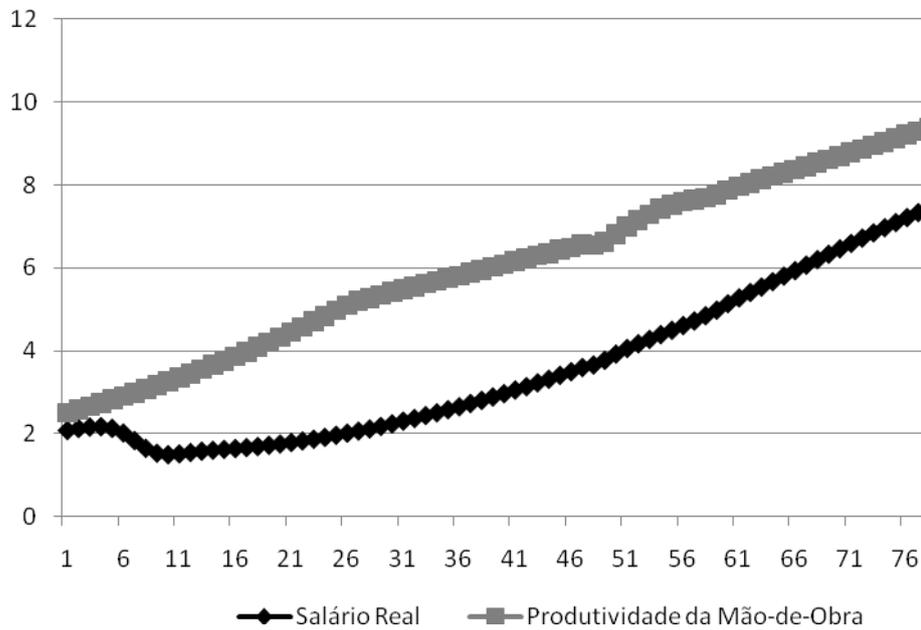
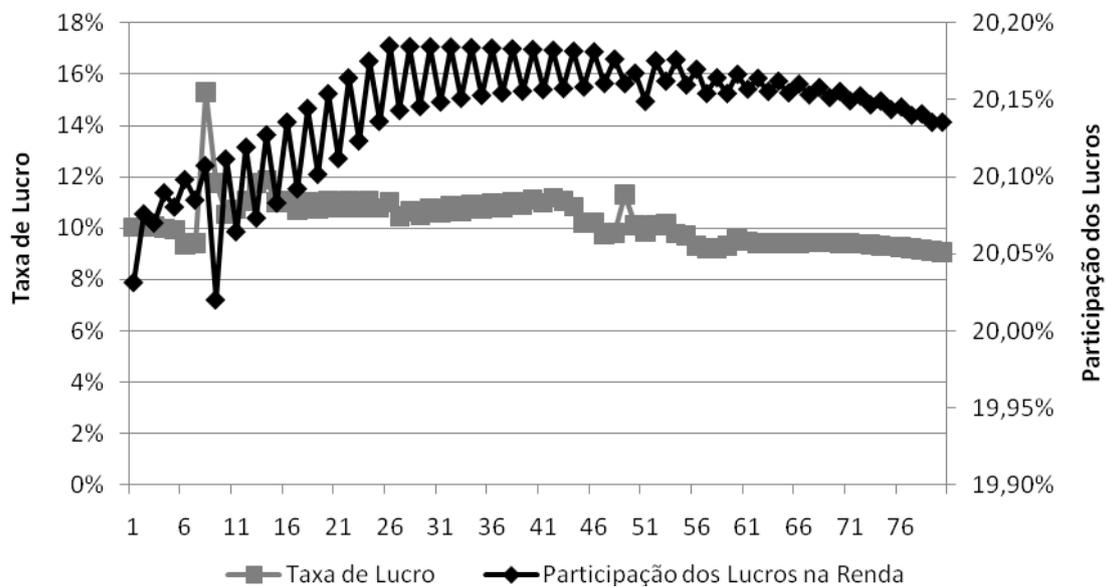


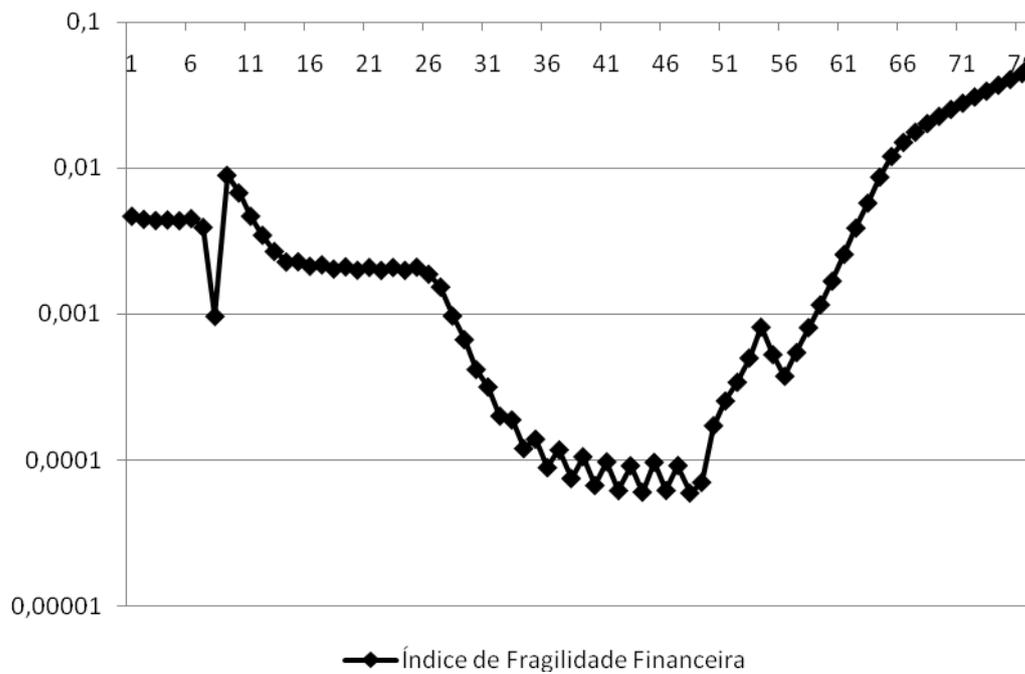
Figura 5 – Taxa de lucro e participação dos lucros na renda



Percebemos, na figura 5, a estabilidade da taxa de lucro, correspondente à relação entre lucros e capital instalado, e da taxa de

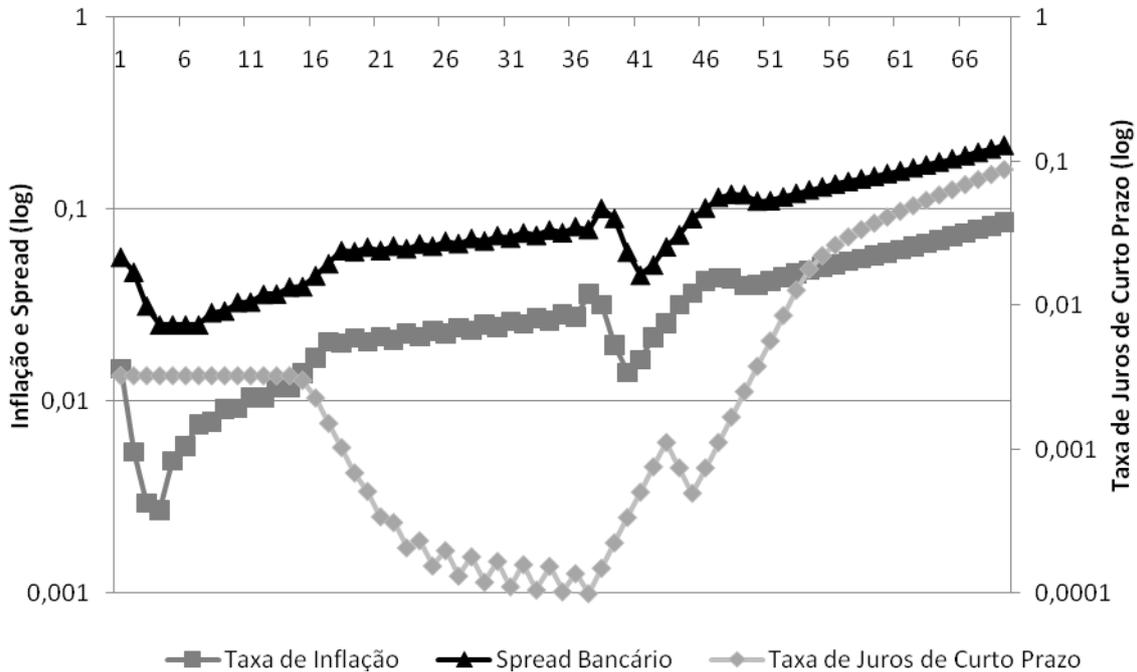
participação dos lucros na renda. A participação dos lucros tem a escala à direita do gráfico, e percebemos que é muito mais estável que a taxa de lucro, com escala à esquerda.

Figura 6 – Log da fragilidade financeira



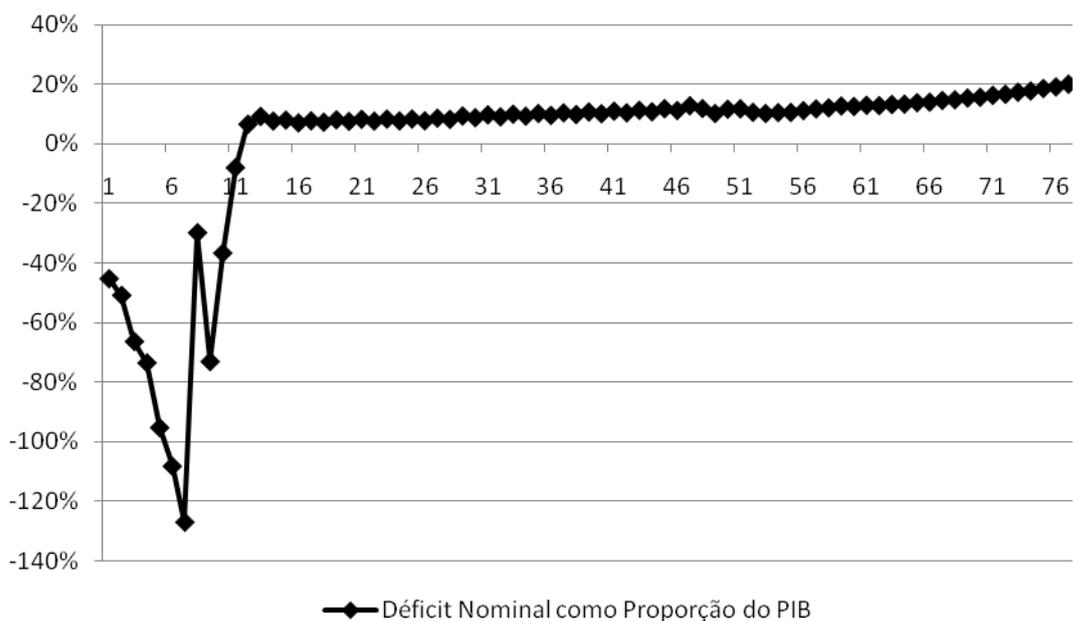
A fragilidade financeira é apresentada em escala logarítmica na figura 6. Verificamos que a fragilidade financeira não foi a causa da crise do período 46, embora, a partir dele, a fragilidade tenha aumentado.

Figura 7 – Log da inflação, da taxa de juros básica, e do *spread* bancário, a partir do vigésimo período.



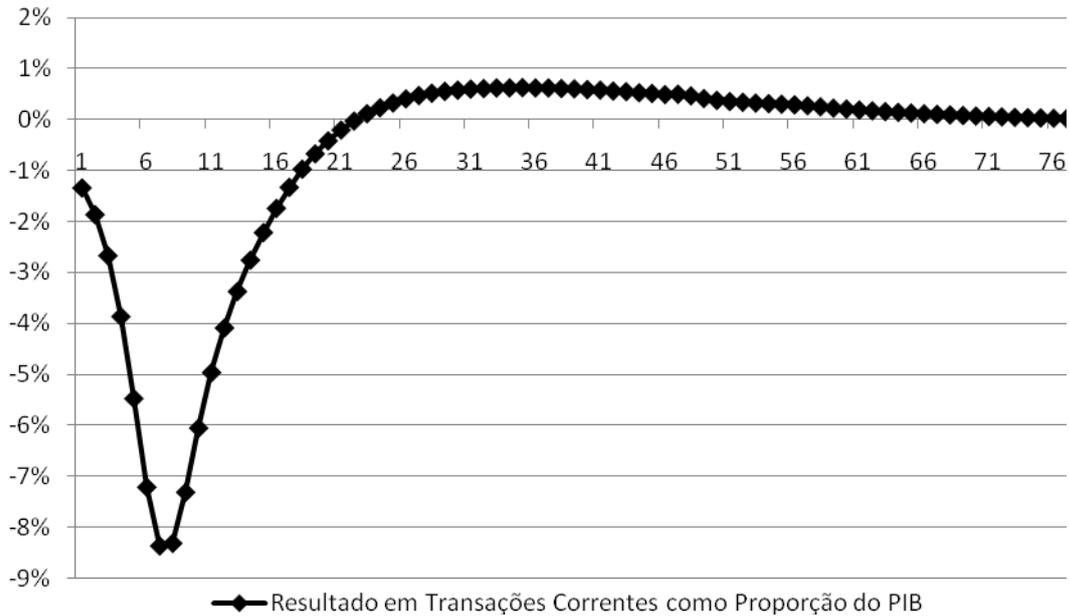
Na figura 7, taxa de inflação é apresentada juntamente com o *spread* bancário e a taxa de juros do Banco Central. Percebemos uma correlação inversa entre a taxa de juros de curto prazo e a inflação, até o ponto da crise, após o que ambos passaram a se correlacionar positivamente. O que sucede ao período de crise é um aumento do estoque de dívida do governo, com a consequente dominância fiscal da política monetária, como veremos a seguir.

Figura 8 – Déficit nominal do governo como proporção do PIB



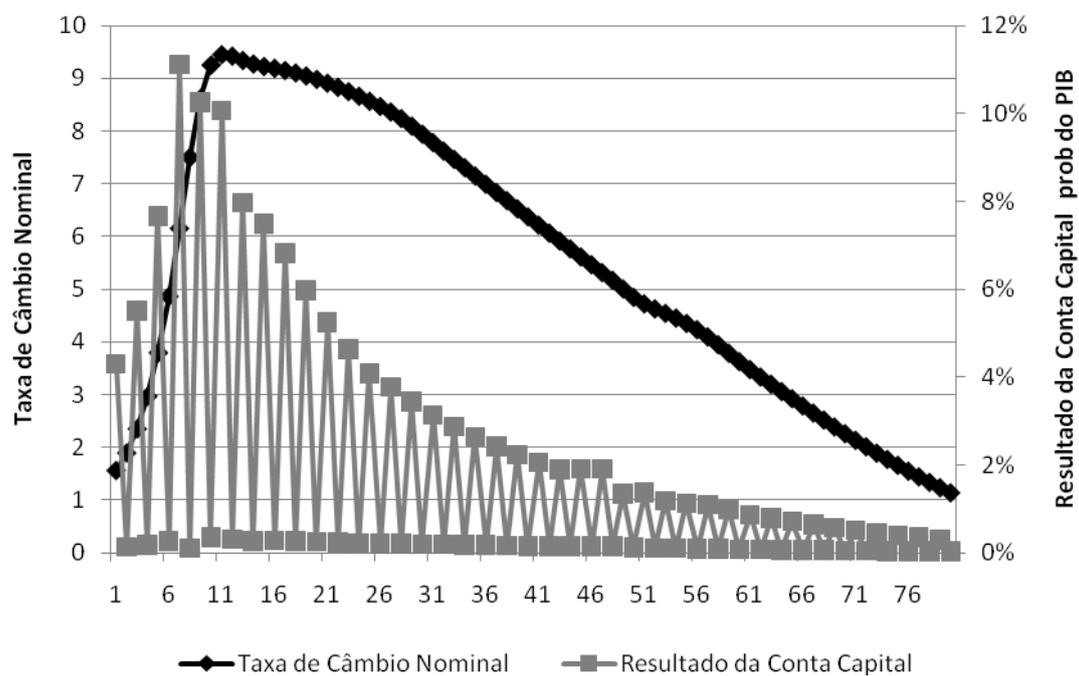
Na figura 8, percebemos que o estado transitório do modelo consome até o 11º período. Nesse início da economia, devido aos valores iniciais escolhidos, o governo tem um forte superávit que, após, é substituído por um déficit persistente, que acaba por fazer explodir a dívida pública, com marco inicial no 37º período.

Figura 9 – Resultado em transações correntes como percentual do PIB



Na figura 9, percebemos que os primeiros 21 períodos são dominados por saldo negativo da balança em transações correntes. O saldo da balança de capitais é, no entanto, positivo. Como o Banco Central fica sem opções para o seu resultado positivo, há grande investimento em reservas, e o resultado de todas essas forças é a grande desvalorização da moeda, que persiste até o 11º período.

Figura 10 – Taxa de câmbio nominal (escala à esquerda) e saldo da conta capital como proporção do PIB (escala à direita)



4. Dinâmica comparada

Uma vez obtida uma simulação de referência que reproduz diversos fatos estilizados da macroeconomia pós-keynesiana, promovemos alguns choques, tanto estruturais quanto de política econômica, para avaliar o comportamento do modelo, e ponderar sobre o que se esperaria de uma economia em situação similar. Os choques foram implementados no período intermediário em relação ao que foi apresentado no capítulo 3 (40º período).

Para melhor visualização do comportamento da economia, introduzimos os diagramas de resposta ao choque, que correspondem à diferença entre a variável obtida por meio da aplicação do choque e aquela observada na economia de referência, sem o choque. Um valor igual a zero indica que não houve consequência do choque na variável analisada naquele tempo. O eixo das abscissas começa em 0, correspondendo ao tempo imediatamente anterior ao choque, passando por 1, o tempo em que o choque ocorre, e prossegue até o 40º período.

Cabe-nos ressaltar a natureza não linear das relações envolvidas, ou seja, se um choque de 10% de aumento em uma dada variável for substituído por uma redução de igual magnitude, o resultado pode não ser apenas uma inversão de sinal. Da mesma forma, se um aumento for duplicado não necessariamente obteremos a resposta em dobro. Outro aspecto relevante é o atraso (*lag*): o efeito de uma política pode levar diversos períodos para se propagar pela economia.

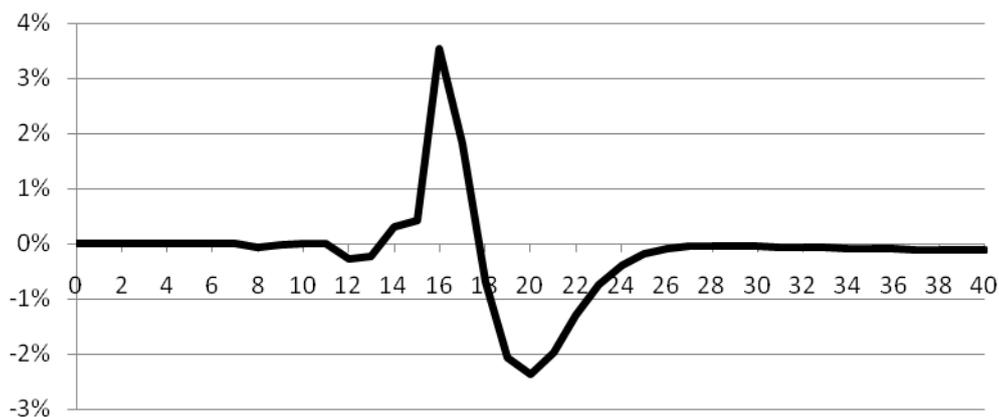
4.1. Choques estruturais

Os choques estruturais visam verificar como o modelo se comporta para diversas alterações da estrutura da economia. Especial atenção é dada para a taxa de crescimento do produto e para a taxa de inflação.

4.1.1. Aumento da elasticidade-renda das exportações

Nesse estudo, causamos o aumento da elasticidade-renda das exportações, o parâmetro Ω na equação (2.40), originalmente estimado em 0,1, para 0,15. Esperamos que o aumento da procura por bens nacionais não só cause um *spike* inflacionário, mas também um aumento do produto real.

Figura 11 – Resposta da inflação ao aumento na elasticidade-renda das exportações

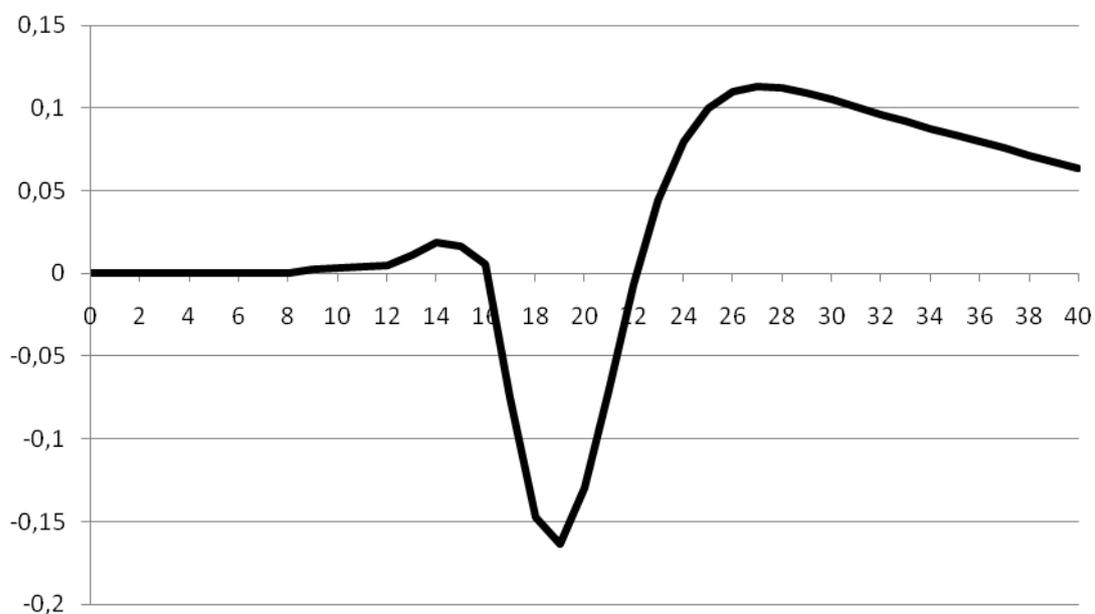


Observamos, na figura 11, que, de fato, há um surto inflacionário 15 períodos após choque, que logo se inverte, corrigindo-se no longo prazo. Em caminho inverso, a taxa de crescimento do produto tem um surto negativo 13 períodos após o choque, que também se corrige.

Figura 12 – Resposta da taxa de crescimento do produto ao aumento na elasticidade-renda das exportações



Figura 13 – Resposta da taxa de câmbio nominal ao aumento na elasticidade-renda das exportações



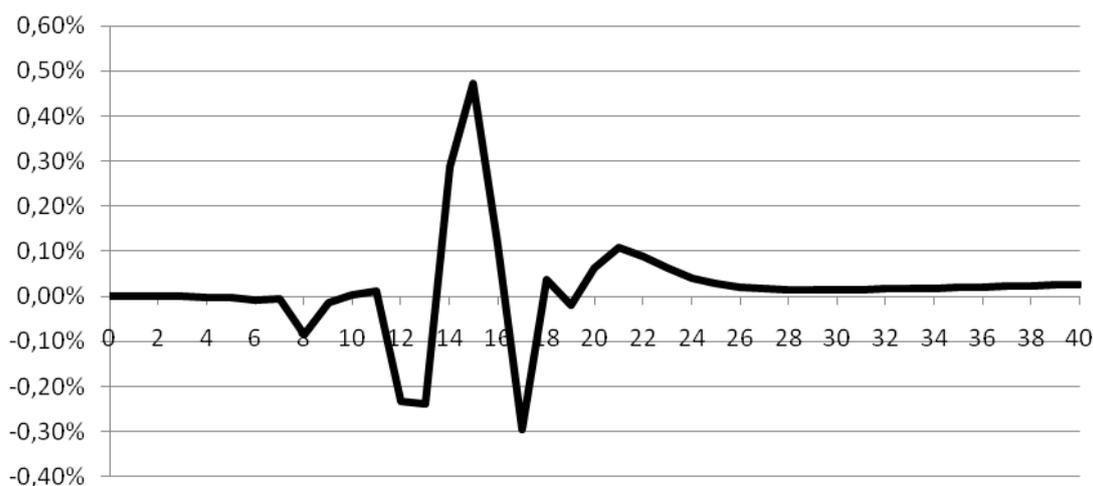
Na figura 13, percebemos que a taxa de câmbio nominal responde, como esperado, com um *undershoot* 17 períodos após o choque, correspondendo a uma valorização cambial. Não fica claro na observação

de 40 ciclos de simulação, mas o choque dissipa-se exponencialmente a partir do 25º período após o choque.

4.1.2. Aumento da retenção de lucros das firmas

No segundo choque estrutural, alteramos a taxa de retenção de lucros das firmas. Dos lucros apurados, uma parcela, inicialmente calibrada como 0,25, é distribuída para os capitalistas produtivos. Na simulação que segue, essa fração foi diminuída para 0,15, causando uma maior retenção de lucros.

Figura 14 – Resposta da inflação ao aumento da retenção de lucros das firmas

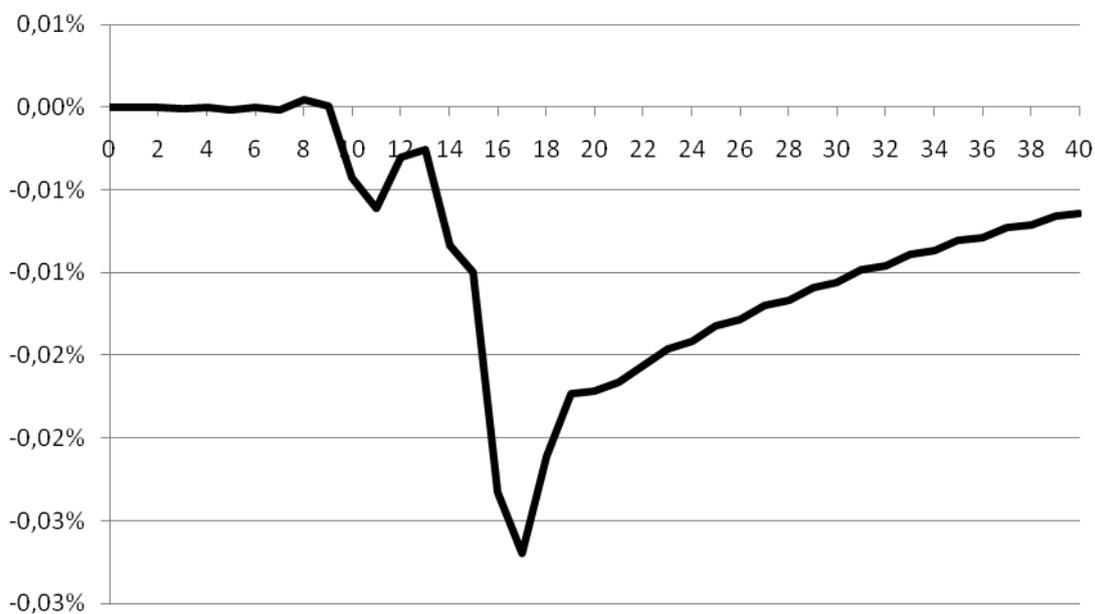


Na figura 14, percebemos que o impacto inflacionário dessa medida é limitado e faz-se perceber somente 15 períodos após o choque. Já a taxa de crescimento do produto torna-se mais volátil, instabilidade que cessa passados 19 períodos.

Figura 15 – Resposta da taxa de crescimento do produto ao aumento da retenção de lucros das firmas



Figura 16 – Resposta da participação dos lucros na renda ao aumento da retenção de lucros das firmas



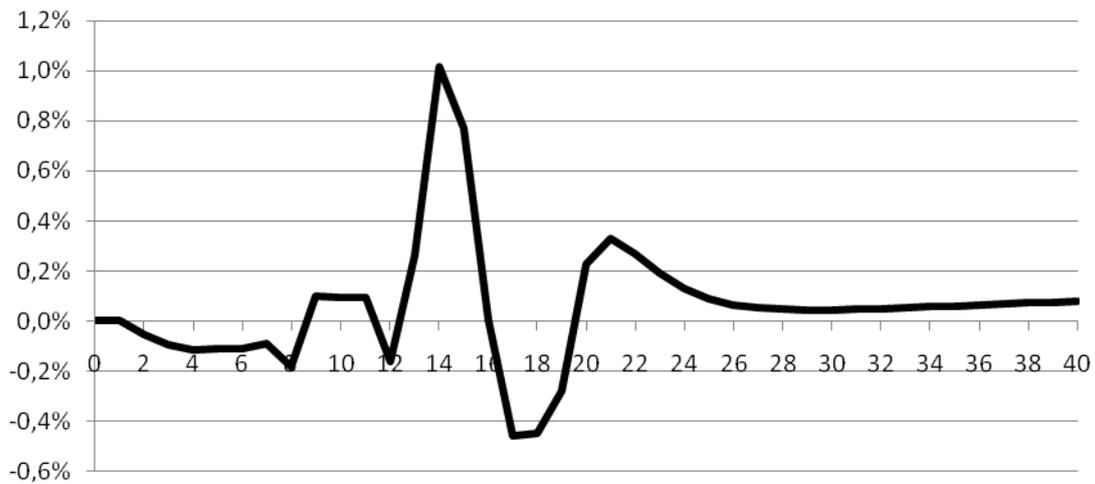
Na figura 16, verificamos que, por outro lado, o aumento da retenção de lucros causa a diminuição, ainda que sutil, da participação dos lucros na

renda. Cabe-nos observar que o critério utilizado para cálculo da participação dos lucros não distingue os distribuídos dos não distribuídos.

4.1.3. Aumento das externalidades do investimento público

No terceiro estudo estrutural, alteramos as externalidades do investimento público no investimento privado, correspondente ao parâmetro v_3 na equação (2.17), de 1,1 para 1,21. Esperamos observar um aumento nos investimentos e um aumento na taxa de crescimento do produto.

Figura 17 – Resposta da inflação ao aumento do efeito das externalidades do investimento público no privado



Na figura 17, verificamos a prevalência de um viés inflacionário, mesmo no longo prazo, embora moderado. Na figura 18, verificamos um aumento na volatilidade da taxa de crescimento do produto, sem clara tendência definida, que cessou 19 períodos após o choque.

Figura 18 – Resposta da taxa de crescimento do produto ao uumento das externalidades do investimento público no privado

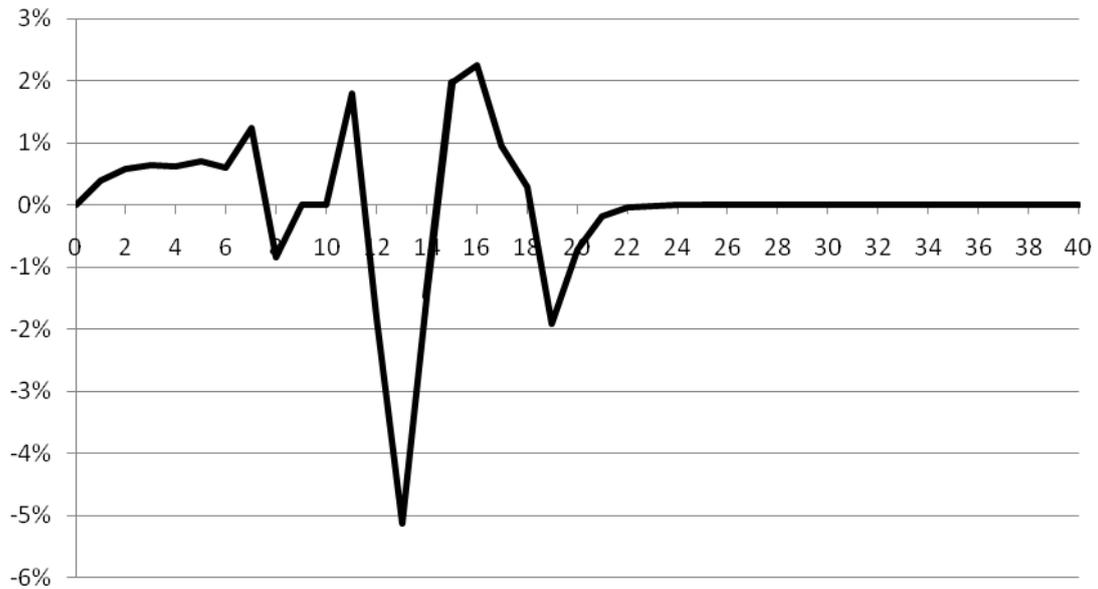
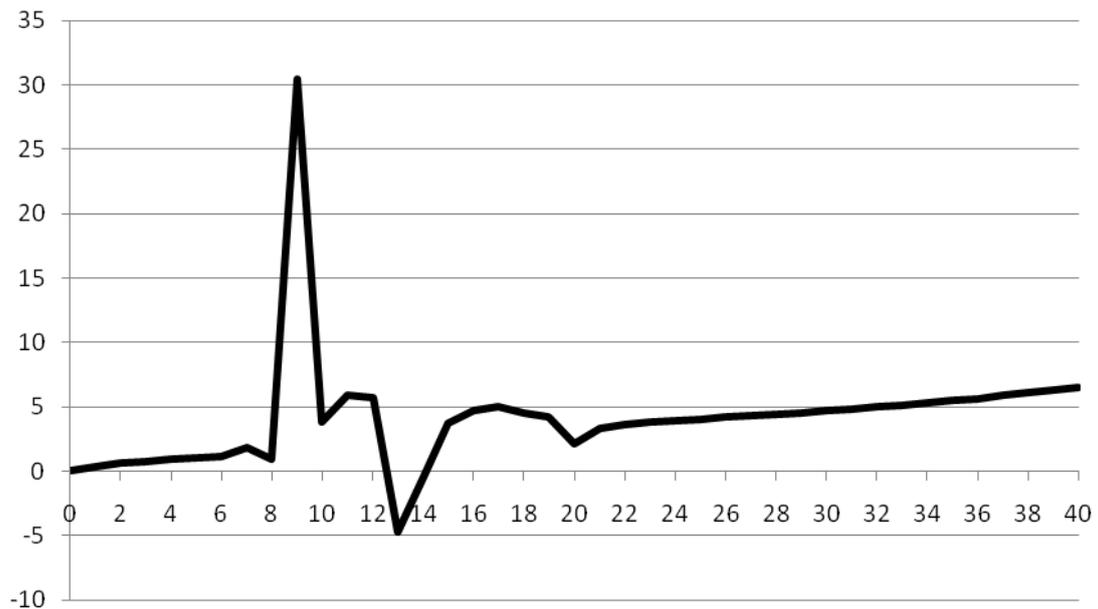


Figura 19 – Resposta do investimento privado ao aumento das externalidades do investimento público no privado

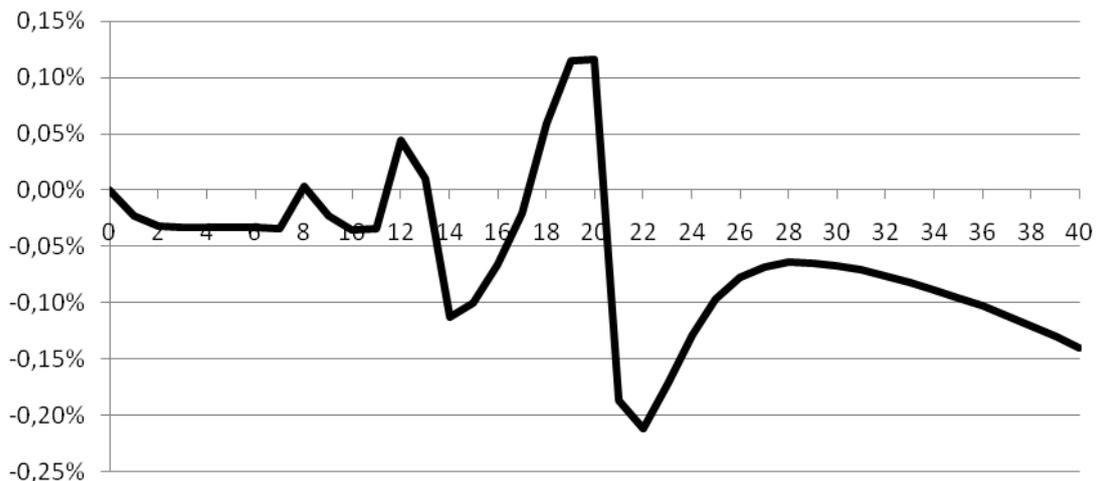


Na figura 19, verificamos o efeito esperado no investimento privado, com tendência de crescimento após alguma volatilidade.

4.1.4. Aumento da sensibilidade dos salários reais à taxa de desemprego

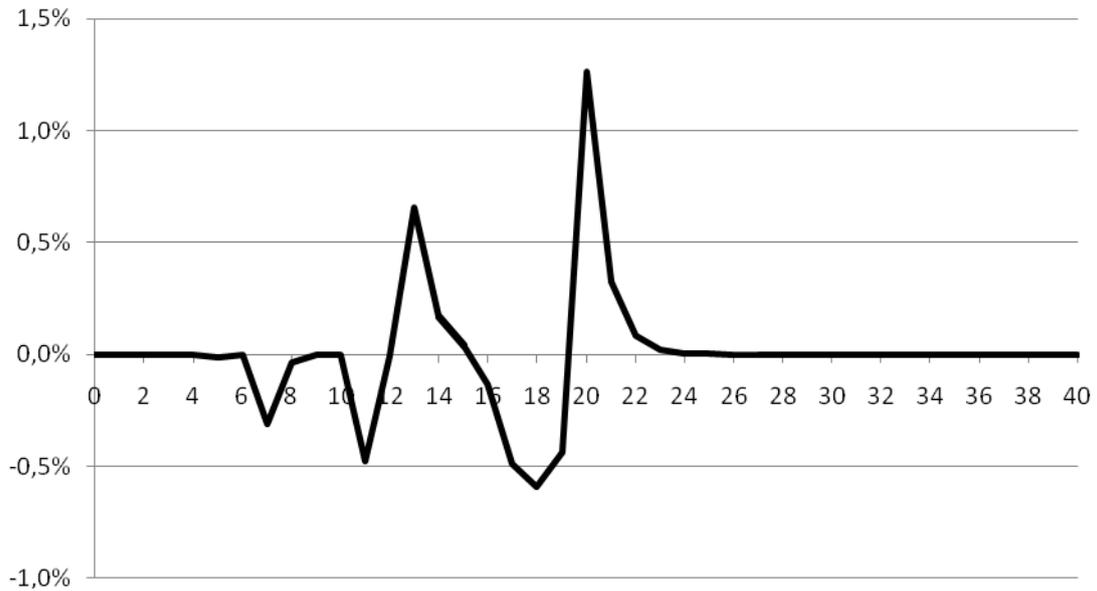
No quarto exercício de dinâmica comparada, alteramos o parâmetro de sensibilidade dos salários reais à taxa de desemprego, o parâmetro ϕ_w^1 na equação (2.14), de 1,7 para 1,9. Esperamos observar uma redução do salário real e uma redução da inflação por meio da diminuição da realimentação da espiral preços-salários.

Figura 20 – Resposta da inflação ao aumento da sensibilidade dos salários reais ao nível de desemprego



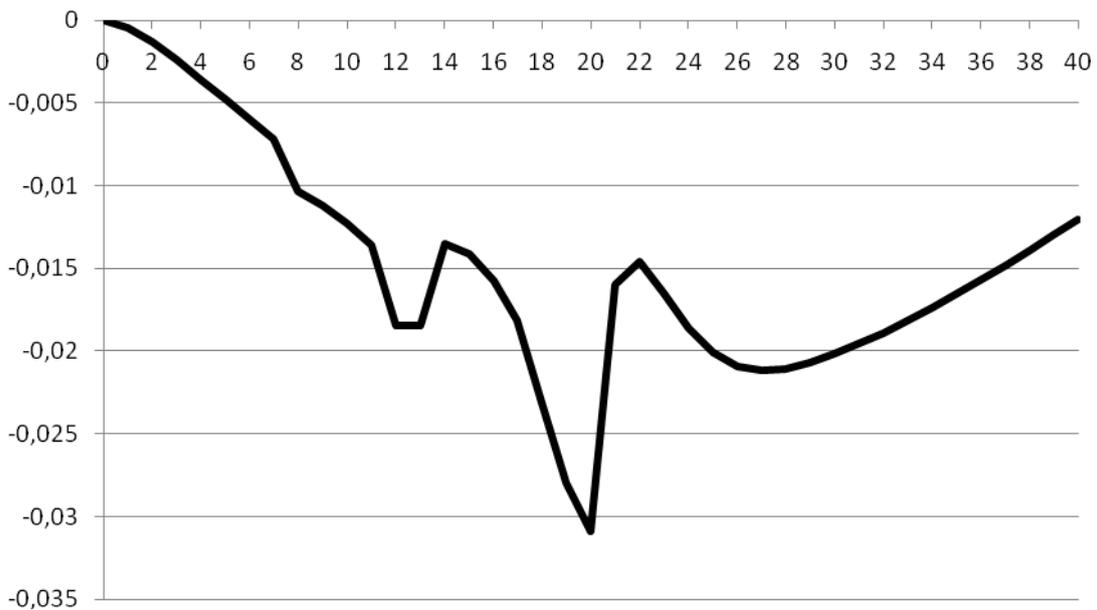
Na figura 20, observamos o resultado esperado na inflação, ainda que moderadamente. A taxa de crescimento do produto (figura 21) experimenta uma flutuação positiva. Os salários reais experimentam a redução esperada.

Figura 21 – Resposta da taxa de crescimento do produto ao aumento da sensibilidade dos salários reais ao nível de desemprego



v

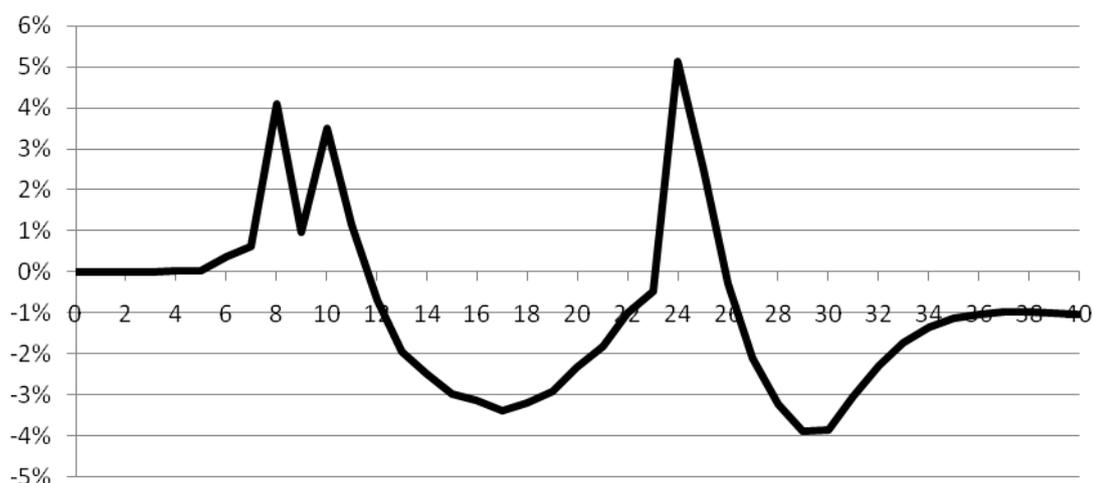
Figura 22 – Resposta da taxa de salários real ao aumento da sensibilidade dos salários reais ao nível de desemprego



4.1.5. Heterogeneidade dos agentes: alteração das propensões a poupar

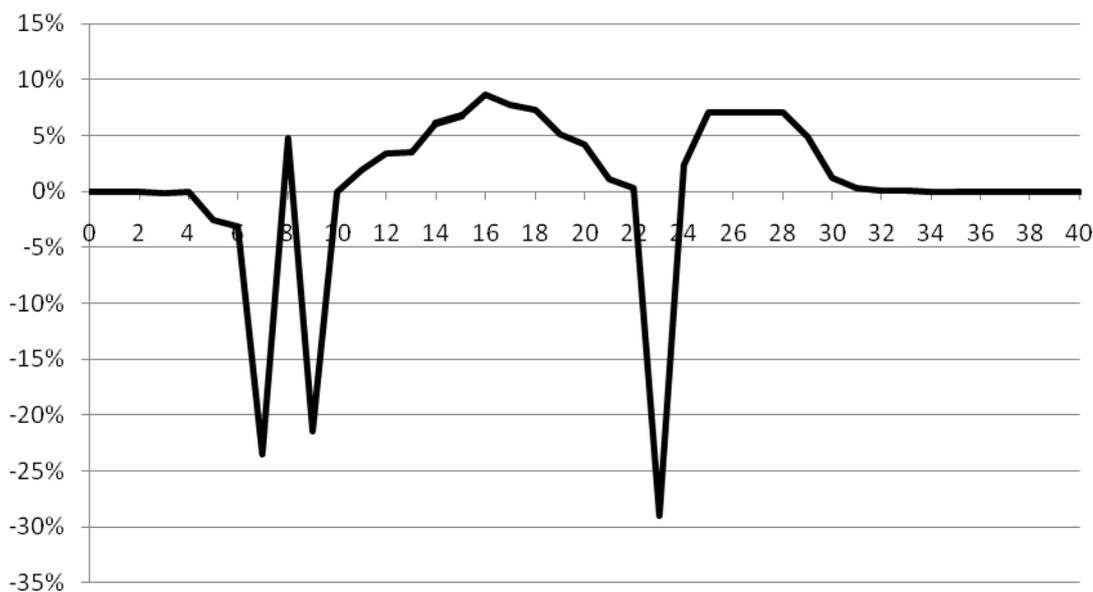
Finalmente, testamos a premissa de heterogeneidade de agentes de nosso modelo. Os capitalistas financeiros e os capitalistas produtivos parecem muito próximos, dando a impressão de que poderiam ser facilmente agregados. Alteramos a propensão a poupar de capitalistas produtivos, de 0,3 para 0,4, e dos capitalistas financeiros, de 0,3 para 0,2. A proporção de receitas de capitalistas produtivos para receitas de capitalistas financeiros, no período 47 (antes do choque), é de aproximadamente 53%, de forma que a alteração líquida da poupança dos capitalistas seja aproximadamente nula. Avaliamos a hipótese de que pouco ou nenhum reflexo seja sentido nos agregados.

Figura 23 – Resposta da inflação à alteração das propensões a poupar dos capitalistas



Percebemos que, após uma flutuação inicial, a inflação consolida-se em um patamar de longo prazo inferior ao inicial, e a taxa de crescimento do produto, por outro lado, apresenta uma flutuação grande, mas acomoda-se no ao mesmo nível médio que antes do choque.

Figura 24 – Resposta da taxa de crescimento do produto à alteração das propensões a poupar dos capitalistas



4.2. Choques de política

Nesta seção, analisamos como ações de política afetam as variáveis, mais uma vez, dando maior atenção à inflação e à taxa de crescimento do produto.

4.2.1. Aumento da taxa de inflação meta de longo prazo

A partir do 48º período, relaxamos a meta de inflação de longo prazo, o parâmetro π^{lt} na equação (2.5), de 0,035 para 0,05. Esperamos que a taxa de inflação e a taxa de crescimento do produto aumentem.

Figura 25 – Resposta da inflação ao aumento da meta de longo prazo.

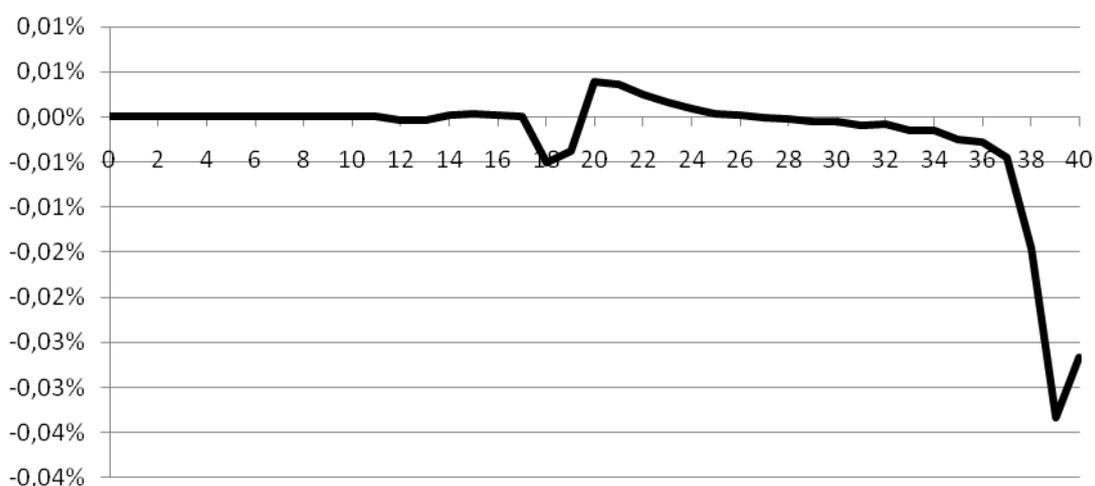
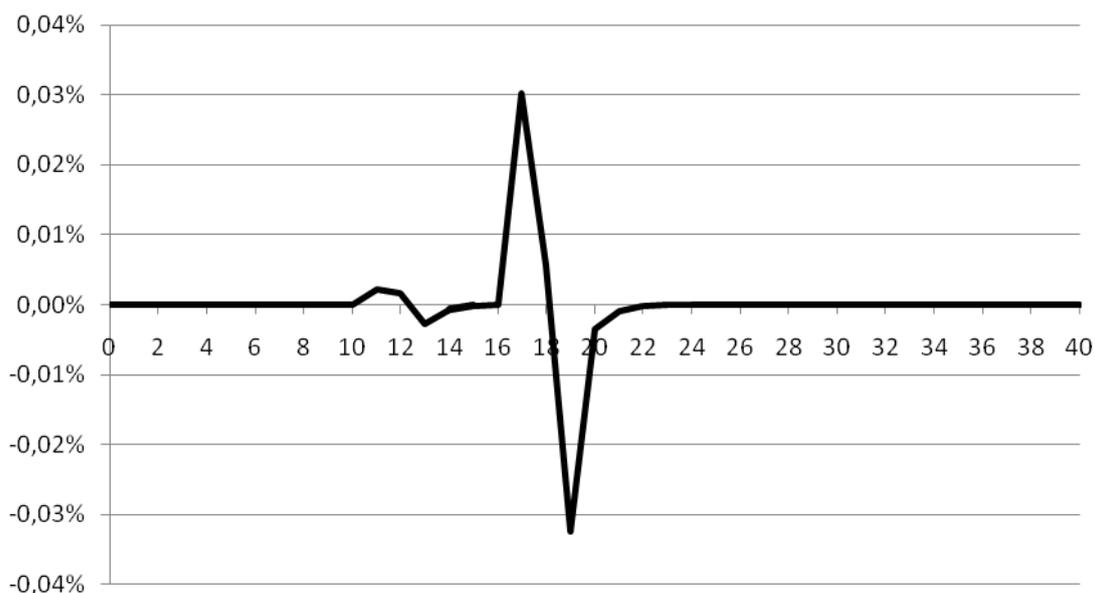


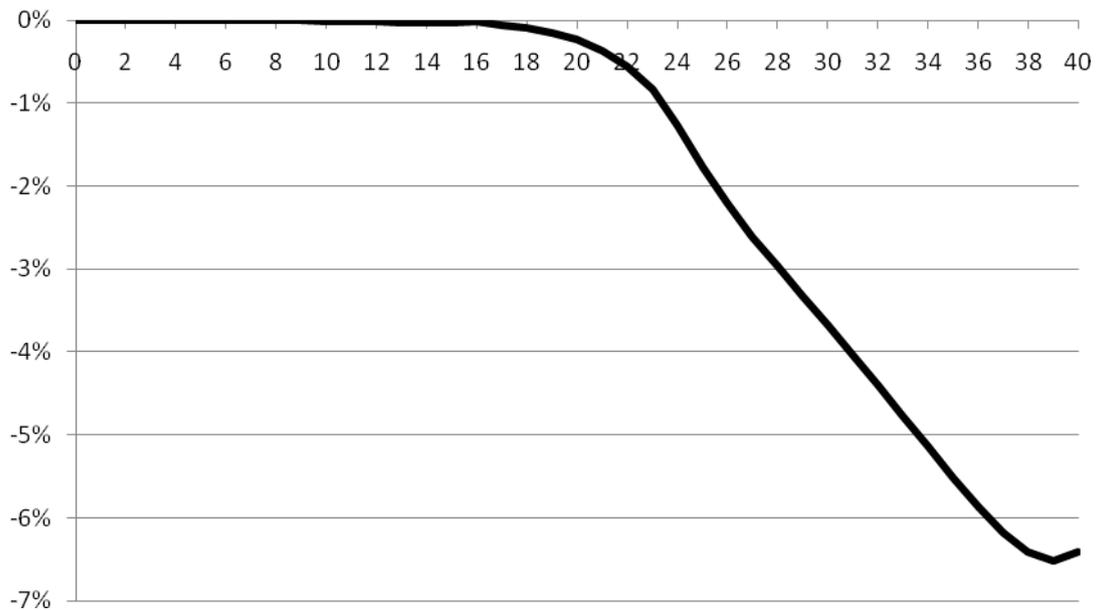
Figura 26 – Resposta da taxa de crescimento do produto ao aumento da meta de inflação.



Verificamos nas figuras 25 e 26 que a taxa de inflação e a taxa de crescimento do produto ficam praticamente inalteradas após a alteração da meta, com o primeiro atrito ocorrendo aproximadamente 18 períodos após a implementação do choque. O atrito causa pouco ou nenhum efeito nas taxas de inflação e de crescimento do produto (note que a escala nos dois gráficos é de dois centésimos de ponto percentual). Entretanto, vemos que

o mesmo não podemos dizer da taxa básica de juros, que sofre uma forte redução dos vinte períodos subsequentes (figura 27).

Figura 27 – Resposta da taxa básica de juros ao aumento da meta de inflação.



4.2.2. Aumento da taxa de crescimento dos gastos do governo

Nessa simulação, alteramos a taxa de crescimento pretendido para as despesas do governo, o parâmetro g^G na equação (2.14), de 0,03 para 0,04.

Verificamos na figura 28 uma flutuação da taxa de inflação, com uma tendência positiva no longo prazo.

Figura 28 – Resposta da inflação ao aumento da pretensão de gasto do governo.

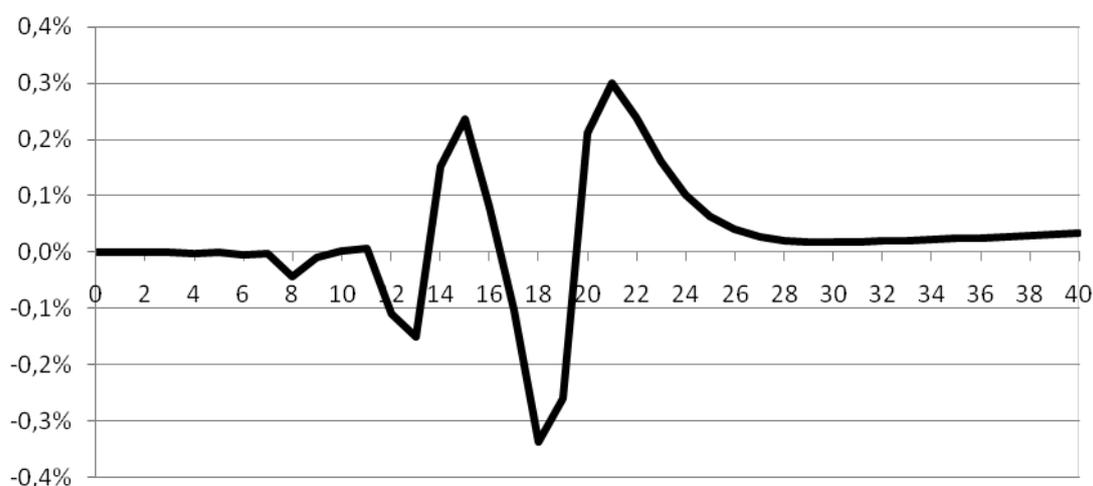
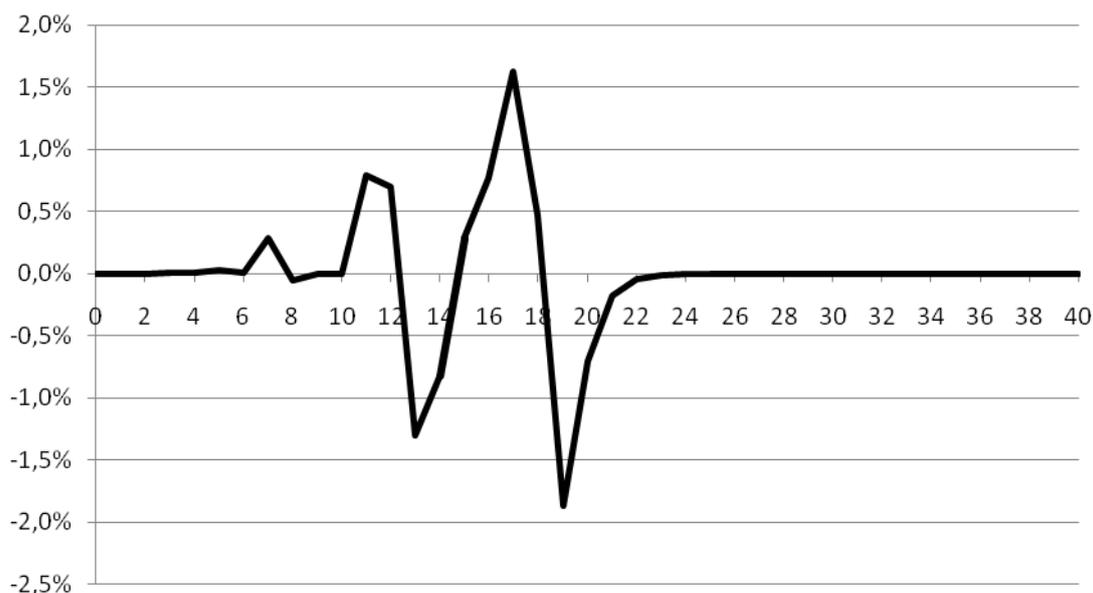


Figura 29 – Resposta da taxa de crescimento do produto ao aumento da pretensão de gasto do governo.



Na figura 29, podemos ver grande flutuação da taxa de crescimento do produto, que se dissipa após 22 períodos da implementação do choque.

Na figura 30, verificamos que a posição do governo se deteriora, de forma geral, no período observado, com uma tendência de recuperação no longo prazo.

Figura 30 – Resposta da posição nominal do governo ao aumento da pretensão de gasto do governo.



4.2.3. Alteração dos pesos na regra de Taylor do Banco Central

No terceiro estudo comparativo de choques de política, alteramos os pesos na regra de Taylor da equação (2.6), aumentando β_1 de 0,05 para 0,06, mantendo β_0 , o que dá mais peso ao hiato do produto na condução da política monetária, enquanto a torna mais apertada.

Figura 31 – Resposta da inflação à alteração da regra de Taylor.

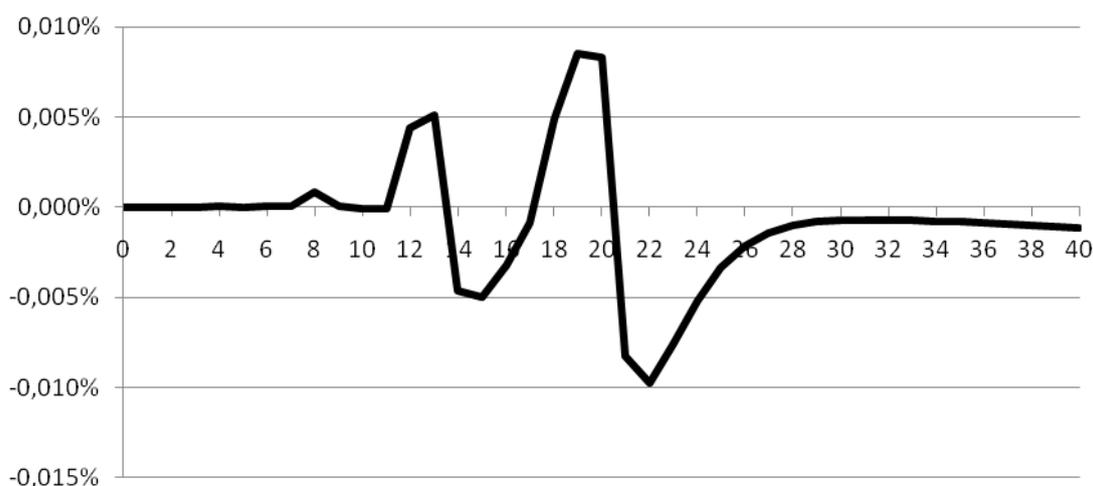
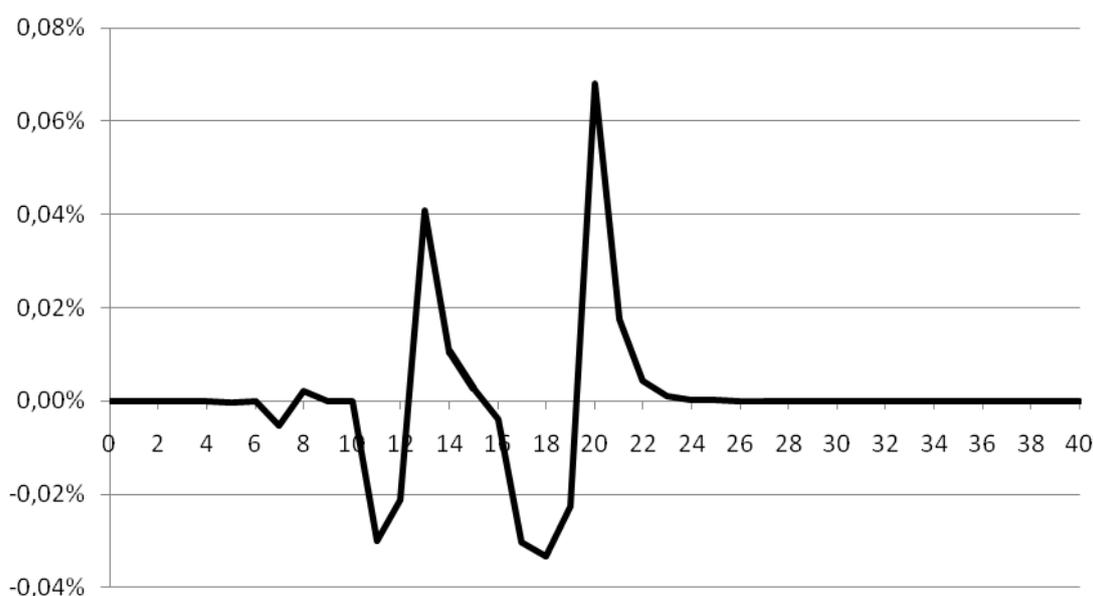
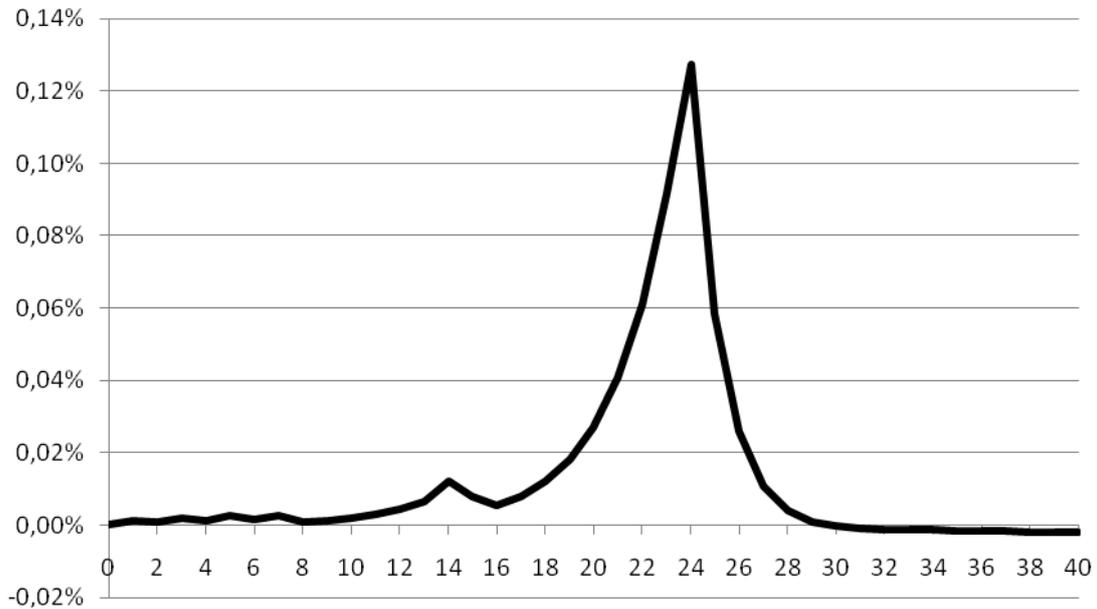


Figura 32 – Resposta da taxa de crescimento do produto à alteração da regra de Taylor.



Vemos que, embora exista uma flutuação da taxa de inflação, ela se acomoda em um nível médio inferior ao vigente antes do choque, enquanto a taxa de crescimento do produto tem uma oscilação positiva, embora se acomode em nível médio idêntico ao antes do choque. Na figura 33, vemos a resposta da taxa básica de juros, que, como esperamos, experimenta níveis mais elevados.

Figura 33 – Resposta da taxa básica de juros à alteração da regra de Taylor.



4.2.4. Aumento do parâmetro de investimento público desejado

Neste último exercício, simulamos um choque de investimento público desejado, aumentando o parâmetro \tilde{K}^* na equação (2.16) de 0,5 para 0,6. Verificamos, na figura 36, o efeito esperado no investimento público efetivo, embora o resultado na taxa de inflação e na taxa de crescimento do produto sejam ambíguos.

Figura 34 – Resposta da inflação ao aumento do investimento público pretendido.

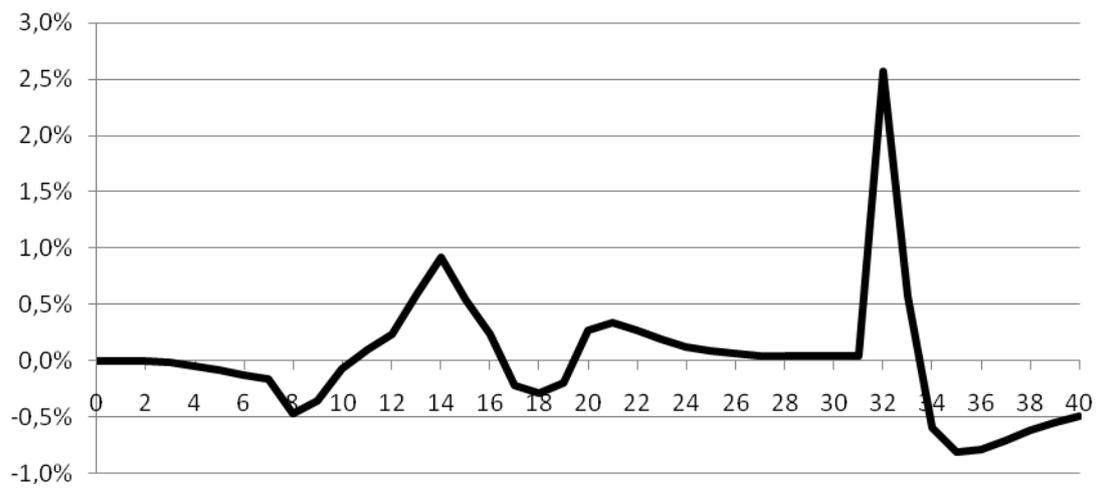
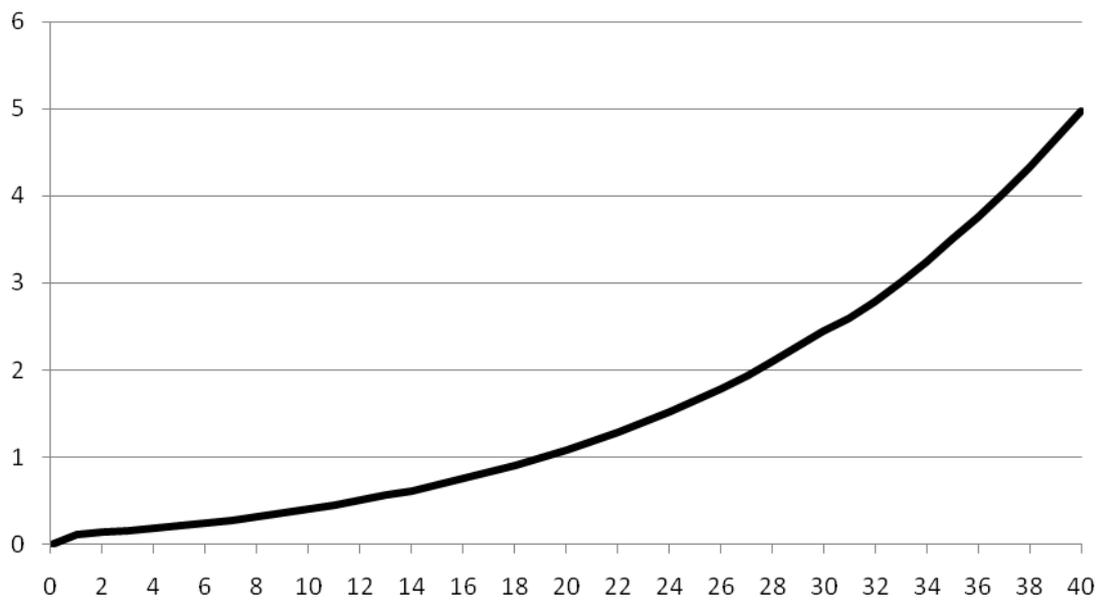


Figura 35 – Resposta da taxa de crescimento do produto ao aumento do investimento público pretendido.



Figura 36 – Resposta do investimento público efetivo ao aumento do investimento público pretendido.



5. Conclusão

Neste trabalho, adaptamos diversos paradigmas pós-keynesianos em um modelo de consistência entre estoques e fluxos (SFC), e o implementamos em computador. Analisamos o modelo por meio de visualização da realização das séries temporais das principais variáveis e, após alcançar uma simulação padrão, alteramos parâmetros selecionados, analisando como o caminho dos grandes agregados é alterado a partir do momento da perturbação.

O modelo implementado segue uma linha de pesquisa de modelos macrodinâmicos pós-keynesianos de simulação, e, pela forma que foi implementado, seguindo a literatura SFC, coloca-se como alternativa ao *mainstream* neokeynesiano (enquanto representado pelas técnicas de Equilíbrio Geral Dinâmico Estocástico – DSGE), e como um ponto de confluência das subescolas pós-keynesianas.

A grande pergunta do equilíbrio geral parece ser “por que a economia experimenta crises esporádicas sem sinais prévios perceptíveis?”, e a pergunta dessa classe de modelos pós-keynesianos SFC parece ser “por que a economia apresenta tão pouca volatilidade?”. De fato, na construção do modelo, como pode ser observado no Apêndice B, foi necessário o estabelecimento de diversos tetos e pisos para os níveis das variáveis e também para as suas taxas de variação. As economias típicas parecem ter uma magnífica capacidade de estabilização.

Há, nos modelos macrodinâmicos pós-keynesianos SFC, entretanto, o mérito de considerar os grandes agentes da economia de forma individualizada e explícita, e o mérito de ser possível a utilização de funções de reação matematicamente sofisticadas, fortemente não lineares. As consequências da introdução dessas não linearidades nos modelos (que utilizam funções de máximo, de mínimo, condicionais, exponenciais e trigonométricas) são:

- i. respostas assimétricas;
- ii. respostas de curto prazo diferindo qualitativamente das respostas de longo prazo;
- iii. bifurcações, saltos e outras singularidades;
- iv. *delay* variável entre perturbação e resultado.

Não há motivos, entretanto, para se fugir da complexidade matemática nem da composição de técnicas ou modelos, uma vez que a obtenção de uma solução analítica fechada não é indispensável para a análise. O modelo não precisa ter ponto de equilíbrio e também não precisa apresentar um *steady-state* identificável. Lançadas as equações no computador, calibram-se os parâmetros e observam-se os resultados graficamente, como em um laboratório de ciências naturais.

Da observação da dinâmica e da análise dos motivos que conduziram a cada resposta, buscam-se explicações, ferramentas e políticas.

A pesquisa subsequente pode se concentrar nas ferramentas que dão suporte ao tipo de estudo que apresentamos aqui, tal como a implementação desses modelos em EViews® , a exemplo do que os professores Zezza e Dos Santos realizaram com os modelos de (Godley &

Lavoie, 2007), que estão disponíveis na internet¹⁰. Outra possibilidade seria implementá-los como um pacote de rotinas em ambientes orientado a modelos matemáticos, tal como o Matlab® ou o Gauss®. O uso de linguagens mais estruturadas facilitaria a comunicação dos modelos e fomentaria a colaboração entre pesquisadores¹¹.

Os modelos também podem ser sofisticados com a absorção dos limitantes de nível e de variação das variáveis como parte integrante da análise, exposição e calibração dos modelos. Principalmente, se houver ferramentas para a comunicação eficaz dos modelos de que trata o parágrafo anterior.

Finalmente, para aproximar ainda mais o estudo da realidade, poderiam ser utilizados modelos com maior frequência, talvez mensal em vez de anual, e com maior quantidade de agentes, possivelmente com as firmas sendo subdivididas em setores industriais e de serviços. A matriz de insumo-produto do IBGE poderia ser utilizada para essa finalidade. Outra linha poderia explorar a utilização de estatísticas de cotações em bolsa de valores, de fragilidade financeira das companhias abertas que publicam seus balanços ou, ainda, dos dados de consumo das empresas de cartão de crédito.

Imaginamos que, nesse paradigma, é possível fazer valer a grande capacidade dos computadores para transformar grandes massas de dados

¹⁰ Os modelos codificados em EViews® e outros recursos de economia em <http://gennaro.zezza.it>.

¹¹ Como exemplo, há o Dynare desenvolvido como um pacote de rotinas e como um pré-processador para o ambiente Matlab® para solução de problemas de DSGE e modelos similares <http://www.dynare.org>.

hoje disponíveis, e modelos econômicos computacionais em reais modelos de simulação que prevejam comportamentos econômicos com especificidade e precisão.

Referências bibliográficas

IPEA. (s.d.). **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Acesso em 25 de outubro de 2009, disponível em Base de Dados Econômicos e Financeiros – IpeaData: <http://www.ipeadata.gov.br>

ALCORN, S., & SOLARZ, B. The Autistic Economist. **Yale Economic Review**, 2006.

ARENA, R. From the "Old" to the "New" Keynesian-Neoclassical Synthesis: An Interpretation. In: T. H. Bradley Bateman, **The Return to Keynes** (p. 77/93). Cambridge: Harvard University Press, 2010.

ARROW, K. J. (1963). **Social Choice and Individual Values**. Nova Iorque: John Wiley & Sons.

AXELROD, R. Agent-Based Modeling as a Bridge Between Disciplines. In: L. Tesfatsion, & K. L. Judd, **Handbook of Computational Economics** vol. 2: Agent-Based Computational Economics (pp. 1565-1584). Amsterdam: North-Holland, 2006.

BLANCHARD, O., & FISHER, S. **Lectures on Macroeconomics**. Cambridge: MIT Press, 1989.

CARVALHO, F. C. **Mr Keynes and the Post Keynesians: principles of macroeconomics for a monetary production economy**. Aldershot: Edward Elgar, 1992.

COLANDER, D. **Introduction**. In: D. COLANDER (Ed.), **Post Walrasian Macroeconomics: Beyond the Dynamic Stochastic General Equilibrium Model** (pp. 1-26). Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

COLANDER, D. **Post Walrasian Macroeconomics: Some Historic Links**. In: D. COLANDER, **Post Walrasian Economics** (pp. 46-69). Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

CROTTY, J., & GOLDSTEIN, J. **The Investment Decision of the Post-Keynesian Firm: A Suggested Microfoundation for Minsky's Investment Instability Thesis**. **Economics Working Paper Archive** , 79, 1992.

DAVIDSON, P. **Financial Markets, Money and the Real World**. Aldershot: Edward Elgar, 2002.

DAVIDSON, P. **Money and the Real World**. Armonk, NY: M.E. Sharpe, 1972.

DAVIDSON, P. **Money, Portfolio Balance, Capital Accumulation, and Economic Growth**. **Econometrica** , 367, 291-321, 1968.

de SISMONDI, J. C. **New Principles of Political Economy**. (R. Hyse, Trad.) Transaction Publishers, 1991.

DOS SANTOS, C. H. **A stock-flow consistent general framework for formal Minskyan analyses of closed economies**. **Journal of Post-Keynesian Economics** , 27 (4), 11-35, 2005.

DOS SANTOS, C. H. (a publicar). **Revisiting (and connecting) Marglin-Bhaduri and Minsky: a SFC look at financialization and profit-led growth**. – , a publicar.

DOS SANTOS, C. H., & ZEZZA, G. **A Simplified “Benchmark” Stock-flow Consistent (SFC) Post-Keynesian Growth Model**. **Metroeconomica** , 59, 441-478, 2008.

GODLEY, W., & LAVOIE, M. **Monetary Economics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth**. Londres: Palgrave Macmillan, 2007.

GOODWIN, R. **A Growth Cycle**. In: **Essays in Economic Dynamics**. London: MacMillan, 1967.

HARCOURT, G. **The Structure of Post Keynesian Thought**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

IBGE. (s.d.). **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Acesso em 25 de outubro de 2009, disponível em Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA: <http://www.sidra.ibge.gov.br>

JUDD, K. L. **Computationally Intensive Analyses in Economics**. In: L. Tesfatsion, & K. L. JUDD, **Handbook of Computational Economics** vol. 2: **Agent-Based Computational Economics** (pp. 881-894). Amsterdam: North-Holland, 2006.

KALDOR, N. **A Model of Economic Growth**. **The Economic Journal** , 67, 591-624, 1957.

KALDOR, N. **Alternative Theories of Distribution**. **Review of Economic Studies**, 23, 83-100, 1956.

KALECKI, M. **Theory of Economic Dynamics – an essay on cyclical and long run changes in capitalist economy**. London: Allen & Unwin, 1954.

KEYNES, J. M. **A Tract on Monetary Reform**. Londres: Macmillan, 1923.

KUHN, T. **The Structure of Scientific Revolutions**. Chicago: University of Chicago Press, 1962.

LEIJONHUFVUD, A. **Towards a Not Too Rational Macroeconomics**. In: D. COLANDER, **Beyond Microfoundations: post walrasian macroeconomics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

LOBO, E. M. **História do Rio de Janeiro (do capital comercial ao capital industrial e financeiro)** (Vol. 2). Rio de Janeiro: IBMEC, 1978.

LOTKA, A. Y. **Elements of Physical Biology**. Baltimore: Williams and Wilkins, 1925.

MARSHALL, A. **Principles of Economics** (8ª Edição ed., Vol. V). Londres: Macmillan and Co., Ltd., 1890.,

MARTELL, R. J. **Heterogeneity, aggregation, and a meaningful macroeconomics**. In: D. COLANDER (Ed.), **Beyond Microfoundations: Post Walrasian Macroeconomics** (pp. 127-144). Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

MINSKY, H. P. **John Maynard Keynes**. New York: Columbia University Press, 1975.

ONO, F. H. **Dinâmica Macroeconômica, Ciclos Endógenos e Fragilidade Financeira: uma Análise a Partir de Modelos Macrodinâmicos de Simulação**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005.

OREIRO, J. L., & LEMOS, B. **Um modelo pós-keynesiano de crescimento e distribuição de renda aplicado a dinâmica das economias capitalistas desenvolvidas e em desenvolvimento**. *Economia e Sociedade* (UNICAMP), 15, 475-514, 2006.

OREIRO, J. L., & ONO, F. H. **Um Modelo Macrodinâmico Pós-Keynesiano de Simulação**. *Revista de Economia Política*, 27 (1), 2007.

OREIRO, J. L., & PASSOS, M. O. **Um modelo macrodinâmico estocástico de simulação para uma economia aberta**. *Econômica* (Niterói), 10, 79-122, 2008.

PASINETTI, L. **Rate of Profit and Income Distribution in Relation to the Rate of Economic Growth**. *Review of Economic Studies*, 29, 267-279, 1962.

PASINETTI, L. **The Principle of Effective Demand**. In: G. Harcourt, & P. A. Riach, **A Second Edition of The General Theory**. London: Routledge, 1997.

POSSAS, M. L. **A dinâmica da economia capitalista: uma abordagem teórica**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1987.

POSSAS, M. L. **Racionalidade e Regularidades: Rumo à Integração Micro-Macrodinâmica.** *Economia e Sociedade*, 2, 59-80, 1993.

REAUME, D. M. **Walras, Complexity, and Post Walrasian Macroeconomics.** In: D. COLANDER. **Beyond Microfoundations: Post Walrasian Macroeconomics** (pp. 145-156). Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

SAMUELSON, P. **Interactions between the Multiplier and the Principle of Acceleration.** *Review of Economic Studies*, 21, 1939.

SETTERFIELD, M. **Is Inflation Targeting Compatible with Post Keynesian Economics?** *Journal of Post Keynesian Economics*, 28, 2006.

SOLOW, R. **Alternative Approaches to Macroeconomic Theory: a partial view.** *Canadian Journal of Economics*, 12, 339-354, 1979.

Solow, R. (3 de janeiro de 2001). *L'économie entre empirisme et mathématisation. Le Monde* .

SOLOW, R. **Prof. Joseph E. Stiglitz Home Page.** Acesso em 7 de setembro de 2010, disponível em Columbia Business School: <http://www2.gsb.columbia.edu/faculty/jstiglitz/festschrift/Papers/Stig-Solow.pdf>, 2003.

TAYLOR, J. **Discretion versus Policy Rules in Practice.** *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 195-214, 1993.

TAYLOR, L. **Reconstructing Macroeconomics.** Cambridge: Harvard University Press, 2004.

TOBIN, J. Interview. In: B. Snowdon, H. Vane, & P. Wynarczyk (Eds.), **A Modern Guide to Macroeconomics** (pp. 124-136). Cheltenham, U.K.: Edward Elgar, 2001.

TOBIN, J. **Money and the Macroeconomic Process.** *Journal of Money, Credit and Banking*, 14 (2), 171-204, 1982.

VOLTERRA, V. **Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie.** Paris: Gauthier-Villars, 1931.

WALRAS, L. **Elements d'economie politique pure.** Librairie generale de droit et de jurisprudence, (1877).

A – Listagens de computador

Planilha “Stocks (Balance Sheet)”

tempo	t	-2	-1	0	
trabalhadores (w)	papel-moeda	H	0	0	
	depósitos a vista	M	0	0	
	emp banco central	A	0	0	
	títulos domésticos	B	0	0	
	títulos externos	E.B^*	0	0	
	moeda estrangeira	E.R	0	0	
	emp bancários	L	0	0	
	capital	p.K	0	0	
	patrimônio líquido	V	0	0	
	poupança corrente	S	0	0	=Flows (Income Statement)!F15
	capitalistas produtivos (c)	papel-moeda	H	=('Auxiliary Data'!C148/('Auxiliary Data'!C146+'Auxiliary Data'!C148+'Auxiliary Data'!C149))*D20	=('Auxiliary Data'!D148/('Auxiliary Data'!D146+'Auxiliary Data'!D148+'Auxiliary Data'!D149))*E20
		depósitos a vista	M	=('Auxiliary Data'!C149/('Auxiliary Data'!C146+'Auxiliary	=('Auxiliary Data'!D149/('Auxiliary Data'!D146+'Auxiliary

			Data!C148+'Auxiliary Data!C149))*D20	Data!D148+'Auxiliary Data!D149))*E20	Data!E148+'Auxiliary Data!E149))*F20
	emp banco central	A	0	0	0
	títulos domésticos	B	=('Auxiliary Data!C146/('Auxiliary Data!C146+'Auxiliary Data!C148+'Auxiliary Data!C149))*Stocks (Balance Sheet)!D20	=('Auxiliary Data!D146/('Auxiliary Data!D146+'Auxiliary Data!D148+'Auxiliary Data!D149))*Stocks (Balance Sheet)!E20	=('Auxiliary Data!E146/('Auxiliary Data!E146+'Auxiliary Data!E148+'Auxiliary Data!E149))*Stocks (Balance Sheet)!F20
	títulos externos moeda estrangeira	E.B^*	0	0	0
	emp bancários capital	E.R	0	0	0
	patrimônio líquido	L	0	0	0
	poupança corrente	p.K	0	0	0
		V	3	=D20+E21	=E20+F21
		S	=Flows (Income Statement)!D29	=Flows (Income Statement)!E29	=Flows (Income Statement)!F29
capitalistas financeiros (f)	papel-moeda	H	=('Auxiliary Data!C148/('Auxiliary Data!C146+'Auxiliary Data!C148+'Auxiliary Data!C149))*D30	=('Auxiliary Data!D148/('Auxiliary Data!D146+'Auxiliary Data!D148+'Auxiliary Data!D149))*E30	=('Auxiliary Data!E148/('Auxiliary Data!E146+'Auxiliary Data!E148+'Auxiliary Data!E149))*F30
	depósitos a vista	M	=D30*('Auxiliary Data!C149/('Auxiliary Data!C146+'Auxiliary Data!C148+'Auxiliary Data!C149))	=E30*('Auxiliary Data!D149/('Auxiliary Data!D146+'Auxiliary Data!D148+'Auxiliary Data!D149))	=F30*('Auxiliary Data!E149/('Auxiliary Data!E146+'Auxiliary Data!E148+'Auxiliary Data!E149))
	emp banco central	A	0	0	0
	títulos domésticos	B	=('Auxiliary Data!C146/('Auxiliary Data!C146+'Auxiliary Data!C148+'Auxiliary Data!C149))*D30	=('Auxiliary Data!D146/('Auxiliary Data!D146+'Auxiliary Data!D148+'Auxiliary Data!D149))*E30	=('Auxiliary Data!E146/('Auxiliary Data!E146+'Auxiliary Data!E148+'Auxiliary Data!E149))*F30
	títulos externos moeda estrangeira	E.B^*	0	0	0
	emp bancários	E.R	0	0	0
		L	0	0	0

	capital patrimônio líquido	p.K	0	0	0
	poupança corrente	V	3	=D30+E31	=E30+F31
		S	=Flows (Income Statement)!D43	=Flows (Income Statement)!E43	=Flows (Income Statement)!F43
firmas (e)	papel-moeda	H	=(D40-D39-D36-D38)*0,5	=(E40-E39-E36-E38)*('Auxiliary Data'!D148)/('Auxiliary Data'!D148+'Auxiliary Data'!D149)	=(F40-F39-F36-F38)*('Auxiliary Data'!E148)/('Auxiliary Data'!E148+'Auxiliary Data'!E149)
	depósitos a vista emp banco central	M	1,39852	=(E40-E39-E36-E38)*('Auxiliary Data'!D149)/('Auxiliary Data'!D148+'Auxiliary Data'!D149)	=(F40-F39-F36-F38)*('Auxiliary Data'!E149)/('Auxiliary Data'!E148+'Auxiliary Data'!E149)
	títulos domésticos	A	0	0	0
	títulos externos moeda estrangeira	B	0	0	0
		E.B^*	-0,3	=(1-'Auxiliary Data'!C105)*'Auxiliary Data'!C104	=(1-'Auxiliary Data'!D105)*'Auxiliary Data'!D104
	emp bancários	E.R	0	0	0
		L	=-D48	=-E48	=-F48
	capital patrimônio líquido	p.K	2	=D39+'Auxiliary Data'!D34*'Auxiliary Data'!D50+'Flows (Income Statement)!E55+'Flows (Income Statement)!E56	=E39+'Auxiliary Data'!E34*'Auxiliary Data'!E50+'Flows (Income Statement)!F55+'Flows (Income Statement)!F56
poupança corrente	V	2,0507	=D40+E41	=E40+F41	
	S	=Flows (Income Statement)!D57	=Flows (Income Statement)!E57	=Flows (Income Statement)!F57	
bancos (b)	papel-moeda depósitos a vista	H	=MÁXIMO((- (D43+D44+D46+D48)+D50)*'Auxiliary Data'!C148/('Auxiliary Data'!C146+'Auxiliary Data'!C147+'Auxiliary Data'!C148);0)	=MÁXIMO((- (E43+E44+E46+E48)+E50)*'Auxiliary Data'!D148/('Auxiliary Data'!D146+'Auxiliary Data'!D147+'Auxiliary Data'!D148);0)	=MÁXIMO((- (F43+F44+F46+F48)+F50)*'Auxiliary Data'!E148/('Auxiliary Data'!E146+'Auxiliary Data'!E147+'Auxiliary Data'!E148);0)
		M	=-(D33+D23+D13)	=-(E33+E23+E13)	=-(F33+F23+F13)

	emp banco central	A	=-'Auxiliary Data'!C4*'Stocks (Balance Sheet)!D48	=-'Auxiliary Data'!D4*'Stocks (Balance Sheet)!E48	=-'Auxiliary Data'!E4*'Stocks (Balance Sheet)!F48
	títulos domésticos	B	=MÁXIMO((- (D43+D44+D46+D48)+D50)*'Auxiliary Data'!C146/'Auxiliary Data'!C146+'Auxiliary Data'!C147+'Auxiliary Data'!C148);0)	=MÁXIMO((- (E43+E44+E46+E48)+E50)*'Auxiliary Data'!D146/'Auxiliary Data'!D146+'Auxiliary Data'!D147+'Auxiliary Data'!D148);0)	=MÁXIMO((- (F43+F44+F46+F48)+F50)*'Auxiliary Data'!E146/'Auxiliary Data'!E146+'Auxiliary Data'!E147+'Auxiliary Data'!E148);0)
	títulos externos moeda estrangeira	E.B^*	-0,5	=-'Auxiliary Data'!C105*'Auxiliary Data'!C104	=-'Auxiliary Data'!D105*'Auxiliary Data'!D104
		E.R	=D50-(D48+D46+D45+D44+D43+D42)	=D50+E51-(E48+E46+E45+E44+E43+E42)	=E50+F51-(F48+F46+F45+F44+F43+F42)
	emp bancários capital patrimônio líquido poupança corrente	L p.K V S	=-D43 0 0 ='Flows (Income Statement)!D71	=D48*(1-'Auxiliary Data'!D128)+'Auxiliary Data'!C34*'Auxiliary Data'!D50 0 =D50+E51 ='Flows (Income Statement)!E71	=E48*(1-'Auxiliary Data'!E128)+'Auxiliary Data'!D34*'Auxiliary Data'!E50 0 =E50+F51 ='Flows (Income Statement)!F71
banco central (bc)	papel-moeda depósitos a vista	H M	=(D42+D32+D22+D12) 0	=(E42+E32+E22+E12) 0	=(F42+F32+F22+F12) 0
	emp banco central	A	=-D44	=-E44	=-F44
	títulos domésticos	B	=-D65-D45-D25-D15	=-E65-E45-E25-E15	=-F65-F45-F25-F15
	títulos externos moeda estrangeira	E.B^* E.R	0 =-D77-D47	0 =-E77-E47	0 =-F77-F47
	emp bancários capital patrimônio líquido poupança corrente	L p.K V S	0 0 =D57+D55+D54+D52 ='Flows (Income Statement)!D85	0 0 =D60+E61 ='Flows (Income Statement)!E85	0 0 =E60+F61 ='Flows (Income Statement)!F85

governo (g)	papel-moeda	H	0	0	0
	depósitos a vista	M	0	0	0
	emp banco central	A	0	0	0
	títulos domésticos	B	-3	=SE(-(D70+E71)>0;(D70+E71);0)	=SE(-(E70+F71)>0;(E70+F71);0)
	títulos externos	E.B^*	0	0	0
	moeda estrangeira	E.R	0	0	0
	emp bancários	L	0	0	0
	capital	p.K	0	=SE(-(D70+E71)<0;(D70+E71);0)	=SE(-(E70+F71)<0;(E70+F71);0)
	patrimônio líquido	V	-3	=D70+E71	=E70+F71
	poupança corrente	S	=Flows (Income Statement)!D99	=Flows (Income Statement)!E99	=Flows (Income Statement)!F99
resto do mundo (*)	papel-moeda	H	0	0	0
	depósitos a vista	M	0	0	0
	emp banco central	A	0	0	0
	títulos domésticos	B	0	0	0
	títulos externos	E.B^*	=(D46+D36)	=(E46+E36)	=(F46+F36)
	moeda estrangeira	E.R	=Auxiliary Data!C21*Auxiliary Data!C112	=Auxiliary Data!D21*Auxiliary Data!D112	=Auxiliary Data!E21*Auxiliary Data!E112
	emp bancários	L	0	0	0
	capital	p.K	0	0	0
	patrimônio líquido	V	3	=D80+E81	=E80+F81
	poupança corrente	S	=Flows (Income Statement)!D113	=Flows (Income Statement)!E113	=Flows (Income Statement)!F113
total (sig ma)	papel-moeda	H	=D72+D62+D52+D42+D32+D22+D12+D2	=E72+E62+E52+E42+E32+E22+E12+E2	=F72+F62+F52+F42+F32+F22+F12+F2

depósitos a vista	M	=D73+D63+D53+D43+D33+D23+D13+D3	=E73+E63+E53+E43+E33+E23+E13+E3	=F73+F63+F53+F43+F33+F23+F13+F3
emp banco central	A	=D74+D64+D54+D44+D34+D24+D14+D4	=E74+E64+E54+E44+E34+E24+E14+E4	=F74+F64+F54+F44+F34+F24+F14+F4
títulos domésticos	B	=D75+D65+D55+D45+D35+D25+D15+D5	=E75+E65+E55+E45+E35+E25+E15+E5	=F75+F65+F55+F45+F35+F25+F15+F5
títulos externos moeda estrangeira	E.B^*	=D76+D66+D56+D46+D36+D26+D16+D6	=E76+E66+E56+E46+E36+E26+E16+E6	=F76+F66+F56+F46+F36+F26+F16+F6
	E.R	=D77+D67+D57+D47+D37+D27+D17+D7	=E77+E67+E57+E47+E37+E27+E17+E7	=F77+F67+F57+F47+F37+F27+F17+F7
emp bancários	L	=D78+D68+D58+D48+D38+D28+D18+D8	=E78+E68+E58+E48+E38+E28+E18+E8	=F78+F68+F58+F48+F38+F28+F18+F8
capital patrimônio líquido	p.K	=D79+D69+D59+D49+D39+D29+D19+D9	=E79+E69+E59+E49+E39+E29+E19+E9	=F79+F69+F59+F49+F39+F29+F19+F9
poupança corrente	V	=D80+D70+D60+D50+D40+D30+D20+D10	=E80+E70+E60+E50+E40+E30+E20+E10	=F80+F70+F60+F50+F40+F30+F20+F10
	S	=D81+D71+D61+D51+D41+D31+D21+D11	=E81+E71+E61+E51+E41+E31+E21+E11	=F81+F71+F61+F51+F41+F31+F21+F11

Planilha “Flows (Income Statement)”

			-2	-1	0
trabalhadores (w)	Consumo	p.C	=-(D4+D5)	=-(E4+E5)	=-(F4+F5)
	Investimento	p.I	0	0	0
	Salários	W	=-D46	=-E46	=-F46
	Impostos	T	=-'Auxiliary Data'!C70*'Flows (Income Statement)!D4	=-'Auxiliary Data'!D70*'Flows (Income Statement)!E4	=-'Auxiliary Data'!E70*'Flows (Income Statement)!F4
	Insumos import.	Rm.E.p^star	0	0	0
	Juros	i_b.L	0	0	0

	Emprest.Do m					
	Juros dos Tit.Pub.	i_bc.B(-1)	0	0	0	
	Juros sobre Redesconto	i_bc.A(-1)	0	0	0	
	Juros da Div. Ext	i_star.E.B_star(-1)	0	0	0	
	Dividendos	F	0	0	0	
	Variação cambial	delta_exchange	0	0	0	
	Variação inflacionária	delta_inflation	0	0	0	
	Depreciação poupança corrente	delta_depreciation S	0 =SOMA(D2:D14)	0 =SOMA(E2:E14)	0 =SOMA(F2:F14)	
capitalistas produtivos (c)			=-'Auxiliary Data'!C64*('Flows (Income Statement)!D25+'Flows (Income Statement)!D22+'Flows (Income Statement)!D19)	=-'Auxiliary Data'!D64*('Flows (Income Statement)!E25+'Flows (Income Statement)!E22+'Flows (Income Statement)!E19)	=-'Auxiliary Data'!E64*('Flows (Income Statement)!F25+'Flows (Income Statement)!F19)	
	Consumo	p.C				
	Investimento	p.I	0	0	0	
	Salários	W	0	0	0	
				=-'Auxiliary Data'!C69*('Flows (Income Statement)!D22+'Flows (Income Statement)!D25)	=-'Auxiliary Data'!D69*('Flows (Income Statement)!E22+'Flows (Income Statement)!E25)	=-'Auxiliary Data'!E69*('Flows (Income Statement)!F22+'Flows (Income Statement)!F25)
	Impostos	T				
	Insumos import.	Rm.E.p^star	0	0	0	
	Juros Emprest.Do m	i_b.L	0	0	0	
	Juros dos Tit.Pub.	i_bc.B(-1)	0	= 'Auxiliary Data'!D129*'Stocks (Balance Sheet)!D15	= 'Auxiliary Data'!E129*'Stocks (Balance Sheet)!E15	
	Juros sobre Redesconto	i_bc.A(-1)	0	0	0	

	Juros da Div. Ext	i_star.E.B_star (-1)	0	0	0
	Dividendos	F	=-D53	=-E53	=-F53
	Variação cambial	delta_exchange	0	0	0
	Variação inflacionária	delta_inflation	0	0	0
	Depreciação poupança corrente	delta_depreciation S	0 =SOMA(D16:D28)	0 =SOMA(E16:E28)	0 =SOMA(F16:F28)
capitalistas financeiros (f)	Consumo	p.C	= 'Auxiliary Data'!C65*('Flows (Income Statement)!D39+'Flows (Income Statement)!D36+'Flows (Income Statement)!D33)	= 'Auxiliary Data'!D65*('Flows (Income Statement)!E39+'Flows (Income Statement)!E36+'Flows (Income Statement)!E33)	= 'Auxiliary Data'!E65*('Flows (Income Statement)!F39+'Flows (Income Statement)!F36+'Flows (Income Statement)!F33)
	Investimento	p.I	0	0	0
	Salários	W	0	0	0
	Impostos	T	= 'Auxiliary Data'!C69*('Flows (Income Statement)!D36+'Flows (Income Statement)!D39)	= 'Auxiliary Data'!D69*('Flows (Income Statement)!E36+'Flows (Income Statement)!E39)	= 'Auxiliary Data'!E69*('Flows (Income Statement)!F36+'Flows (Income Statement)!F39)
	Insumos import.	Rm.E.p^star	0	0	0
	Juros Emprest.Dom	i_b.L	0	0	0
	Juros dos Tit.Pub.	i_bc.B(-1)	0	= 'Auxiliary Data'!D129*'Stocks (Balance Sheet)!D25	= 'Auxiliary Data'!E129*'Stocks (Balance Sheet)!E25
	Juros sobre Redesconto	i_bc.A(-1)	0	0	0
	Juros da Div. Ext	i_star.E.B_star (-1)	0	0	0
	Dividendos	F	=-D67	=-E67	=-F67
	Variação cambial	delta_exchange	0	0	0
	Variação	delta_inflation	0	0	0

	inflacionária				
	Depreciação	delta_deprecia	0	0	0
	poupança	tion			
	corrente	S	=SOMA(D30:D42)	=SOMA(E30:E42)	=SOMA(F30:F42)
firmas (e)	Consumo	p.C	=-(D30+D16+D2+D58+D72+D86+D100)	=-(E30+E16+E2+E58+E72+E86+E100)	=-(F30+F16+F2+F58+F72+F86+F100)
	Investimento	p.I	=-D87	=-E87	=-F87
	Salários	W	0,1	=-'Auxiliary Data'!C47*'Auxiliary Data'!C79	=-'Auxiliary Data'!D47*'Auxiliary Data'!D79
	Impostos	T	=-'Auxiliary Data'!C68 'Flows (Income Statement)!D45+'Flows (Income Statement)!D44+'Flows (Income Statement)!D46+'Flows (Income Statement)!D48+'Flows (Income Statement)!D49+'Flows (Income Statement)!D52 'Flows (Income Statement)!	=-'Auxiliary Data'!D68 'Flows (Income Statement)!E45+'Flows (Income Statement)!E44+'Flows (Income Statement)!E46+'Flows (Income Statement)!E48+'Flows (Income Statement)!E49+'Flows (Income Statement)!E52 'Flows (Income Statement)!	=-'Auxiliary Data'!E68 'Flows (Income Statement)!F45+'Flows (Income Statement)!F44+'Flows (Income Statement)!F46+'Flows (Income Statement)!F48+'Flows (Income Statement)!F49+'Flows (Income Statement)!F52 'Flows (Income Statement)!
	Insumos import.	Rm.E.p^star	-0,1	=-'Auxiliary Data'!C81*'Auxiliary Data'!C3*'Auxiliary Data'!D21*'Auxiliary Data'!D53	=-'Auxiliary Data'!D81*'Auxiliary Data'!D3*'Auxiliary Data'!E21*'Auxiliary Data'!E53
	Juros Emprest.Dom	i_b.L	0	=-'Auxiliary Data'!D31*'Stocks (Balance Sheet)!E38	=-'Auxiliary Data'!E31*'Stocks (Balance Sheet)!F38
	Juros dos Tit.Pub.	i_bc.B(-1)	0	0	0
	Juros sobre Redesconto	i_bc.A(-1)	0	0	0
	Juros da Div. Ext	i_star.E.B_star(-1)	0	=-'Auxiliary Data'!D97*'Stocks (Balance Sheet)!D36	=-'Auxiliary Data'!E97*'Stocks (Balance Sheet)!E36
	Dividendos	F	0	=MÍNIMO(0;-(D44+D45+D46+D47+D48+D49+D52)*'Auxiliary Data'!D99)	=MÍNIMO(0;-(E44+E45+E46+E47+E48+E49+E52)*'Auxiliary Data'!E99)
	Variação cambial	delta_exchange	0	=('Auxiliary Data'!D21-'Auxiliary Data'!C21)*('Stocks (Balance	=('Auxiliary Data'!E21-'Auxiliary Data'!D21)*('Stocks (Balance

			Sheet)!E36)/Auxiliary Data!D21	Sheet)!F36)/Auxiliary Data!E21
Varição inflacionária	delta_inflation	0	=Stocks (Balance Sheet)!D39*Auxiliary Data!D58	=Stocks (Balance Sheet)!E39*Auxiliary Data!E58
Depreciação poupança corrente	delta_depreciation	0	=-Stocks (Balance Sheet)!D39*Auxiliary Data!D62*(1+Auxiliary Data!D58)	=-Stocks (Balance Sheet)!E39*Auxiliary Data!E62*(1+Auxiliary Data!E58)
	S	=SOMA(D44:D56)	=SOMA(E44:E56)	=SOMA(F44:F56)
Consumo	p.C	0	0	0
Investimento	p.I	0	0	0
Salários	W	0	0	0
Impostos	T	0	=-Auxiliary Data!D67*(Stocks (Balance Sheet)!D48)	=-Auxiliary Data!D67*(Stocks (Balance Sheet)!E48)
Insumos import.	Rm.E.p^star	0	0	0
Juros Emprest.Dom	i_b.L	0	=Auxiliary Data!D31*Stocks (Balance Sheet)!D48	=Auxiliary Data!E31*Stocks (Balance Sheet)!E48
Juros dos Tit.Pub.	i_bc.B(-1)	0	=Auxiliary Data!D129*Stocks (Balance Sheet)!D45	=Auxiliary Data!E129*Stocks (Balance Sheet)!E45
Juros sobre Redesconto	i_bc.A(-1)	0	=Auxiliary Data!D32*Stocks (Balance Sheet)!D44	=Auxiliary Data!E32*Stocks (Balance Sheet)!E44
Juros da Div. Ext	i_star.E.B_star(-1)	0	=Auxiliary Data!D97*Stocks (Balance Sheet)!D46	=Auxiliary Data!E97*Stocks (Balance Sheet)!E46
Dividendos	F	=-(D68+D66+D64+D63+D61)	=MÍNIMO(0;-(E68+E66+E64+E63+E61))	=MÍNIMO(0;-(F68+F66+F64+F63+F61))
Varição cambial	delta_exchange	0	=('Auxiliary Data!D21-Auxiliary Data!C21)*(Stocks (Balance Sheet)!D46+Stocks (Balance Sheet)!D47)/Auxiliary Data!D21	=('Auxiliary Data!E21-Auxiliary Data!D21)*(Stocks (Balance Sheet)!E46+Stocks (Balance Sheet)!E47)/Auxiliary Data!E21
Varição inflacionária	delta_inflation	0	0	0
Depreciação poupança	delta_depreciation	0	0	0
	S	=SOMA(D58:D70)	=SOMA(E58:E70)	=SOMA(F58:F70)

bancos (b)

	corrente				
banco central (bc)	Consumo	p.C	0	0	0
	Investimento	p.I	0	0	0
	Salários	W	0	0	0
	Impostos	T	0	0	0
	Insumos import.	Rm.E.p^star	0	0	0
	Juros Emprest.Dom	i_b.L	0	0	0
	Juros dos Tit.Pub.	i_bc.B(-1)	0	= 'Auxiliary Data'!D129*'Stocks (Balance Sheet)!D55	= 'Auxiliary Data'!E129*'Stocks (Balance Sheet)!E55
	Juros sobre Redesconto	i_bc.A(-1)	=-D65	=-E65	=-F65
	Juros da Div. Ext	i_star.E.B_star(-1)	0	0	0
	Dividendos	F	=-(D82+D79+D78)	=-(E82+E79+E78)	=-(F82+F79+F78)
	Variação cambial	delta_exchange	0	=('Auxiliary Data'!D21-'Auxiliary Data'!C21)*('Stocks (Balance Sheet)!E57/'Auxiliary Data'!D21)	=('Auxiliary Data'!E21-'Auxiliary Data'!D21)*('Stocks (Balance Sheet)!F57/'Auxiliary Data'!E21)
	Variação inflacionária	delta_inflation	0	0	0
	Depreciação poupança corrente	delta_depreciation	0	0	0
		S	=SOMA(D72:D84)	=SOMA(E72:E84)	=SOMA(F72:F84)
governo (g)	Consumo	p.C	=-'Auxiliary Data'!C13*'Auxiliary Data'!C50	=-'Auxiliary Data'!D13*'Auxiliary Data'!D50	=-'Auxiliary Data'!E13*'Auxiliary Data'!E50
	Investimento	p.I	=-'Auxiliary Data'!C35*'Auxiliary Data'!C50	=-'Auxiliary Data'!D35*'Auxiliary Data'!D50	=-'Auxiliary Data'!E35*'Auxiliary Data'!E50
	Salários	W	0	0	0
	Impostos	T	=-(D61+D47+D33+D19+D5)	=-(E61+E47+E33+E19+E5)	=-(F61+F47+F33+F19+F5)
	Insumos import.	Rm.E.p^star	0	0	0

	Juros Emprest.Dom	i_b.L	0	0	0
	Juros dos Tit.Pub.	i_bc.B(-1)	0	= 'Auxiliary Data'!D129*Stocks (Balance Sheet)!D65	= 'Auxiliary Data'!E129*Stocks (Balance Sheet)!E65
	Juros sobre Redesconto	i_bc.A(-1)	0	0	0
	Juros da Div. Ext	i_star.E.B_star (-1)	0	0	0
	Dividendos	F	=-D81	=-E81	=-F81
	Variação cambial	delta_exchange	0	0	0
	Variação inflacionária	delta_inflation	0	0	0
	Depreciação poupança corrente	delta_depreciation	0	0	0
		S	=SOMA(D86:D98)	=SOMA(E86:E98)	=SOMA(F86:F98)
resto do mundo (*)	Consumo	p.C	= 'Auxiliary Data'!C21*Auxiliary Data'!C53*Auxiliary Data'!C44-'Auxiliary Data'!C21*Auxiliary Data'!C80	= 'Auxiliary Data'!D21*Auxiliary Data'!D53*Auxiliary Data'!D44-'Auxiliary Data'!D21*Auxiliary Data'!D80	= 'Auxiliary Data'!E21*Auxiliary Data'!E53*Auxiliary Data'!E44-'Auxiliary Data'!E21*Auxiliary Data'!E80
	Investimento	p.I	0	0	0
	Salários	W	0	0	0
	Impostos	T	0	0	0
	Insumos import.	Rm.E.p^star	=-D48	=-E48	=-F48
	Juros Emprest.Dom	i_b.L	0	0	0
	Juros dos Tit.Pub.	i_bc.B(-1)	0	0	0
	Juros sobre Redesconto	i_bc.A(-1)	0	0	0
Juros da Div.	i_star.E.B_star	0	0	0	

Ext	(-1)				
Dividendos	F	0	0	0	
Varição cambial	delta_exchange	0	0	0	
Varição inflacionária	delta_inflation	0	0	0	
Depreciação poupança corrente	delta_depreciation	0	0	0	
	S	=SOMA(D100:D112)	=SOMA(E100:E112)	=SOMA(F100:F112)	
total (sigma)	Consumo	p.C	=D100+D86+D72+D58+D44+D30+D16+D2	=E100+E86+E72+E58+E44+E30+E16+E2	=F100+F86+F72+F58+F44+F30+F16+F2
	Investimento	p.I	=D101+D87+D73+D59+D45+D31+D17+D3	=E101+E87+E73+E59+E45+E31+E17+E3	=F101+F87+F73+F59+F45+F31+F17+F3
	Salários	W	=D102+D88+D74+D60+D46+D32+D18+D4	=E102+E88+E74+E60+E46+E32+E18+E4	=F102+F88+F74+F60+F46+F32+F18+F4
	Impostos	T	=D103+D89+D75+D61+D47+D33+D19+D5	=E103+E89+E75+E61+E47+E33+E19+E5	=F103+F89+F75+F61+F47+F33+F19+F5
	Insumos import.	Rm.E.p^star	=D104+D90+D76+D62+D48+D34+D20+D6	=E104+E90+E76+E62+E48+E34+E20+E6	=F104+F90+F76+F62+F48+F34+F20+F6
	Juros Emprest.Dom	i_b.L	=D105+D91+D77+D63+D49+D35+D21+D7	=E105+E91+E77+E63+E49+E35+E21+E7	=F105+F91+F77+F63+F49+F35+F21+F7
	Juros dos Tit.Pub.	i_bc.B(-1)	=D106+D92+D78+D64+D50+D36+D22+D8	=E106+E92+E78+E64+E50+E36+E22+E8	=F106+F92+F78+F64+F50+F36+F22+F8
	Juros sobre Redesconto	i_bc.A(-1)	=D107+D93+D79+D65+D51+D37+D23+D9	=E107+E93+E79+E65+E51+E37+E23+E9	=F107+F93+F79+F65+F51+F37+F23+F9
	Juros da Div. Ext	i_star.E.B_star(-1)	=D108+D94+D80+D66+D52+D38+D24+D10	=E108+E94+E80+E66+E52+E38+E24+E10	=F108+F94+F80+F66+F52+F38+F24+F10
	Dividendos	F	=D109+D95+D81+D67+D53+D39+D25+D11	=E109+E95+E81+E67+E53+E39+E25+E11	=F109+F95+F81+F67+F53+F39+F25+F11
	Varição cambial	delta_exchange	=D110+D96+D82+D68+D54+D40+D26+D12	=E110+E96+E82+E68+E54+E40+E26+E12	=F110+F96+F82+F68+F54+F40+F26+F12
	Varição inflacionária	delta_inflation	=D111+D97+D83+D69+D55+D41+D27+D13	=E111+E97+E83+E69+E55+E41+E27+E13	=F111+F97+F83+F69+F55+F41+F27+F13

Depreciação poupança corrente	delta_depreciação S	=D112+D98+D84+D70+D56+D42+D28+D14 =SOMA(D114:D126)	=E112+E98+E84+E70+E56+E42+E28+E14 =SOMA(E114:E126)	=F112+F98+F84+F70+F56+F42+F28+F14 =SOMA(F114:F126)
-------------------------------	------------------------	---	---	---

Planilha “Auxiliary Data”

time	t	-2	-1	0
% unitary usage of labor	a_0_e	0,5	=1/D111	=1/E111
% unitary usage of imported intermediary goods	a_1_e	0,0015	0,0015	=SE(C3=D3;\$C3;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C3;ABS(-\$C3+\$D3))
% advances to loans factor	advances_factor	0,18	0,18	=SE(C4=D4;\$C4;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C4;ABS(-\$C4+\$D4))
% mark-up based pricing - banks	alpha_b_c	0,8	0,8	=SE(C5=D5;\$C5;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C5;ABS(-\$C5+\$D5))
% investment	alpha0_i	0,001	0,001	=SE(C6=D6;\$C6;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C6;ABS(-\$C6+\$D6))
% investment	alpha1_i	0,001	0,001	=SE(C7=D7;\$C7;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C7;ABS(-\$C7+\$D7))

nt				
% mark-up based pricing - banks	beta0_b c	2	2	=SE(C8=D8;\$C8;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C8;ABS(-\$C8+\$D8))
% mark-up based pricing - banks	beta1_b c	0,05	0,05	=SE(C9=D9;\$C9;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C9;ABS(-\$C9+\$D9))
% mark-up based pricing - banks	beta2_b c			
% rentiers consumption depends on propensity to save, and on firms profit retention rate	C_c	=Flows (Income Statement)!D16/Auxiliary Data!C50	=-Flows (Income Statement)!E16/Auxiliary Data!D50	=-Flows (Income Statement)!F16/Auxiliary Data!E50
% rentiers consumption depends on propensity to save,	C_f	=Flows (Income Statement)!D30/Auxiliary Data!C50	=-Flows (Income Statement)!E30/Auxiliary Data!D50	=-Flows (Income Statement)!F30/Auxiliary Data!E50

and on firms profit retention rate				
% government consumption	C_g	0,1	=MÍNIMO(C13*(1+D25)+MÁXIMO(0;'Flows (Income Statement)!D99*(1+MÁXIMO(0;C28))/C50);D45)	=MÍNIMO(D13*(1+E25)+MÁXIMO(0;'Flows (Income Statement)!E99*(1+MÁXIMO(0;D28))/D50);E45)
% rentiers consumption depends on propensity to save, and on firms profit retention rate	C_w	='Flows (Income Statement)!D2/'Auxiliary Data!'C50	='Flows (Income Statement)!E2/'Auxiliary Data!'D50	='Flows (Income Statement)!F2/'Auxiliary Data!'E50
% external sector	chi_m	0,15	0,15	=SE(C15=D15;\$C15;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C15;ABS(-\$C15+\$D15)))
% external sector	chi_x	-0,1	-0,1	=SE(C16=D16;\$C16;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C16;ABS(-\$C16+\$D16)))
% random shock to the kaldorian growth	csi	0,01	0,01	=SE(C17=D17;\$C17;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C17;ABS(-\$C17+\$D17)))

function				
% investment	d_i	=C129+D72*C19+(1-D72)*C23	=C129+D72*C19+(1-D72)*C23	=D129+E72*D19+(1-E72)*D23
% firms debt ratio	delta_e	=('Stocks (Balance Sheet)!D38-'Stocks (Balance Sheet)!D36)/('Stocks (Balance Sheet)!D32+'Stocks (Balance Sheet)!D33+'Stocks (Balance Sheet)!D39)	=('Stocks (Balance Sheet)!E38-'Stocks (Balance Sheet)!E36)/('Stocks (Balance Sheet)!E32+'Stocks (Balance Sheet)!E33+'Stocks (Balance Sheet)!E39)	=('Stocks (Balance Sheet)!F38-'Stocks (Balance Sheet)!F36)/('Stocks (Balance Sheet)!F32+'Stocks (Balance Sheet)!F33+'Stocks (Balance Sheet)!F39)
% max debt	delta_max_i	1,9	1,9	=SE(C20=D20;\$C20;INV.NORM(ALEATÓRIO();\$C20;ABS(-\$C20+\$D20)))
% nominal exchange rate (domestic currency / 1 unit of foreign currency)	E	1	=C21*(1+D133-D132+TAN(PI()*(C152*(C146+C148+C149)/(1-C152))-PI()/2)/D143)	=D21*(1+E133-E132+TAN(PI()*(D152*(D146+D148+D149)/(1-D152))-PI()/2)/E143)
% real exchange rate	e	=C21*C53/C50	=D21*D53/D50	=E21*E53/E50
% firms liquidity ratio	f_e	=-'Flows (Income Statement)!D49/('Flows (Income Statement)!D44+'Flows (Income	=-'Flows (Income Statement)!E49/('Flows (Income Statement)!E44+'Flows (Income Statement)!E45+'Auxiliary Data!D34*'Auxiliary Data!D50)	=-'Flows (Income Statement)!F49/('Flows (Income Statement)!F44+'Flows (Income Statement)!F45+'Auxiliary Data!E34*'Auxiliary Data!E50)

		Statement)!D45+'Auxiliary Data'!C34*'Auxiliary Data'!C50)		
% financing limitation to investing	F_i	3,3	=(D20*(C50*C39)+MÍNIMO('Stocks (Balance Sheet)'!D38;0)+MÁXIMO('Auxiliary Data'!D71*(D88*C81+MÍNIMO('Flows (Income Statement)'!E49;0));0))/D50	=(E20*(D50*D39)+MÍNIMO('Stocks (Balance Sheet)'!E38;0)+MÁXIMO('Auxiliary Data'!E71*(E88*D81+MÍNIMO('Flows (Income Statement)'!F49;0));0))/E50
% government expenditures rate of growth	g_C_g	=MÁXIMO(MÍNIMO(C26; 1,5*C28);0)	=MÁXIMO(MÍNIMO(D26;1,5*C28);0)	=MÁXIMO(MÍNIMO(E26;1,5*D28);0)
% desired government expanding rate of growth	g_C_g	0,03	0,03	=SE(C26=D26;\$C26;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C26;ABS(-\$C26+\$D26)))
% rate of population growth	g_w	0,02	0,02	=SE(C27=D27;\$C27;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C27;ABS(-\$C27+\$D27)))
% mark-up based pricing - banks	g_y	0	=D81/C81-1	=E81/D81-1
% mark-up based pricing - banks	g_y_target	0,035	0,035	=SE(C29=D29;\$C29;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C29;ABS(-\$C29+\$D29)))
%	gamma	0,3	0,3	=SE(C30=D30;\$C30;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C30

parameter to government investment function	_g			;ABS(-\$C30+\$D30))
% mark-up based pricing - banks	i_b	=MÁXIMO(C32;(1+C87)*C32)	=MÁXIMO(D32;(1+D87)*D32)	=MÁXIMO(E32;(1+E87)*E32)
% mark-up based pricing - banks	i_bc	0,02	=MÁXIMO(MÍNIMO((1-D43)*C32+D43*D8*MÁXIMO(C58-D61;0)+D9*D43*MÁXIMO(C28-D29;0)+D10;D113*C32);MÁXIMO(D114;C32/D113))	=MÁXIMO(MÍNIMO((1-E43)*D32+E43*E8*MÁXIMO(D58-E61;0)+E9*E43*MÁXIMO(D28-E29;0)+E10;E113*D32);MÁXIMO(E114;D32/E113))
% desired investment	l_d	0,2	=MÁXIMO(D124*C28+C39*(D125*(D51/D52-1)+D126+D127*C40);0)	=MÁXIMO(E124*MÁXIMO((D81-C81);0)+D39*(E125*(E51/E52-1)+E126+E127*D40);0)
% investment level of firms	l_e	1	=MÍNIMO(D24;D33)	=MÍNIMO(E24;E33)
% investment level of government	l_g	=MÁXIMO(C30*(C41-C40)*C95;0)	=MÁXIMO(D30*(D41-D40)*D95;0)	=MÁXIMO(E30*(E41-E40)*E95;0)
% external sector	j_m	0,001	0,001	=SE(C36=D36;\$C36;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C36;ABS(-\$C36+\$D36))
% external	j_x	0,011	0,011	=SE(C37=D37;\$C37;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C37;ABS(-\$C37+\$D37))

sector				
% desired capital stock	K_d	3	=MÍNIMO(C81*D6/D66;C81*D6/D66-D7*(D51/D52-1))	=MÍNIMO(MÉDIA(C81:D81)*E6/E66;MÉDIA(C81:D81)*E6/E66-E7*(MÉDIA(D51:E51)/MÉDIA(D52:E52)-1))
% firms capital stock	K_e	='Stocks (Balance Sheet)!D39/'Auxiliary Data'!C50	='Stocks (Balance Sheet)!E39/'Auxiliary Data'!D50	='Stocks (Balance Sheet)!F39/'Auxiliary Data'!E50
% current stock of public capital as a proportion of total capital	K_tilda	=C95/C42	=D95/D42	=E95/E42
% target stock of public capital as a proportion of total capital	K_tilda_target	0,5	0,5	=SE(C41=D41;\$C41;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C41;ABS(-\$C41+\$D41)))
% economy wide capital stock	K_tot	=C39+C95	=D39+D95	=E39+E95
% mark-up based pricing -	lambda_b	0,5	0,5	=SE(C43=D43;\$C43;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C43;ABS(-\$C43+\$D43)))

banks				
% external sector	M	0,3	=D36*POTÊNCIA(C22;C15)*POTÊNCIA(C81;C48)	=E36*POTÊNCIA(D22;D15)*POTÊNCIA(D81;D48)
% max gov expenditure	max_C_g	0,2	=SE(C161>0,5;C45/2;0,4*C81)	=SE(D161>0,5;D45/2;0,4*D81)
% economic active population (labor stock)	n_eap_w	3,5	=C46*(1+D27)	=D46*(1+E27)
% employed population	n_w	=MÍNIMO(C81*C2;C46)	=MÍNIMO(D81*D2;D46)	=MÍNIMO(E81*E2;E46)
% external sector	omega_m	0,1	0,1	=SE(C48=D48;\$C48;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C48;ABS(-\$C48+\$D48)))
% external sector	omega_x	0,1	0,1	=SE(C49=D49;\$C49;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C49;ABS(-\$C49+\$D49)))
% general level of prices (starts at 1)	P	1,1	=(1+D88)*(D2*D79+D3*D21*D53)	=(1+E88)*(E2*E79+E3*E21*E53)
% investme	P_d	=(1-C68)*C88/C18	=(1-D68)*C88/D18	=(1-E68)*D88/E18

nt				
% investment	P_s	=C50	=D50	=E50
% general level of prices abroad (starts at 1)	P_star	1	=C53*(1+D60)	=D53*(1+E60)
% mark-up based pricing - workers	phi_0_w	0,1	0,1	=SE(C54=D54;\$C54;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C54;ABS(-\$C54+\$D54)))
% mark-up based pricing - workers	phi_1_w	1,7	1,7	=SE(C55=D55;\$C55;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C55;ABS(-\$C55+\$D55)))
% mark-up based pricing - workers	phi_2_w	1	1	=SE(C56=D56;\$C56;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C56;ABS(-\$C56+\$D56)))
% mark-up based pricing - workers	phi_w	0,01	0,01	=SE(C57=D57;\$C57;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C57;ABS(-\$C57+\$D57)))
% inflation	pi	0,05	=(D50-C50)/C50	=(E50-D50)/D50
% mark-up based pricing - banks	pi_lt	0,035	0,035	=SE(C59=D59;\$C59;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C59;ABS(-\$C59+\$D59)))

% inflation	pi_star	0,025	0,025	=SE(C60=D60;\$C60;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C60;ABS(-\$C60+\$D60)))
% mark-up based pricing - banks	pi_target	0,03	=C61+D5*(D59-C61)	=D61+E5*(E59-D61)
% depreciation	psi_k	0,1	0,1	=SE(C62=D62;\$C62;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C62;ABS(-\$C62+\$D62)))
% parameter to the kaldorian growth function	rho_0	0,3	0,3	=SE(C63=D63;\$C63;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C63;ABS(-\$C63+\$D63)))
% rentiers consumption depends on propensity to save, and on firms profit retention rate	s_c	0,3	0,3	=SE(C64=D64;\$C64;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C64;ABS(-\$C64+\$D64)))
% rentiers consumption depends on	s_f	0,3	0,3	=SE(C65=D65;\$C65;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C65;ABS(-\$C65+\$D65)))

propensity to save, and on firms profit retention rate				
% "social" capital - output conversion rate	sigma_e	0,5	0,5	=SE(C66=D66;\$C66;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C66;ABS(-\$C66+\$D66)))
% tax on banking loan	thau_b	0,15	0,15	=SE(C67=D67;\$C67;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C67;ABS(-\$C67+\$D67)))
% taxes on firms	thau_e	0,15	0,15	=SE(C68=D68;\$C68;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C68;ABS(-\$C68+\$D68)))
% income tax on rent	thau_rent	0,17	0,17	=SE(C69=D69;\$C69;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C69;ABS(-\$C69+\$D69)))
% taxes	thau_wages	0,25	0,25	=SE(C70=D70;\$C70;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C70;ABS(-\$C70+\$D70)))
% investment	theta_i	0,3	0,3	0,3
% discount rate sensitivity to solvency risk	theta1_i	0,5	0,5	=SE(C72=D72;\$C72;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C72;ABS(-\$C72+\$D72)))

% utilization rate for firms	u_e	0,9	=D81/(D66*D42)	=E81/(E66*E42)
% maximum utilization rate	u_e_max	0,95	0,95	=SE(C74=D74;\$C74;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C74;ABS(-\$C74+\$D74)))
% Friccional unemployment rate (minimum rate)	u_fric	0,05	0,05	=SE(C75=D75;\$C75;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C75;ABS(-\$C75+\$D75)))
% unemployment rate	u_w	=(C46-C47)/C46	=(D46-D47)/D46	=(E46-E47)/E46
% real wage	v	=C79/C50	=D79/D50	=E79/E50
% target real wage	v_bar_w	=C54-C55*C76+C56/C2	=D54-D55*C76+D56/D2	=E54-E55*D76+E56/E2
% nominal wages rate	w	1,8	=C79*MÁXIMO(0,5;1+C58+D57*(D78-C77))	=D79*MÁXIMO(0,5;1+D58+E57*(E78-D77))
% external sector	x	0,3	=C37*POTÊNCIA(C22;C16)*POTÊNCIA(C85;C49)	=D37*POTÊNCIA(D22;D16)*POTÊNCIA(D85;D49)
% real output	Y	=MÍNIMO(C11+C12+C13+C14+C35+C34+C21*C8	=MÍNIMO(D11+D12+D13+D14+D35+D34+D21*D80-D21*D53*D44;D82;D83;D84)	=MÍNIMO(E11+E12+E13+E14+E35+E34+E21*E80-E21*E53*E44;E82;E83;E84)

level		0- C21*C53*C44;C82;C83;C84)		
% maximum output - growth side	Y_max_g	1	=C81*(1+D98)	=D81*(1+E98)
% maximum output - capital side	Y_max_k	1	=D74*D66*D42	=E74*E66*E42
% maximum output - labor side	Y_max_l	1	=(1-D75)*D46/D2	=(1-E75)*E46/E2
% real output level	Y_star	1	=C85*(1+D96)	=D85*(1+E96)
% maximum output - growth side OR effective demand	z	=C11+C12+C13+C14+C35+C34+C21*C80-C21*C53*C44	=D11+D12+D13+D14+D35+D34+D21*D80-D21*D53*D44	=E11+E12+E13+E14+E35+E34+E21*E80-E21*E53*E44
% mark-up based pricing - banks	z_b	0,01	=MÁXIMO(MÍNIMO(D89+MÁXIMO(D91*C58;0)+MÁXIMO(D93*C19;0);C87*D116);MÁXIMO(D115;C87/D116))	=MÁXIMO(MÍNIMO(E89+MÁXIMO(E91*D58;0)+MÁXIMO(E93*D19;0);D87*E116);MÁXIMO(E115;D87/E116))
% mark-up based	z_e	0,3	=MÁXIMO(D90+D92*C73+D94*C19;0,15)	=MÁXIMO(E90+E92*D73+E94*D19;0,15)

pricing - firms				
% mark-up based pricing - banks	z0_b	0,01	0,01	=SE(C89=D89;\$C89;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C89;ABS(-\$C89+\$D89)))
% mark-up based pricing - firms	z0_e	0,2	0,2	=SE(C90=D90;\$C90;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C90;ABS(-\$C90+\$D90)))
% mark-up based pricing - banks	z1_b	2,5	2,5	=SE(C91=D91;\$C91;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C91;ABS(-\$C91+\$D91)))
% mark-up based pricing - firms	z1_e	0,002	0,002	=SE(C92=D92;\$C92;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C92;ABS(-\$C92+\$D92)))
% mark-up based pricing - banks	z2_b	0,125	0,125	=SE(C93=D93;\$C93;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C93;ABS(-\$C93+\$D93)))
% mark-up based pricing - firms	z2_e	0,0005	0,0005	=SE(C94=D94;\$C94;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C94;ABS(-\$C94+\$D94)))
% government stock of capital	K_g	1	=C95*(1-D62)+C35	=D95*(1-E62)+D35
% external exogenous	g_Y_star	0,025	0,025	=SE(C96=D96;\$C96;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C96;ABS(-\$C96+\$D96)))

growth rate				
% external interest rate	i_star	0,025	0,025	=SE(C97=D97;\$C97;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C97;ABS(-\$C97+\$D97)))
% maximum sustainable growth	g_Y_max	0,1	0,1	=SE(C98=D98;\$C98;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C98;ABS(-\$C98+\$D98)))
% dividend distribution factor	f_e_min	0,25	0,25	=SE(C99=D99;\$C99;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C99;ABS(-\$C99+\$D99)))
% foreign capital flow factor	RS_t	=C101*('Stocks (Balance Sheet)!D76)/(C80*C21))+C102*('Flows (Income Statement)!D113/('Auxiliary Data!C81*'Auxiliary Data!C50)) 'Auxiliary Data!C103*('Stocks (Balance Sheet)!D76+'Stocks (Balance Sheet)!D77)'Stocks (Balance Sheet)!'Stocks (Balance Sheet)!'	=D101*('Stocks (Balance Sheet)!E76/(D80*D21))+D102*('Flows (Income Statement)!E113/('Auxiliary Data!D81*'Auxiliary Data!D50))+ 'Auxiliary Data!D103*('Stocks (Balance Sheet)!E76)!'Stocks (Balance Sheet)!'E57	=E101*('Stocks (Balance Sheet)!F76/(E80*E21))+E102*('Flows (Income Statement)!F113/('Auxiliary Data!E81*'Auxiliary Data!E50))+ 'Auxiliary Data!E103*('Stocks (Balance Sheet)!F76)!'Stocks (Balance Sheet)!'F57
% foreign capital flow factor	rs0	0,4	0,4	=SE(C101=D101;\$C101;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C101;ABS(-\$C101+\$D101)))
% foreign capital flow factor	rs1	0,3	0,3	=SE(C102=D102;\$C102;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C102;ABS(-\$C102+\$D102)))

% foreign capital flow factor	rs2	0,3	0,3	=SE(C103=D103;\$C103;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C103;ABS(-\$C103+\$D103))
% foreign capital flow factor	FE_t	=C21*C53*C85/C100	=D21*D53*D85/D100	=E21*E53*E85/E100
% foreign capital (bonds) distribution factor - banks	h_b	0,4	0,4	=SE(C105=D105;\$C105;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C105;ABS(-\$C105+\$D105))
% foreign capital (currency) distribution factor - banks	h_r	0,1	0,1	=SE(C106=D106;\$C106;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C106;ABS(-\$C106+\$D106))
% graphing aux	g_c	0	=('Flows (Income Statement)!E44/'Auxiliary Data!'D50)/('Flows (Income Statement)!D44/'Auxiliary Data!'C50)-1	=('Flows (Income Statement)!F44/'Auxiliary Data!'E50)/('Flows (Income Statement)!E44/'Auxiliary Data!'D50)-1
% graphing aux	l_e/Y	=C34/C86	=D34/D86	=E34/E86
% graphing aux	l_g/Y	=C35/C81	=D35/D81	=E35/E81
% firms max debt variation	delta_delta_max	0,3	0,3	=SE(C110=D110;\$C110;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C110;ABS(-\$C110+\$D110))

% work productivity	1/a_0_e	1,9	=C111*(1+D120+D121*C28)+D122	=D111*(1+E120+E121*D28)+E122
% currency in the county	R	1	=C112+'Stocks (Balance Sheet)!E86/'Auxiliary Data!'D21-'Stocks (Balance Sheet)!D86/'Auxiliary Data!'C21-'Auxiliary Data!'D53*'Auxiliary Data!'D44+'Auxiliary Data!'D80	=D112+'Stocks (Balance Sheet)!F86/'Auxiliary Data!'E21-'Stocks (Balance Sheet)!E86/'Auxiliary Data!'D21-'Auxiliary Data!'E53*'Auxiliary Data!'E44+'Auxiliary Data!'E80
% max interest rate variation	delta_i_bc	1,5	1,5	=SE(C113=D113;\$C113;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C113;ABS(-\$C113+\$D113)))
% minimum interest rate	i_bc_min	0,0001	0,0001	=SE(C114=D114;\$C114;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C114;ABS(-\$C114+\$D114)))
% minimum bank markup	z_b_min	0,025	0,025	=SE(C115=D115;\$C115;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C115;ABS(-\$C115+\$D115)))
% max bank markup variation	delta_z_b	1,5	1,5	=SE(C116=D116;\$C116;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C116;ABS(-\$C116+\$D116)))
% minimum private investment	l_e_min	=C39/10	=C39*D62	=D39*E62
% max private investment variation	delta_l_e	1,5	1,5	=SE(C118=D118;\$C118;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C118;ABS(-\$C118+\$D118)))

% plotting aux = -B	minus_ B	=('Stocks (Balance Sheet)!D65)	=('Stocks (Balance Sheet)!E65)	=('Stocks (Balance Sheet)!F65)
% new productiv ity function paramet er	phi_0_k aldor	0,001	0,001	=SE(C120=D120;\$C120;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C120;ABS(-\$C120+\$D120))
% new productiv ity function paramet er	phi_1_k aldor	0,25	0,25	=SE(C121=D121;\$C121;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C121;ABS(-\$C121+\$D121))
% new productiv ity function paramet er	epsilon _kaldor	0,01	0,01	=SE(C122=D122;\$C122;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C122;ABS(-\$C122+\$D122))
% productiv ity growth rate	a_0_e^- 1_prime		=(D111-C111)/C111	=(E111-D111)/D111
% desired investme nt function paramet er	v_0	1	1	=SE(C124=D124;\$C124;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C124;ABS(-\$C124+\$D124))
% desired	v_1	0,0004	0,0004	=SE(C125=D125;\$C125;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C125;ABS(-\$C125+\$D125))

investment function parameter				
% desired investment function parameter	v_2	0,08	0,08	=SE(C126=D126;\$C126;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C126;ABS(-\$C126+\$D126))
% desired investment function parameter	v_3	1,1	1,1	=SE(C127=D127;\$C127;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C127;ABS(-\$C127+\$D127))
% amortization rate in investments	gamma_l_e	0,4	0,4	=SE(C128=D128;\$C128;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C128;ABS(-\$C128+\$D128))
% public debt interest rate	i_g	0,01	=MÁXIMO(D132+TAN(PI()*(C151*(D147+D148+D149)/(1-C151))-PI()/2)/D142;0,01)	=MÁXIMO(E132+TAN(PI()*(D151*(E147+E148+E149)/(1-D151))-PI()/2)/E142;0,01)
% new portfolio allocation	e_hat	0	=(D21-C21)/C21	=(E21-D21)/D21

% new portfolio allocation	er_bc_bar			
% new portfolio allocation	pi_e	0	=C132+D137*(C58-C132)	=D132+E137*(D58-D132)
% new portfolio allocation	pi_star_e	0,025	=C133+D140*(C60-C133)	=D133+E140*(D60-D133)
% new portfolio allocation	e_hat_e	0	=C134+D138*(C130-C134)	=D134+E138*(D130-D134)
% new portfolio allocation	g_y_e	0	=C135+D139*(C28-C135)	=D135+E139*(D28-D135)
% new portfolio allocation	i_b_e	0	=C136+D141*(C31-C136)	=D136+E141*(D31-D136)
% new portfolio allocation	theta_pi	0,5	0,5	=SE(C137=D137;\$C137;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C137;ABS(-\$C137+\$D137))
% new portfolio allocation	theta_e	0,5	0,5	=SE(C138=D138;\$C138;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C138;ABS(-\$C138+\$D138))
% new portfolio	theta_g_y	0,5	0,5	=SE(C139=D139;\$C139;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C139;ABS(-\$C139+\$D139))

allocatio n				
% new portfolio allocatio n	theta_p i_star	0,5	0,5	=SE(C140=D140;\$C140;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$ C140;ABS(-\$C140+\$D140))
% new portfolio allocatio n	theta_i _b	0,5	0,5	=SE(C141=D141;\$C141;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$ C141;ABS(-\$C141+\$D141))
% new portfolio allocatio n	delta_b	0,7	0,7	=SE(C142=D142;\$C142;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$ C142;ABS(-\$C142+\$D142))
% new portfolio allocatio n	delta_e r	0,5	0,5	=SE(C143=D143;\$C143;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$ C143;ABS(-\$C143+\$D143))
% new portfolio allocatio n	delta_h	0,5	0,5	=SE(C144=D144;\$C144;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$ C144;ABS(-\$C144+\$D144))
% new portfolio allocatio n	delta_m	0,5	0,5	=SE(C145=D145;\$C145;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$ C145;ABS(-\$C145+\$D145))
% new portfolio allocatio n	f_b	$=\frac{(2 \cdot \text{ATAN}(C142 \cdot (C129 - C132)) + \text{PI}())}{(2 \cdot \text{PI}())}$	$=\frac{(2 \cdot \text{ATAN}(D142 \cdot (D129 - D132)) + \text{PI}())}{(2 \cdot \text{PI}())}$	$=\frac{(2 \cdot \text{ATAN}(E142 \cdot (E129 - E132)) + \text{PI}())}{(2 \cdot \text{PI}())}$
% new portfolio allocatio n	f_er	$=\frac{(2 \cdot \text{ATAN}(C143 \cdot (C130 + C132 - C133)) + \text{PI}())}{(2 \cdot \text{PI}())}$	$=\frac{(2 \cdot \text{ATAN}(D143 \cdot (D130 + D132 - D133)) + \text{PI}())}{(2 \cdot \text{PI}())}$	$=\frac{(2 \cdot \text{ATAN}(E143 \cdot (E130 + E132 - E133)) + \text{PI}())}{(2 \cdot \text{PI}())}$

% new portfolio allocation	f_h	$=\frac{(2*ATAN(C144*(C135))+PI())}{(2*PI())}$	$=\frac{(2*ATAN(D144*(D135))+PI())}{(2*PI())}$	$=\frac{(2*ATAN(E144*(E135))+PI())}{(2*PI())}$
% new portfolio allocation	f_m	$=\frac{(2*ATAN(C145*(C135+C136))+PI())}{(2*PI())}$	$=\frac{(2*ATAN(D145*(D135+D136))+PI())}{(2*PI())}$	$=\frac{(2*ATAN(E145*(E135+E136))+PI())}{(2*PI())}$
% new portfolio allocation	F	=SOMA(C146:C149)	=SOMA(D146:D149)	=SOMA(E146:E149)
% new portfolio allocation	b	=C146/C150	=D146/D150	=E146/E150
% new portfolio allocation	er	=C147/C150	=D147/D150	=E147/E150
% new portfolio allocation	h	=C148/C150	=D148/D150	=E148/E150
% new portfolio allocation	m	=C149/C150	=D149/D150	=E149/E150
% new portfolio allocation	W_p	=-('Stocks (Balance Sheet)!D52+'Stocks (Balance Sheet)!D43+'Stocks (Balance Sheet)!D65+'Stocks	=-('Stocks (Balance Sheet)!E52+'Stocks (Balance Sheet)!E43+'Stocks (Balance Sheet)!E65+'Stocks (Balance Sheet)!E77)+('Stocks (Balance Sheet)!E55+'Stocks (Balance Sheet)!E57)	=-('Stocks (Balance Sheet)!F52+'Stocks (Balance Sheet)!F43+'Stocks (Balance Sheet)!F65+'Stocks (Balance Sheet)!F77)+('Stocks (Balance Sheet)!F55+'Stocks (Balance Sheet)!F57)

		(Balance Sheet)!D77)+('Stocks (Balance Sheet)!D55+'Stocks (Balance Sheet)!D57)		
% new portfolio allocation	w_p	=C155/C50	=D155/D50	=E155/E50
% plotting aux - firms share on income	m	=C88	=D88	=E88
% plotting aux - profit rate	r	=C88*C86/C39	=D88*D86/D39	=E88*E86/E39
% plotting aux - current account deficit / GDP		=('Flows (Income Statement)!D100/('Auxiliary Data!C81*'Auxiliary Data!C50)	=('Flows (Income Statement)!E100/('Auxiliary Data!D81*'Auxiliary Data!D50)	=('Flows (Income Statement)!F100/('Auxiliary Data!E81*'Auxiliary Data!E50)
% plotting aux - fiscal deficit / GDP		=-'Flows (Income Statement)!D99/C86	=-'Flows (Income Statement)!E99/D86	=-'Flows (Income Statement)!F99/E86
% plotting aux - government debt / GDP		=(-'Stocks (Balance Sheet)!D65)/C86	=(-'Stocks (Balance Sheet)!E65)/D86	=(-'Stocks (Balance Sheet)!F65)/E86

% plotting aux - financialization = financial assets/real assets	$=-(\text{'Stocks (Balance Sheet)!D65}-\text{'Stocks (Balance Sheet)!D76}+\text{'Stocks (Balance Sheet)!D77}+\text{'Stocks (Balance Sheet)!D52}+\text{'Stocks (Balance Sheet)!D43})/\text{'Stocks (Balance Sheet)!D39}$	$=-(\text{'Stocks (Balance Sheet)!E65}-\text{'Stocks (Balance Sheet)!E76}+\text{'Stocks (Balance Sheet)!E77}+\text{'Stocks (Balance Sheet)!E52}+\text{'Stocks (Balance Sheet)!E43})/\text{'Stocks (Balance Sheet)!E39}$	$=-(\text{'Stocks (Balance Sheet)!F65}-\text{'Stocks (Balance Sheet)!F76}+\text{'Stocks (Balance Sheet)!F77}+\text{'Stocks (Balance Sheet)!F52}+\text{'Stocks (Balance Sheet)!F43})/\text{'Stocks (Balance Sheet)!F39}$
% plotting aux - PMPP	$=-\text{'Stocks (Balance Sheet)!D52}$	$=-\text{'Stocks (Balance Sheet)!E52}$	$=-\text{'Stocks (Balance Sheet)!F52}$
% plotting aux - DV	$=-\text{'Stocks (Balance Sheet)!D43}$	$=-\text{'Stocks (Balance Sheet)!E43}$	$=-\text{'Stocks (Balance Sheet)!F43}$
% plotting aux - monetary multiplier - m	$=(\text{C164}+\text{C163})/\text{C163}$	$=(\text{D164}+\text{D163})/\text{D163}$	$=(\text{E164}+\text{E163})/\text{E163}$

B – Mapeamento das variáveis do modelo para variáveis de computador

A primeira coluna corresponde à referência utilizada nas listagens de computador para cada variável. A segunda coluna corresponde ao símbolo utilizado nas equações do capítulo 2, quando houver relação; caso contrário, o símbolo “-” será apresentado. A terceira coluna dá uma breve descrição da variável.

Cabe-nos esclarecer a convenção de sinais utilizada nas listagens do Anexo A e que, não necessariamente, são seguidas na exposição didática do capítulo 2. A convenção tornou-se necessária para tornar possível a codificação, que já é complexa com a convenção. Fluxos têm valor característico negativo quando representarem um desembolso para o agente em consideração, e positivo, quando representarem um embolso.

Dessa forma, os salários têm o sinal positivo, quando visualizados no balancete dos trabalhadores, e negativo, quando analisados no balancete das firmas. O consumo tem sinal negativo para todos os agentes, exceto para as firmas, no qual são apresentados com sinal positivo.

De forma análoga, os ativos são apresentados com sinal positivo, se importarem em um bem ou em um direito creditício para os agentes, e negativo, caso importem uma dívida. Por exemplo, a moeda manual é apresentada com sinal negativo no balancete do Banco Central e, com sinal positivo, em todos os demais agentes.

Em todos os símbolos existe a referência temporal, uma vez que, em nosso modelo dinâmico, a princípio, todos os elementos, variáveis e parâmetros são passíveis de mudança. Por fim, note que todos os fluxos e estoques somente têm sentido se acompanhados de um subscrito identificando a quem pertencem.

Computador	Equações	Explicação
*	-	resto do mundo, quando superescrito
1/a_0_e	-	Produtividade da mão-de-obra
A	A	empréstimos do Banco Central
a_0_e	α_t^0	Requisito unitário de mão-de-obra
a_0_e^-1_prime	α_t^{0-1}	Taxa de crescimento da produtividade da mão-de-obra
a_1_e	α_t^1	Requisito unitário de insumos importados
advances_factor	-	Fator de operações de redesconto para empréstimos bancários
alpha_bc	α	Parâmetro na função de mark-up dos bancos
B	B	Riqueza em Títulos Públicos Domésticos
b	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
b	-	Bancos, quando subscrito
bc	-	banco central, quando subscrito
beta0_bc	β_0	Parâmetro na função de mark-up dos bancos
beta1_bc	β_1	Parâmetro na função de mark-up dos bancos
beta2_bc	β_2	Parâmetro na função de mark-up dos bancos
c	-	capitalistas produtivos, quando subscrito
C_c	C_t^c	Consumo dos capitalistas produtivos em quantum
C_f	C_t^f	Consumo dos capitalistas financeiros em quantum
C_g	C_t^g	Consumo do governo em quantum
C_w	C_t^w	Consumo dos trabalhadores em quantum
chi_m	-	Elasticidade câmbio na função de importações
chi_x	-	Elasticidade câmbio na função de Exportações
csi	-	Choque aleatório na função de progresso Kaldoriana
d_i	d_t	Taxa de desconto na função de investimentos
delta_b	δ_b	Parâmetro na função de alocação de portfólio
delta_delta_max	-	Máxima variação nos débitos das empresas
delta_depreciation	-	Depreciação
delta_e	δ_t	Endividamento (fragilidade financeira) das empresas

Computador	Equações	Explicação
delta_er	δ_{er}	Parâmetro na função de alocação de portfólio
delta_exchange	-	Variação cambial
delta_h	δ_h	Parâmetro na função de alocação de portfólio
delta_i_bc	-	Máxima variação da taxa de juros do banco central
delta_i_e	-	Máxima variação no investimento das firmas
delta_inflation	-	Variação inflacionária
delta_m	δ_m	Parâmetro na função de alocação de portfólio
delta_max_i	δ_{max}	Máximo grau de endividamento das empresas
delta_z_b	-	Máxima variação de mark-up para os bancos
E	E	Taxa de câmbio nominal em unidades de moeda nacional por moeda estrangeira
e	e	Taxa de câmbio real
e	-	Firmas, quando subscrito
E.B^*	$E.B^*$	Riqueza em Títulos Externos em Moeda Nacional (negativo)
E.R	$E.R$	Riqueza em Moeda Estrangeira em Moeda Corrente
e_hat	\tilde{E}	Parâmetro na função de alocação de portfólio – depreciação cambial efetiva
e_hat_e	\tilde{E}^e	Parâmetro na função de alocação de portfólio – depreciação esperada do câmbio
epsilon_kaldor	-	Parâmetro na função de produtividade kaldoriana
er	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
er_bc_bar	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
F	F	Dividendos recebidos
F	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
f	-	Capitalistas financeiros, quando subscrito.
f_b	f_b	Parâmetro na função de alocação de portfólio
f_e	f_t	Grau de liquidez das empresas
f_e_min	-	Taxa de distribuição de dividendos
f_er	f_{er}	Parâmetro na função de alocação de portfólio
f_h	f_h	Parâmetro na função de alocação de portfólio
F_i	F_t	Limitação ao investimento na função de investimento
f_m	f_m	Parâmetro na função de alocação de portfólio
FE_t	-	Parâmetro da função de entrada de capitais
g	-	Governo, quando subscrito
g_c	-	auxiliar para gráficos
g_C_g	-	Taxa desejada de crescimento dos gastos reais do governo
g_w	-	Taxa de crescimento da população
g_y	g_Y	Taxa de crescimento real do produto
g_y_e	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio

Computador	Equações	Explicação
g_Y_max	-	Máxima taxa de crescimento sustentável
g_Y_star	-	Taxa de crescimento do produto no exterior
g_y_target	g_Y^*	Taxa de crescimento real do produto meta
$gamma_g$	γ	Parâmetro da função de investimentos do governo
$gamma_l_e$	-	Taxa de amortização dos investimentos
H	H	Riqueza em papel-moeda
h	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
h_b	-	Parcela dos títulos estrangeiros destinadas aos bancos
h_r	-	Parcela das divisas estrangeiras destinadas aos bancos
i_b	i_b	Taxa de juros ao consumidor de serviços bancários
$i_b.L$	$i_b.L$	Juros recebidos por empréstimos bancários
i_b_e	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
i_bc	i_{bc}	Taxa de juros básica da economia
$i_bc.A(-1)$	$i_{bc}.A$	Juros recebidos por operações de redesconto no período anterior
$i_bc.B(-1)$	$i_g.B$	Juros recebidos por títulos públicos no período anterior
i_bc_min	-	Mínima taxa de juros básica da economia
l_d	I_t^d	Investimento real desejado
l_e	I_t	Investimento real efetivo das firmas
l_e/Y	-	auxiliar para gráficos
l_e_min	-	Investimento mínimo das firmas
l_g	I_t^g	Investimento real efetivo do governo
i_g	i_g	Taxa de juros pagas pelos títulos públicos
l_g/Y	-	auxiliar para gráficos
i_star	-	Taxa de juros no exterior
$i_star.E.B_star(-1)$	$i^*.E.B^*$	Juros recebidos no período anterior por títulos estrangeiros em moeda nacional
j_m	j	Parâmetro na função de importações
j_x	χ	Parâmetro na função de Exportações
K_d	-	Nível desejado de estoque de capital das firmas
K_e	-	Nível de estoque de capital das firmas
K_g	K_t^g	Estoque de capital do governo
K_tilda	\tilde{K}	Proporção do capital público no capital total
K_tilda_target	\tilde{K}^*	Proporção do capital público no capital total meta
K_tot	-	Capital Total
L	L	Empréstimos Bancários (negativo)
$lambda_b$	λ	Parâmetro na função de mark-up dos bancos

Computador	Equações	Explicação
M	M	Riqueza em depósitos a vista
M	M	Importações em quantum
m	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
m	-	Auxiliar para plotagem - participação dos lucros das firmas na renda
max_C_g	-	Máximo consumo do governo
minus_B	-	Auxiliar de plotagem - Estoque de dívida pública
n_eap_w	-	População
n_w	-	População empregada
omega_m	ϵ	Elasticidade renda na função de importações
omega_x	ν	Elasticidade renda na função de exportações
P	P	Nível geral de preços
p.C	$p.C$	Consumo em moeda corrente (negativo)
p.I	$p.I$	Investimento em moeda corrente (negativo)
p.K	$p.K$	Capital Produtivo das Empresas
P_d	P_t^D	Preço de demanda do capital na função investimento
P_s	P_t^S	Preço de oferta do capital na função investimento
P_star	P^*	Nível geral de preços no exterior
phi_0_kaldor	ϕ_0^e	Parâmetro na função de produtividade kaldoriana
phi_0_w	ϕ_0	Parâmetro na função de mark-up dos salários
phi_1_kaldor	ϕ_1^e	Parâmetro na função de produtividade kaldoriana
phi_1_w	ϕ_1	Parâmetro na função de mark-up dos salários
phi_w	Φ	Parâmetro na função de mark-up dos salários
pi	π	inflação
pi_e	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
pi_lt	π^{lt}	meta de inflação de longo prazo
pi_star	π^*	inflação no exterior
pi_star_e	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
pi_target	π^*	meta de inflação no curto prazo
psi_k	-	taxa de depreciação dos estoques de capital
R	R	Divisa estrangeira no país
r	-	Auxiliar para plotagem - taxa de lucro
Rm.E.p^star	R_m, E, p^*	Custo em moeda corrente dos insumos importados (negativo)
RS_t	-	Função de entrada de capitais
rs0	-	Parâmetro da função de entrada de capiiais
rs1	-	Parâmetro da função de entrada de capiiais
rs2	-	Parâmetro da função de entrada de capiiais

Computador	Equações	Explicação
S	S	poupança corrente
s_c	-	Propensão a poupar dos capitalistas produtivos
s_f	-	Propensão a poupar dos capitalistas financeiros
sigma	Σ	total
sigma_e	σ	Taxa de conversão social do capital
T	T	Impostos pagos (negativo)
thau_b	-	Taxa de imposto sobre empréstimos
thau_e	-	Taxa de imposto sobre produção industrial
thau_rent	τ	Taxa de imposto sobre rendas
thau_wages	-	Taxa de imposto sobre salários
theta_e	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
theta_g_y	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
theta_i	-	Parâmetro na função investimento
theta_i_b	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
theta_pi	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
theta_pi_star	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
theta1_i	-	Sensibilidade da taxa de desconto ao risco de solvência
u_e	u_t^e	Taxa de utilização da capacidade produtiva
u_e_max	-	Taxa de utilização da capacidade produtiva máxima
u_fric	u_t^{fric}	Taxa de desemprego friccional
u_w	u_t^w	Taxa de desemprego
V	V	Patrimônio Líquido
v	V	Taxa de salário real
v_0	v_0	Parâmetro na função de investimento desejado
v_1	v_1	Parâmetro na função de investimento desejado
v_2	v_2	Parâmetro na função de investimento desejado
v_3	v_3	Parâmetro na função de investimento desejado
v_bar_w	\bar{V}	Taxa de salário real pretendida pelos trabalhadores
W	w_t	Salários recebidos
w	w_t	Taxa de salário nominal
w	-	Trabalhadores, quando subscrito
W_p	-	Parâmetro na função de alocação de portfólio
X	X	Exportações em quantum
Y	Y	Produto em quantum
Y_max_g	$Y_t^{max,g}$	Limitação do produto por parte do crescimento máximo
Y_max_k	$Y_t^{max,k}$	Limitação do produto por parte do capital instalado
Y_max_l	$Y_t^{max,l}$	Limitação do produto por parte da quantidade de

Computador	Equações	Explicação
		trabalhadores
Y_star	Y^e	Produto em quantum no exterior
Z	Z	Demanda efetiva
z_b	z_b	Parâmetro da função de mark-up dos bancos
z_b_min	-	Taxa de mark-up mínima para os bancos
z_e	z_e	Parâmetro da função de mark-up das firmas
z0_b	z_0^b	Parâmetro da função de mark-up dos bancos
z0_e	z_0^e	Parâmetro da função de mark-up das firmas
z1_b	z_1^b	Parâmetro da função de mark-up dos bancos
z1_e	z_1^e	Parâmetro da função de mark-up das firmas
z2_b	z_2^b	Parâmetro da função de mark-up dos bancos
z2_e	z_2^e	Parâmetro da função de mark-up das firmas