



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)

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)

CESSÃO DE DIREITOS

Dedicatória

Para minha mãe, Anamaria, e para minha esposa, Gleiciene. Tento todos os dias ser o super-herói que vocês vêm 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 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 em todos os mercados simultaneamente 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 | 4 |
| 1.3. A Unificação da Escola Pós-Keynesiana por Meio de Modelos com Consistência entre Estoques e Fluxos | 9 |
| 1.4. O Objetivo desta Dissertação | 15 |
| 2. CONSISTÊNCIA ENTRE ESTOQUES E FLUXOS | 17 |
| 2.1. A Estrutura Contábil | 17 |
| 2.2. Equações Comportamentais | 21 |
| 2.2.1. Preços, Salários e Política Monetária | 22 |
| 2.2.2. Progresso Técnico e Produção | 24 |
| 2.2.3. Consumo e Investimento | 25 |
| 2.2.4. Alocação de Portfólio | 28 |
| 2.2.5. Setor Externo | 33 |
| 2.2.6. Comportamento do Governo | 33 |
| 3. COMPORTAMENTO BENCHMARK DO MODELO | 35 |
| 3.1. Calibragem | 35 |
| 3.2. Simulação Padrão | 36 |
| 4. DINÂMICA COMPARADA | 45 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.1. Choques Estruturais | 45 |
| 4.1.1. Aumento da Elasticidade-Renda das Exportações | 46 |
| 4.1.2. Aumento da Retenção de Lucros das Firms | 48 |
| 4.1.3. Aumento das Externalidades do Investimento Público | 50 |
| 4.1.4. Aumento da Sensibilidade dos Salários Reais à Taxa de Desemprego | 52 |
| 4.1.5. Heterogeneidade dos Agentes: Alteração das Propensões a Poupar | 53 |
| 4.2. Choques de Política | 55 |
| 4.2.1. Aumento da Taxa de Inflação Meta de Longo Prazo | 55 |
| 4.2.2. Aumento da Taxa de Crescimento dos Gastos do Governo | 57 |
| 4.2.3. Alteração dos Pesos na Regra de Taylor do Banco Central | 59 |
| 4.2.4. Aumento do Parâmetro de Investimento Público Desejado | 61 |
| 5. CONCLUSÃO | 63 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 66 |
| A – LISTAGENS DE COMPUTADOR | 71 |
| Planilha “Flows (Income Statement)” | 76 |
| Planilha “Auxiliary Data” | 84 |
| B – MAPEAMENTO DAS VARIÁVEIS DO MODELO PARA VARIÁVEIS DE COMPUTADOR | 108 |

Lista de Figuras

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Função básica de alocação de portfólio, f percentual investido, δ parâmetro de calibragem, r remuneração. | 30 |
| Figura 2 - Taxa de Crescimento do Produto Real, por período de simulação, a partir do décimo. | 37 |
| Figura 3 - Utilização da Capacidade Instalada no Período, a partir do décimo. | 38 |
| Figura 4 - Salário Real e Produtividade dos Trabalhadores, no período, a partir do décimo. | 39 |
| Figura 5 - Taxa de lucro e Participação dos lucros na renda | 39 |
| Figura 6 - Log da fragilidade financeira | 40 |
| Figura 7 - Log da Inflação, Taxa de Juros Básica, e Spread Bancário, a partir do vigésimo período. | 41 |
| Figura 8 - Déficit Nominal do Governo como Proporção do PIB | 42 |
| Figura 9 - Resultado em Transações Correntes como Percentual do PIB | 43 |
| Figura 10 - Taxa de Câmbio Nominal (escala à esquerda) e Saldo da Conta Capital como Proporção do PIB (escala à direita) | 44 |
| Figura 11 - Resposta da Inflação ao Aumento na Elasticidade-Renda das Exportações | 46 |
| Figura 12 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto ao Aumento na Elasticidade-Renda das Exportações | 47 |
| Figura 13 - Resposta da Taxa de Câmbio Nominal ao Aumento na Elasticidade-Renda das Exportações | 47 |
| Figura 14 - Resposta da Inflação ao Aumento da Retenção de Lucros das Firms | 48 |
| Figura 15 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto ao Aumento da Retenção de Lucros das Firms | 49 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 16 - Resposta da Participação dos Lucros na Renda ao Aumento da Retenção de Lucros das Firmas | 49 |
| Figura 17 - Resposta da Inflação ao Aumento do Efeito das Externalidades do Investimento Público no Privado | 50 |
| Figura 18 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto ao Aumento das Externalidades do Investimento Público no Privado | 51 |
| Figura 19 - Resposta do Investimento Privado ao Aumento das Externalidades do Investimento Público no Privado | 51 |
| Figura 20 - Resposta da Inflação ao Aumento da Sensibilidade dos Salários Reais ao Nível de Desemprego | 52 |
| Figura 21 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto ao Aumento da Sensibilidade dos Salários Reais ao Nível de Desemprego | 53 |
| Figura 22 - Resposta da Taxa de Salários Real ao Aumento da Sensibilidade dos Salários Reais ao Nível de Desemprego | 53 |
| Figura 23 - Resposta da Inflação à Alteração das Propensões a Poupar dos Capitalistas | 54 |
| Figura 24 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto à Alteração das Propensões a Poupar dos Capitalistas | 55 |
| Figura 25 - Resposta da Inflação ao Aumento da Meta de Longo Prazo. | 56 |
| Figura 26 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto ao Aumento da Meta de Inflação. | 56 |
| Figura 27 - Resposta da Taxa Básica de Juros ao Aumento da Meta de Inflação. | 57 |
| Figura 28 - Resposta da Inflação ao Aumento da Pretensão de Gasto do Governo. | 58 |
| Figura 29 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto ao Aumento da Pretensão de Gasto do Governo. | 58 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 30 - Resposta da Posição Nominal do Governo ao Aumento da Pretensão de Gasto do Governo. | 59 |
| Figura 31 - Resposta da Inflação à Alteração da Regra de Taylor. | 59 |
| Figura 32 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto à Alteração da Regra de Taylor. | 60 |
| Figura 33 - Resposta da Taxa Básica de Juros à Alteração da Regra de Taylor. | 61 |
| Figura 34 - Resposta da Inflação ao Aumento do Investimento Público Pretendido. | 61 |
| Figura 35 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto ao Aumento do Investimento Público Pretendido. | 62 |
| Figura 36 - Resposta do Investimento Público Efetivo ao Aumento do Investimento Público Pretendido. | 62 |

Lista de Tabelas

| | |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 - Balanço Patrimonial dos Agentes Institucionais | 17 |
| Tabela 2 - Demonstrativo de Resultados da Economia | 19 |
| Tabela 3 - Remunerações esperadas dos ativos. | 31 |
| Tabela 4 - Parâmetros do Modelo | 35 |

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 com a duração apropriada. 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.

Esta mecânica causal, entretanto, não se revela facilmente desvendável a partir da simples análise e somatório de suas partes componentes: imagine 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. Qualquer cientista que eleja um conjunto de equações como sendo a lei segundo a qual este sistema opera está sendo ingênuo ou irresponsável.

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. O que incluir, e o que ignorar. As diversas escolas da macroeconomia são concebidas nestas controvérsias, e do debate surgem todas as idéias 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 o 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 desta 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 idéias de Equilíbrio Geral Dinâmico Estocástico (DSGE), instrumento primário da chamada Nova Síntese Neoclássica (Arena, 2010), que apresenta modelagem comportamental, agentes representativos, ação otimizada de utilidade, e ativo único, nos modelos em os estoques de ativos são, de fato, registrados.

Por outro lado, nos aproximamos 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 intermédio 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 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 seqüência 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).

Desta 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, 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. Contentaremos-nos 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.

Esta 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 acima. As técnicas que melhoraram de forma a ser possível abraçar a hipótese de tudo variando ao mesmo tempo:

- 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, onde 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 desta vantagem, a velocidade dos mercados financeiros expôs cada vez mais a economia como um sistema de vasos comunicantes onde a hipótese de “tudo mais constante” se afastada da verdade.

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 este 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 pode ser colocada indistintamente para as duas abordagens, entretanto. É razoável conduzir a análise de equilíbrio, isto é, assumir o decurso de um lapso temporal não desprezível, sendo que boa

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/>.

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

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.

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

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

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, esta 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)

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 de pontos de equilíbrio e da sua abstração da passagem do tempo, afastando-se de construções artificiais tais como o leiloeiro Walrasiano, afastando-se da impressão de que a economia é composta por uma multidão de pessoas extremamente inteligentes resolvendo um problema extremamente simples, enfim, aproximando-se 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. A outra vertente do pós-keynesianismo 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 idéias de ambas coerentemente. A congregação de idéias 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 intermédio 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 contra-partida 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

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

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 direcionadas para a obtenção de resultados satisfatórios, os quais são medidos por intermédio de “metas” ou “alvos” para certas variáveis; faz com que as equações comportamentais sejam, na maior parte das vezes, descritas como “funções de reação”, onde se especifica como os agentes/setores irão reagir face à 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 dos mesmos 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), onde 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 esta 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. Este modelo descreve o

comportamento de uma economia fechada e 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 intermédio 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:

endogenização do progresso tecnológico por intermédio de uma função de progresso técnico Kaldoriana;

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

Estas 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, deve-se ressaltar 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 os modelos desenvolvidos a partir dessa contribuição original

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

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 intermédio 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 acima. No capítulo 3 apresentamos a calibragem 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

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

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 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 a reabilitação da macroeconomia como ciência eminentemente experimental, abrindo um novo caminho para a utilização de computadores.

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 relações 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) 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). Desta forma não há excedente de riqueza a ser transportado entre períodos. Esta relação ilustra como se conectam estoques e fluxos em uma economia: alguns setores podem descascar seus embolsos e desembolsos no tempo, e este 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 tem devedores, uma vez que de fato existem, e deles se extrai 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 a escolha de ativos. Chamaremos esta 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 manter 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 neste 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. Desta 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. Esta posição do mercado de câmbio é resolvida por apreciação cambial, caso positiva, ou depreciação cambial, caso negativa (veja a seção 2.2.4 abaixo).

A consistência entre estoques e fluxos não é, por si só, capaz de ditar o caminho seguido pela economia. Em um certo sentido, estas 49 equações⁷ determinam um espaço viável onde 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”. Estas relações são livres até o ponto em que não “quebrem” a consistência entre estoques e fluxos. Uma consequência desta “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 $t = 3$, segundo as equações e calibrações apresentadas abaixo. Os elementos do paradigma pós-keynesiano incorporados no modelo são:

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

- i. o princípio da demanda efetiva;
- ii. propensões a poupar diferentes para diferentes classes sociais;
- iii. preço baseado em mark-up;
- iv. decisão 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 Firms e Trabalhadores;
- vii. a oferta de moeda é endógena;
- viii. progresso técnico Kaldoriano (endógeno).

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:

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

Onde 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:

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

Suporemos que os salários nominais resultam de um processo de barganha entre firmas e sindicatos. Nesta 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} . Esta meta é determinada pelas condições prevaletentes 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^{*9} , 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, $g_Y^* - g_Y$.

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

⁸ Para ver sobre a compatibilidade entre o Regime de Metas para Inflação e a economia Pós-Keynesiana, veja Setterfield (2006).

⁹ O símbolo π^* será utilizado tanto para meta de inflação quanto para inflação internacional, confiamos no contexto para resolver os conflitos.

Regra de Taylor:

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

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

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

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

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

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”. Isto 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.

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

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). Isto ocorre somente se não utilização total da capacidade produtiva, ou seja, não existe capacidade ociosa. Vamos assumir em nosso modelo que as firmas atendam as 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 capita (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).

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

$$Y_t^{max,l} = \frac{N_t}{a_t^0} \cdot (1 - u^{frict}) \quad (2.11)$$

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

Na equação (2.11), u^{frict} , é a taxa de desemprego friccional, tomada como intransponível. Desta forma, o produto real é dado pela relação a seguir, onde 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 esta 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.

$$I_t^d = v_0 \cdot (Y_t - Y_{t-1}) + K_{t-1}^e \cdot \left[v_1 \cdot \left(\frac{P_t^D}{P_t^S} - 1 \right) + v_2 + v_3 \cdot \tilde{K}_{t-1} \right] \quad (2.17)$$

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 à 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;
- (iv) E uma quarta componente, associada ao parâmetro v_3 , que traduz a externalidade do capital público sobre o investimento privado.

Esta formalização é uma representação do comportamento convencional, baseado na formulação de expectativas e os 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 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 esta 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), utilizando 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); and (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. Esta 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.

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

Na equação acima (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 todo os seus salários em cada período, e que capitalistas produtivos e financeiros tem 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 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 os requisitos acima. 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, $\mathcal{A}: \mathfrak{R}^4 \rightarrow \mathcal{S}^4$, onde \mathcal{S}^4 é o simplex unitário em \mathfrak{R}^4 , ou seja:

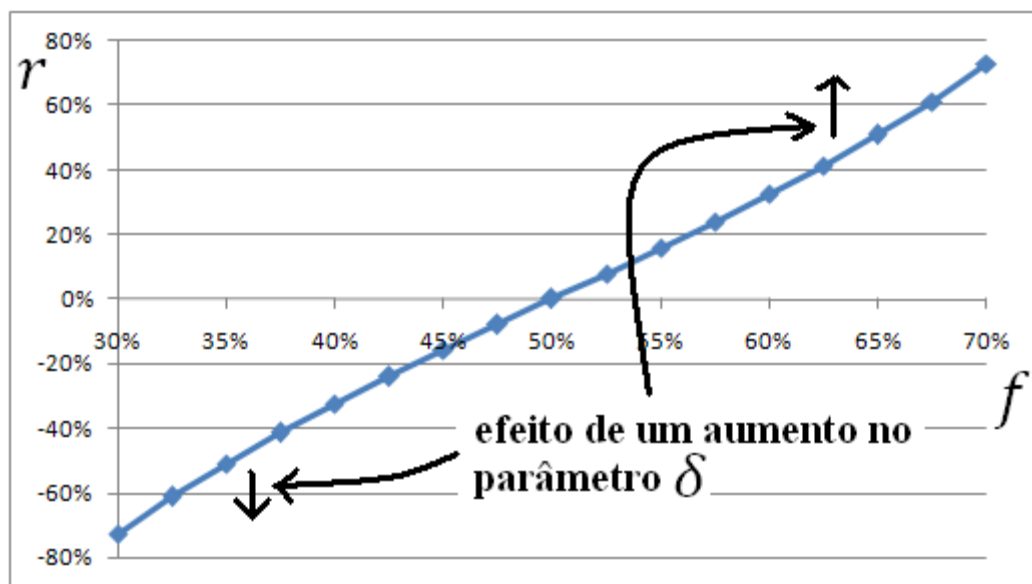
$$\mathcal{S}^4 = \{(x, y, z, w) \in \mathfrak{R}_+^4 \mid x + y + z + w = 1\} \quad (2.26)$$

Selecionamos a função trigonométrica arco-tangente por ela apresentar as características consideradas necessárias, e ser de manipulação mais simples que sua contraparte exponencial (trigonômicas

hiperbólicas). Ajustamos o domínio, para que exista a possibilidade de calibragem. Tomando-se f como a proporção alocada em um determinado ativo, e r como a remuneração daquele ativo, e δ como o fator para calibragem, 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 calibragem, 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 $r' = r - \bar{r}$, onde \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 . Nesta 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, $E.R$ | $\widehat{E}^e + \pi^e - \pi^{*e}$ |
| Moeda Manual, H | g_y^e |
| Moeda Escritural, M | $g_y^e + i_b^e$ |

Onde 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. Desta forma, o funcional de alocação, \mathcal{A} fica assim escrito em termos de suas componentes:

$$f_b = \frac{2 \cdot \text{atan}(\delta_b \cdot (i_g - \pi^e)) + \pi}{2 \cdot \pi} \quad (2.28)$$

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

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

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

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 ressaltar que, em nosso modelo, não há custos de alteração do perfil do portfólio. Esta hipótese opera, na prática, como se toda a riqueza fosse convertida em disponibilidade no início do período para ser reinvestido, 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. Desta 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. Nestes 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 $\bar{\pi}^*$:

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

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

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 abaixo 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:

$$Z(t) = C^w(t) + C^p(t) + C^f(t) + I^e(t) + C^g(t) + I^g(t) + X(t) - e(t) \cdot M(t) \quad (2.41)$$

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 isto conta com as receitas de impostos, da valorização do estoque de divisas, de 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: como 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. Calibragem

Calibramos¹⁰ 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. |
| 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. |

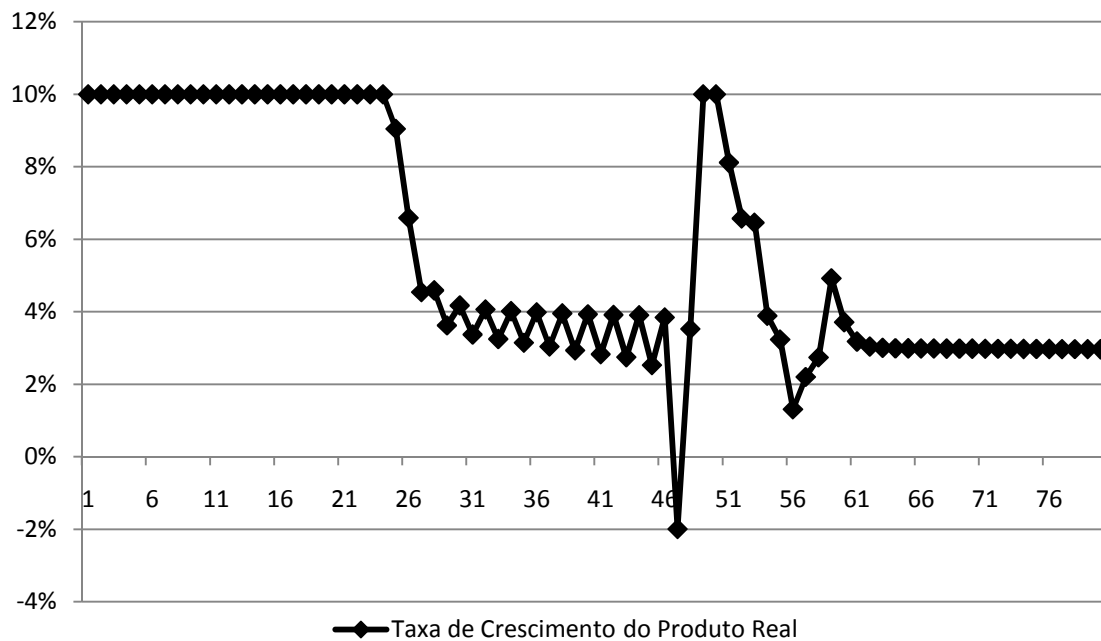
¹⁰ Uma ótima revisão sobre calibragem no contexto dos modelos pós-keynesianos de que tratamos aqui é realizada por (Ono, 2005).

| | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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, utilizado 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

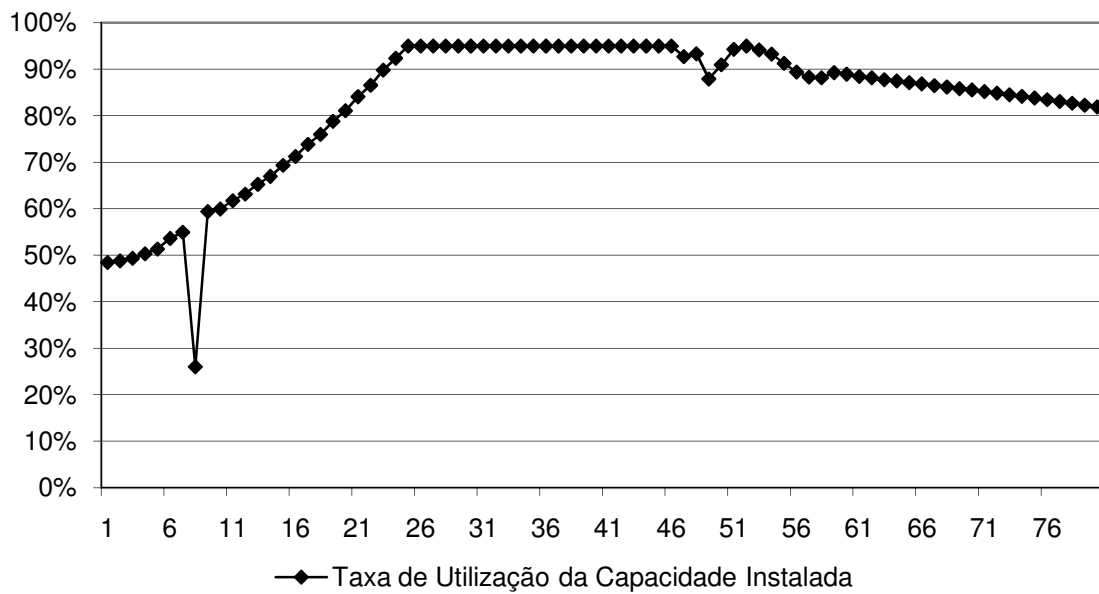
A simulação padrão contou com a iteração do modelo de diferenças por 80 períodos. Características marcantes foram o crescimento não-explosivo do produto, embora de forma essencialmente irregular (Blanchard and Fisher 1989). Percebe-se a raridade da depressão do produto como fato macroeconômico (Leijonhfvud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

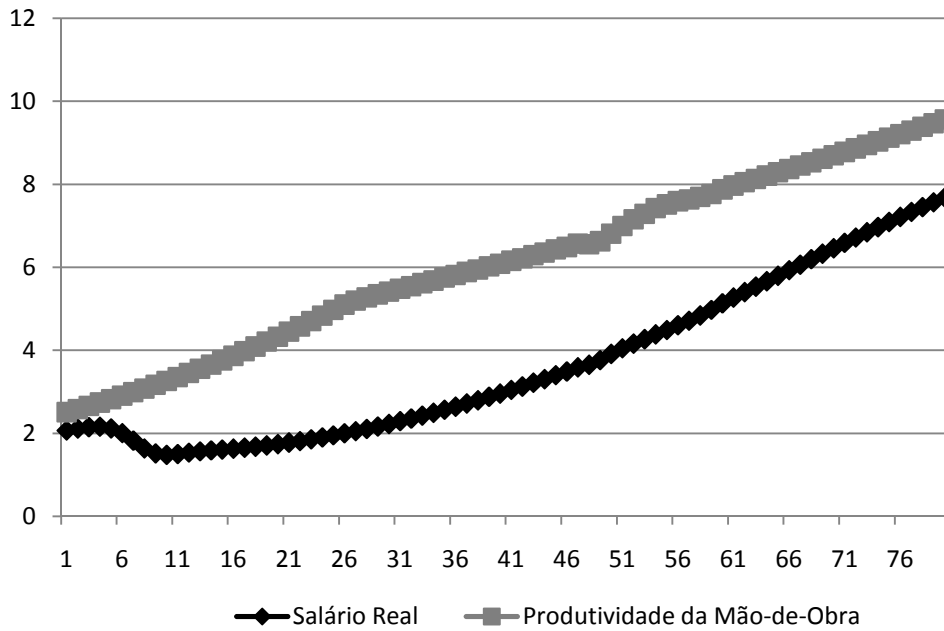
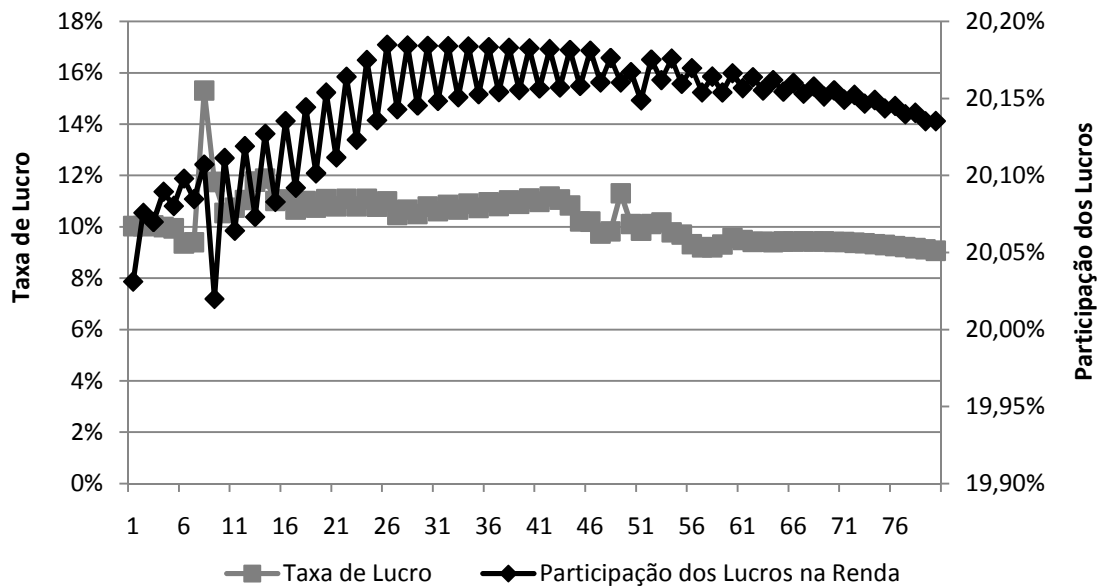


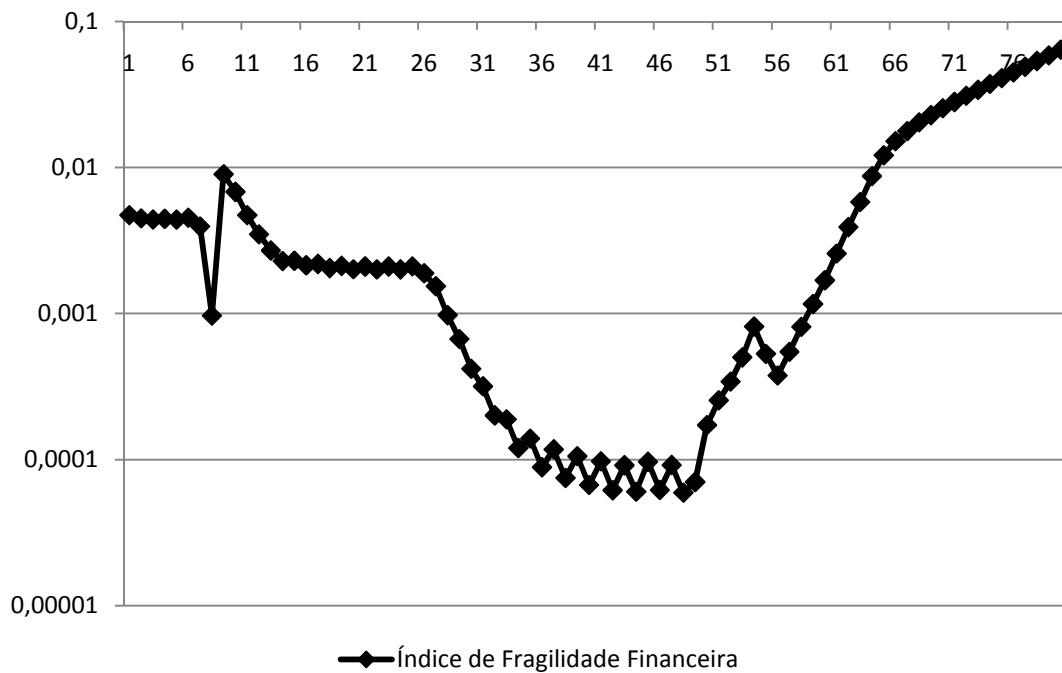
Figura 5 - Taxa de lucro e Participação dos lucros na renda



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

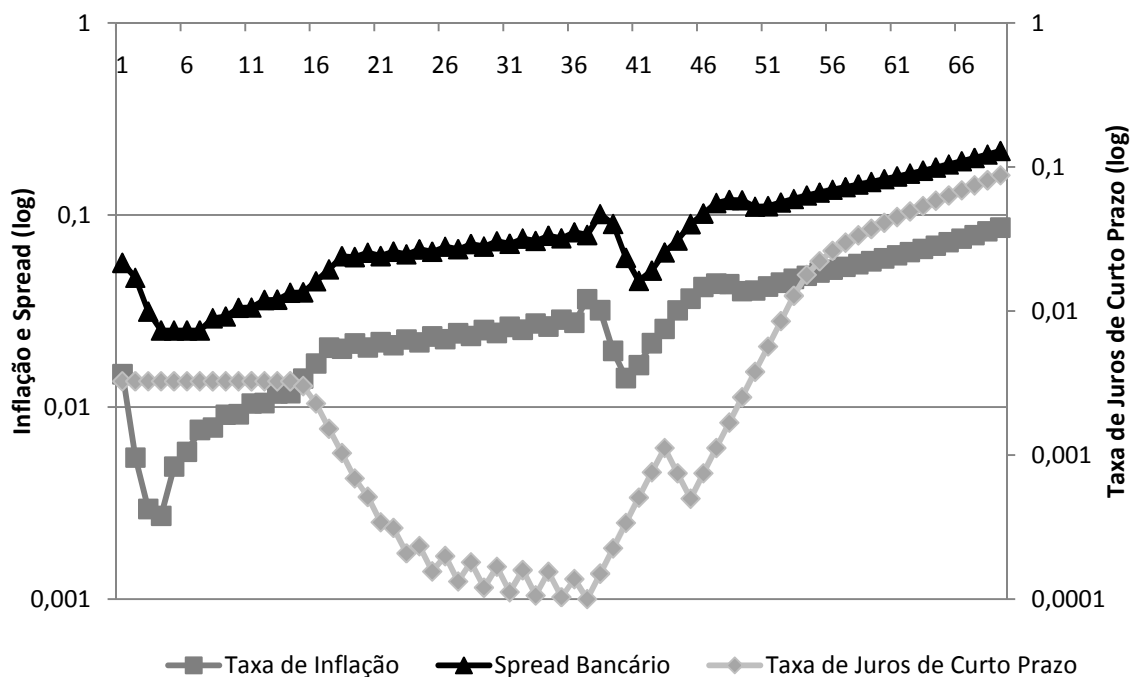
direita do gráfico, e percebe-se que é muito mais estável que a taxa de lucro, com escala à esquerda.

Figura 6 - Log da fragilidade financeira



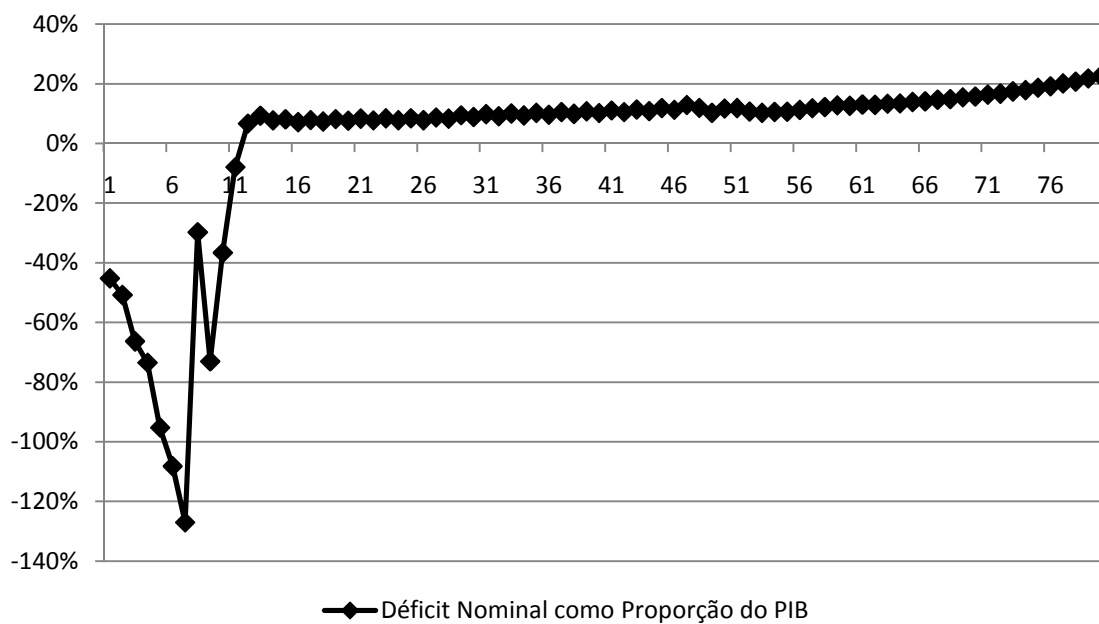
A fragilidade financeira é apresentada em escala logarítmica na figura 6. Verificamos que a fragilidade financeira não foi a causa da crise do período 46, embora a partir dele a fragilidade tenha aumentado.

Figura 7 - Log da Inflação, Taxa de Juros Básica, e Spread Bancário, a partir do vigésimo período.



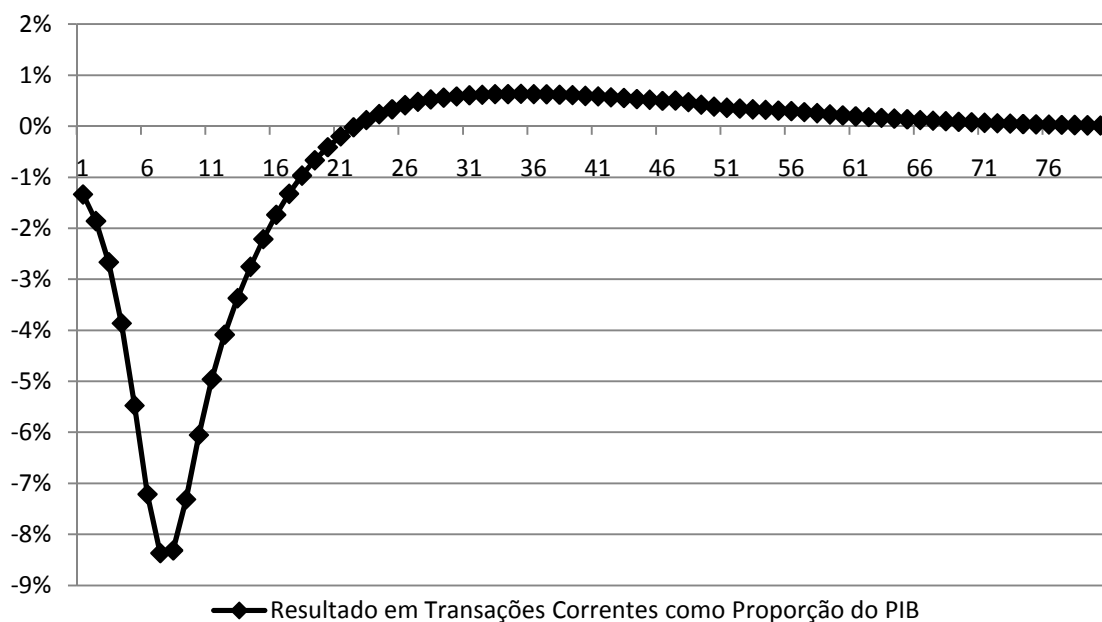
A taxa de inflação é apresentada juntamente com o spread bancário e a taxa de juros do Banco Central na figura 7. Percebemos uma correlação inversa entre a taxa de juros de curto prazo e a inflação até o ponto da crise, após o que ambos passaram a se correlacionar positivamente. O que sucede ao período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

Figura 8 - Déficit Nominal do Governo como Proporção do PIB



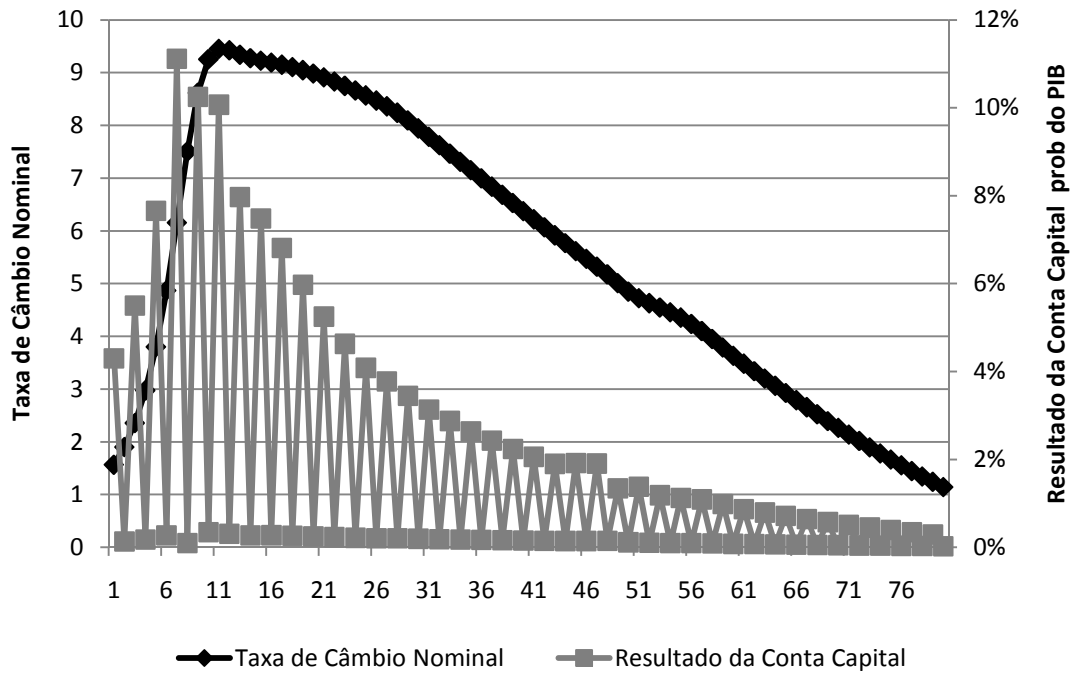
Na figura 8 percebemos que o estado transitório do modelo consome até o 11º período. Neste início da economia, devido aos valores iniciais escolhidos, o governo tem um forte superávit que após é substituído por um déficit persistente, que acaba por fazer explodir a dívida pública, com marco inicial no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

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 (período 40).

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 período 40.

Cabe 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.

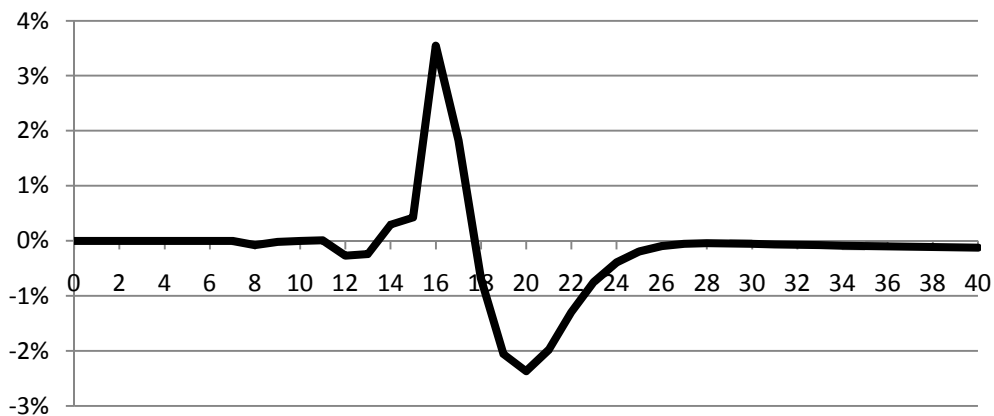
4.1. Choques Estruturais

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

Neste 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 cause um *spike* inflacionário, mas também um aumento do produto real.

Figura 11 - Resposta da Inflação ao Aumento na Elasticidade-Renda das Exportações

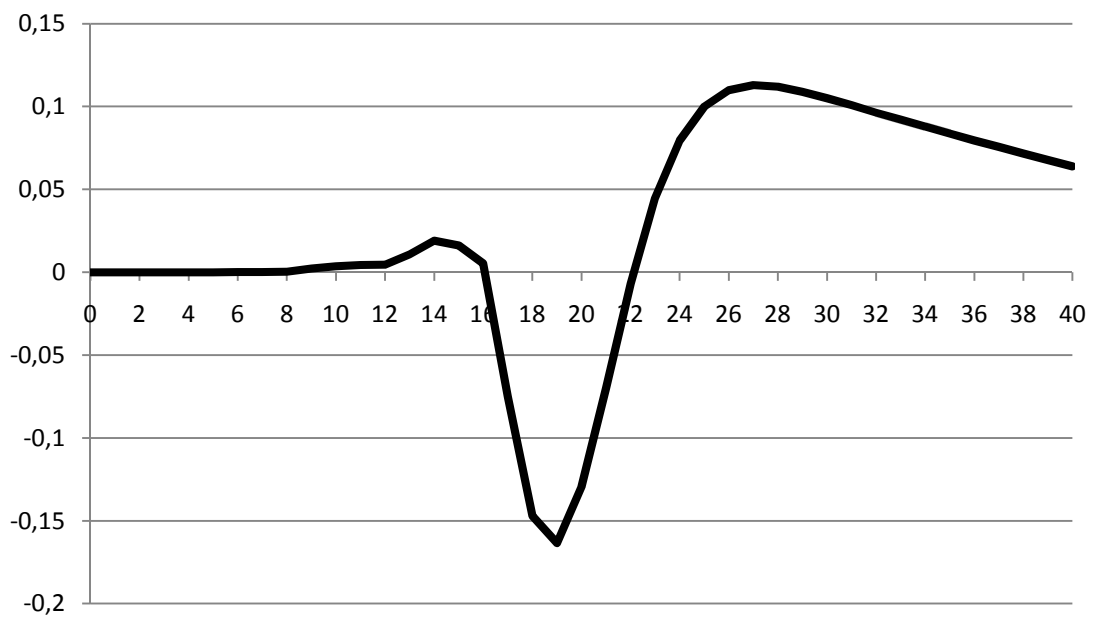


Observamos, na figura 11 que de fato há um surto inflacionário 15 períodos após choque, que logo se inverte, corrigindo-se no longo prazo. Em caminho inverso, a taxa de crescimento do produto tem um surto negativo 13 períodos após o choque, que também se corrige.

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



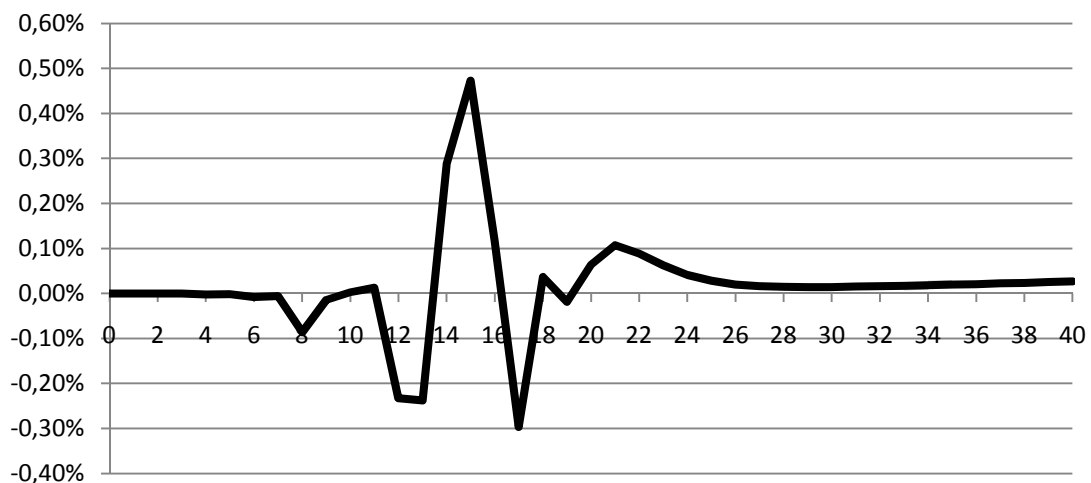
Na figura 13 percebemos que a taxa de câmbio nominal responde como esperado, com um *undershoot* 17 períodos após o choque, correspondendo a uma valorização cambial. Não fica claro na observação

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

4.1.2. Aumento da Retenção de Lucros das Firms

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

Figura 14 - Resposta da Inflação ao Aumento da Retenção de Lucros das Firms

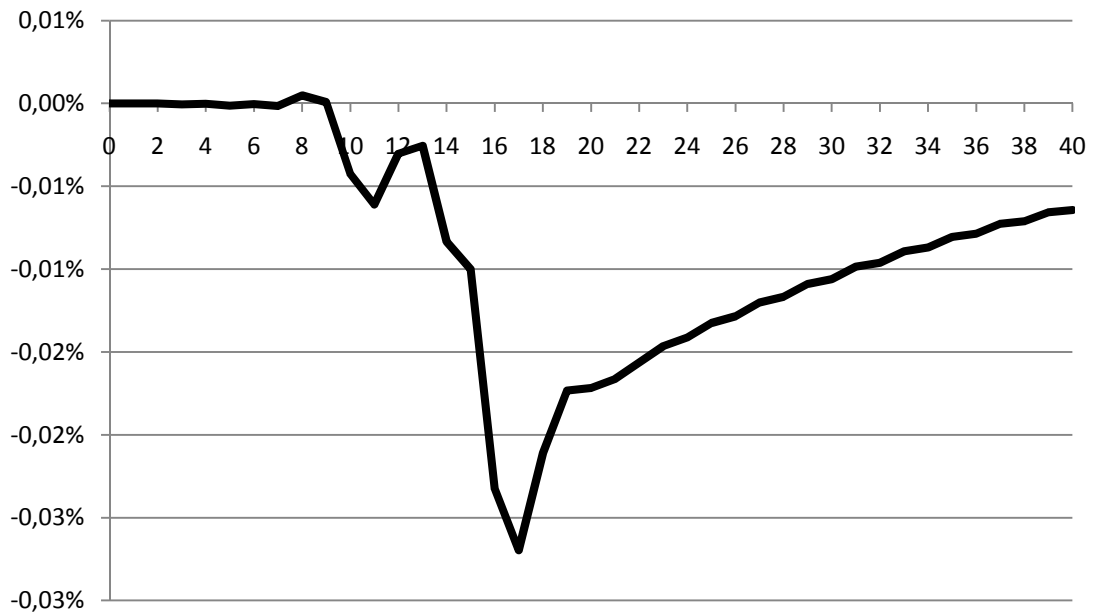


Da figura 14 percebemos que o impacto inflacionário desta medida é limitado e faz-se perceber somente 15 períodos após o choque. Já a taxa de crescimento do produto torna-se mais volátil, instabilidade que cessa passados 19 períodos.

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



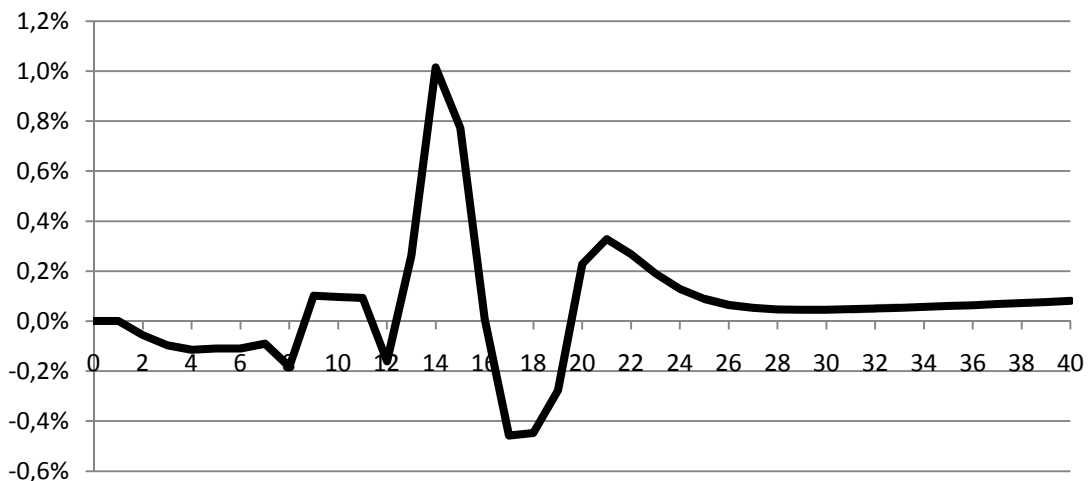
Na figura 16 verificamos que, por outro lado, o aumento da retenção de lucros causa a diminuição, ainda que sutil da participação dos lucros na

renda. Cabe 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, e cessando 19 períodos após o choque.

Figura 18 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto ao Aumento das Externalidades do Investimento Público no Privado

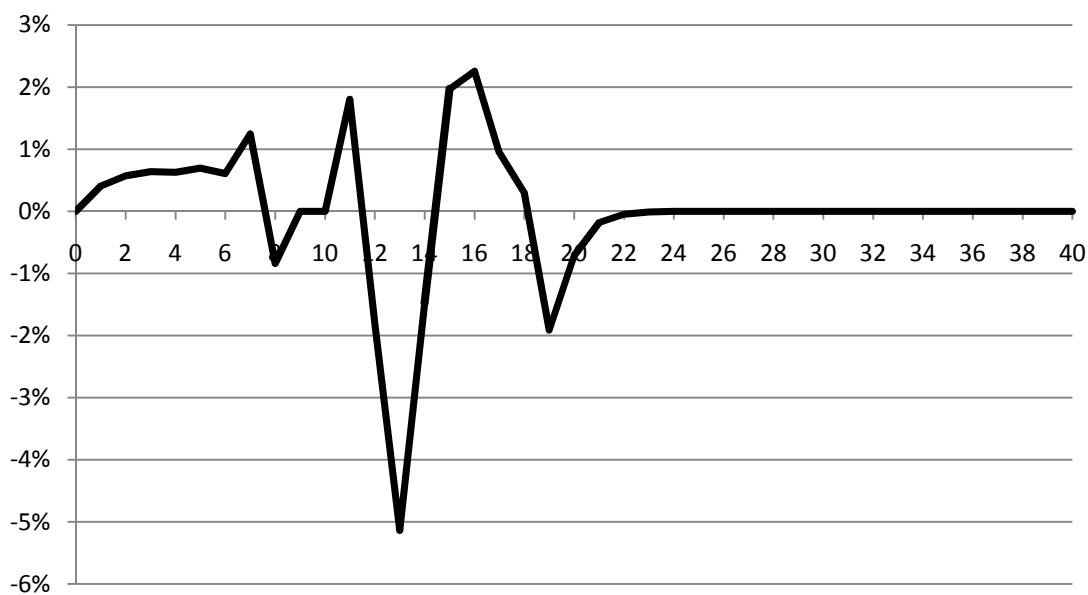
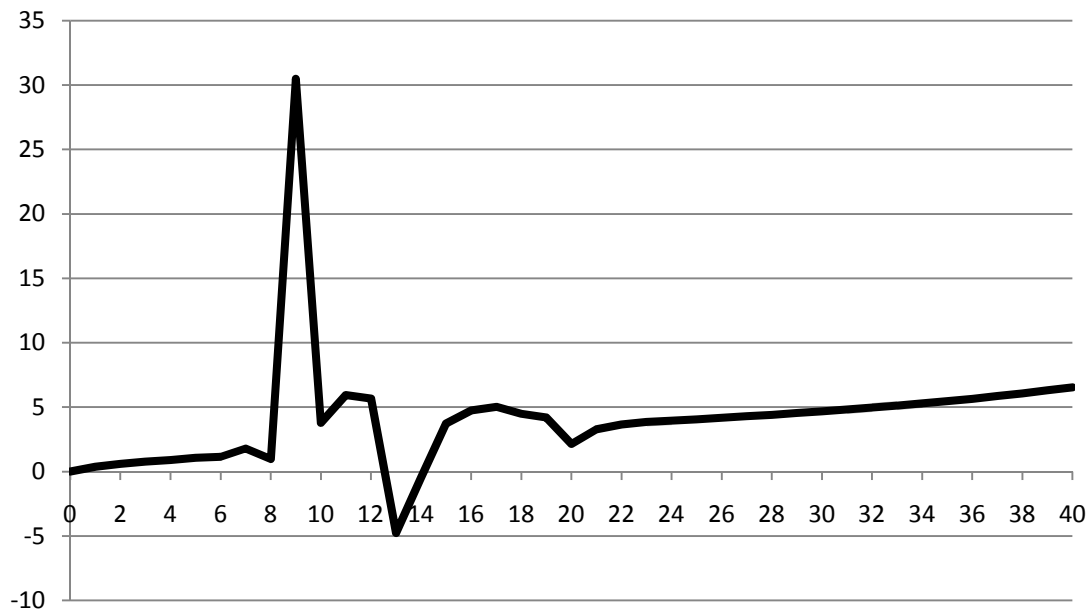


Figura 19 - Resposta do Investimento Privado ao Aumento das Externalidades do Investimento Público no Privado

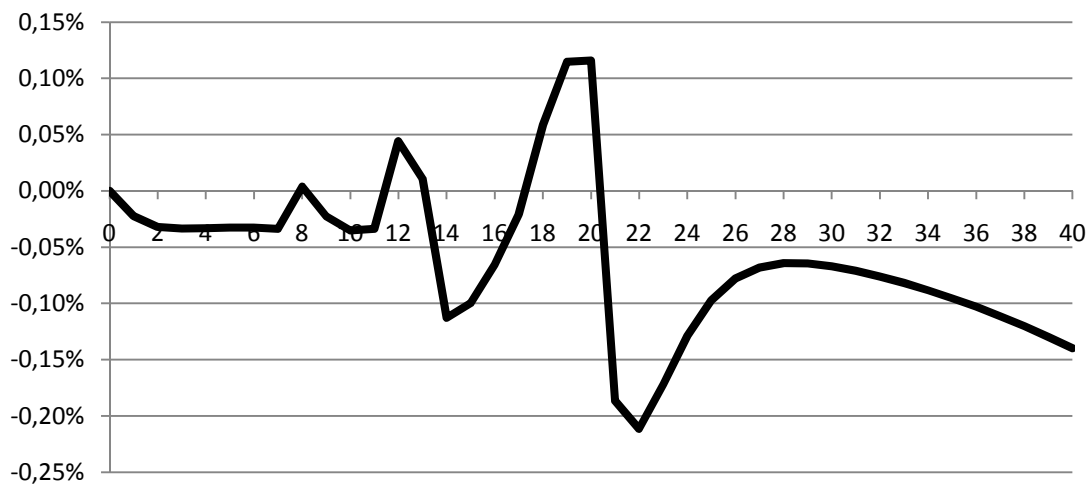


Na figura 19 verificamos o efeito esperado no investimento privado, com tendência de crescimento após alguma volatilidade.

4.1.4. Aumento da Sensibilidade dos Salários Reais à Taxa de Desemprego

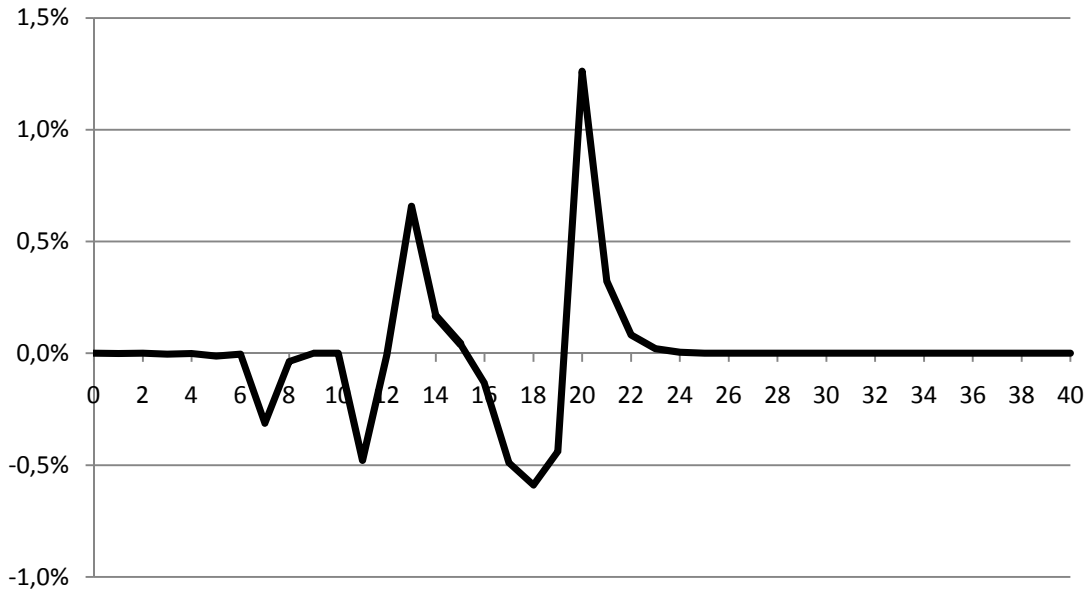
No quarto exercício de dinâmica comparada, alteramos o parâmetro de sensibilidade dos salários reais à taxa de desemprego, o parâmetro ϕ_w^1 na equação (2.14), de 1,7 para 1,9. Esperamos observar uma redução do salário real e uma redução da inflação por meio da diminuição da realimentação da espiral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

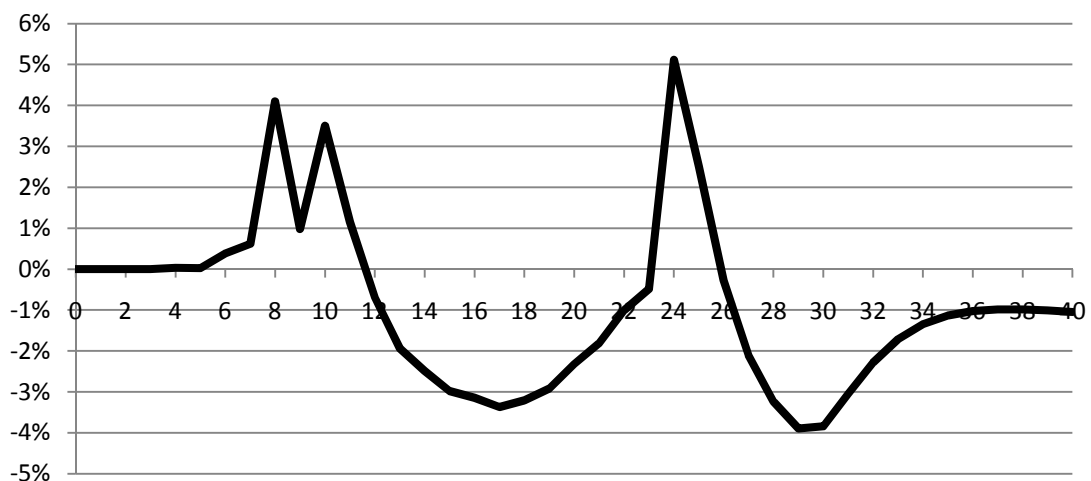
Figura 22 - Resposta da Taxa de Salários Real ao Aumento da Sensibilidade dos Salários Reais ao Nível de Desemprego



4.1.5. Heterogeneidade dos Agentes: Alteração das Propensões a Poupar

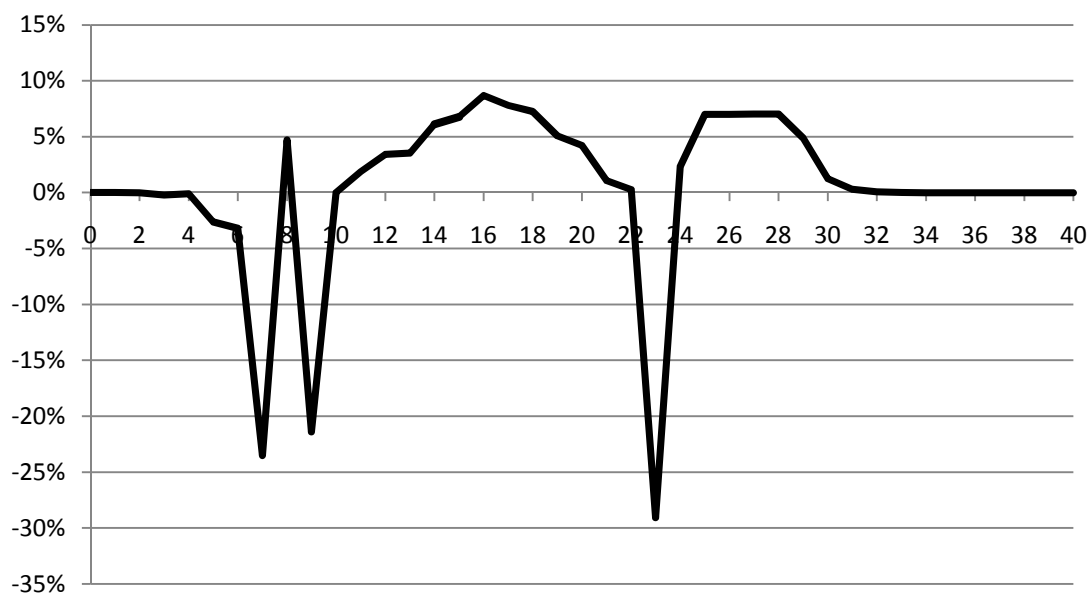
Finalmente testamos a premissa de heterogeneidade de agentes de nosso modelo. Os capitalistas financeiros e os capitalistas produtivos parecem muito próximos, dando a impressão que poderiam ser facilmente agregados. Alteramos a propensão a poupar de capitalistas produtivos, de 0,3 para 0,4, e dos capitalistas 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, 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.

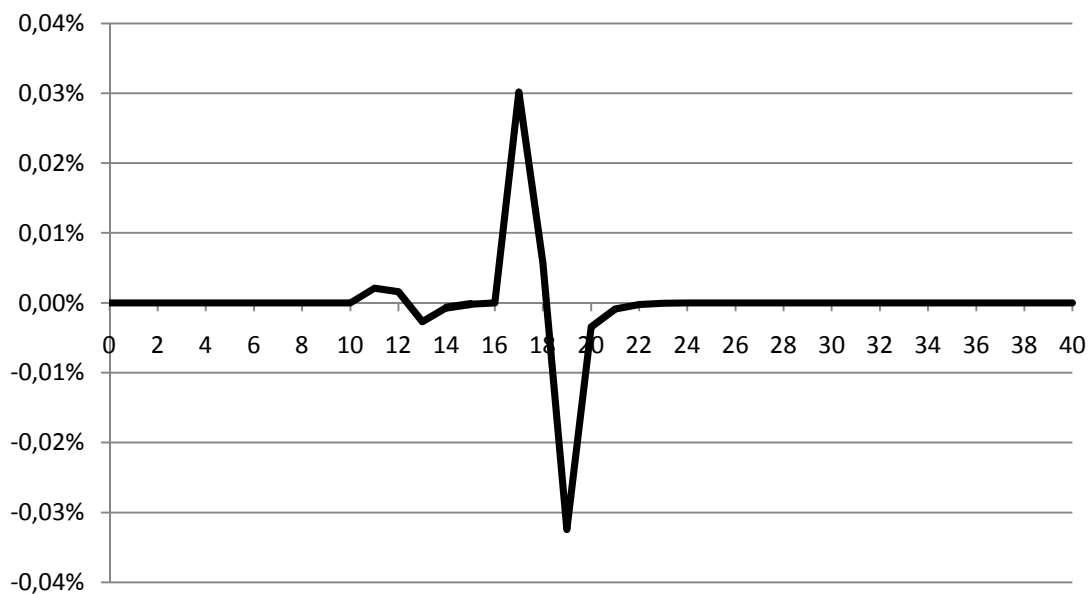
4.2.1. Aumento da Taxa de Inflação Meta de Longo Prazo

A partir do período 48 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.



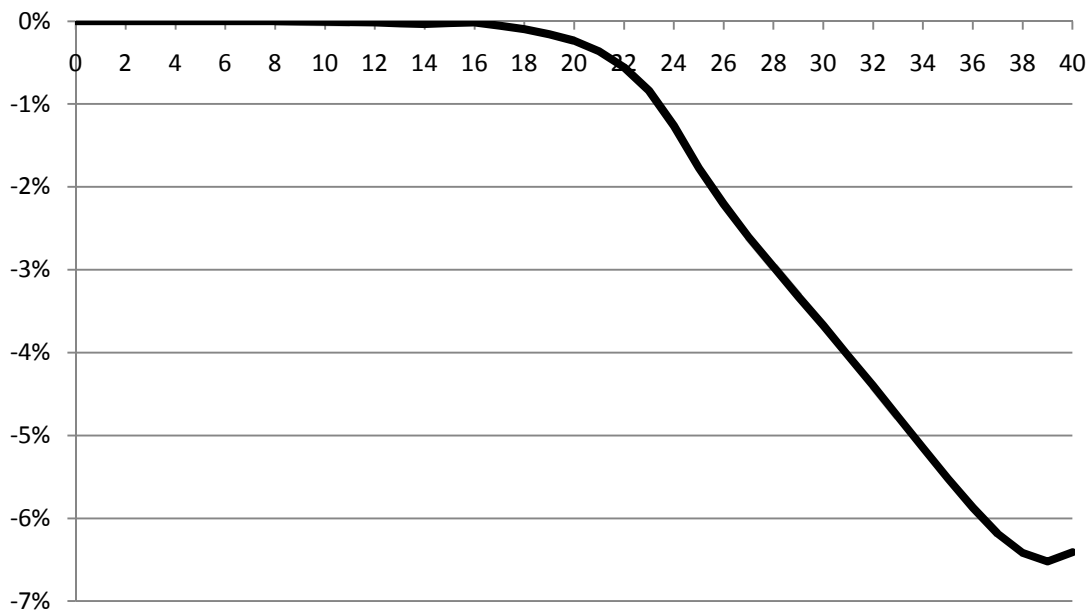
Figura 26 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto ao Aumento da Meta de Inflação.



Verifica-se 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 se pode 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

Nesta 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.

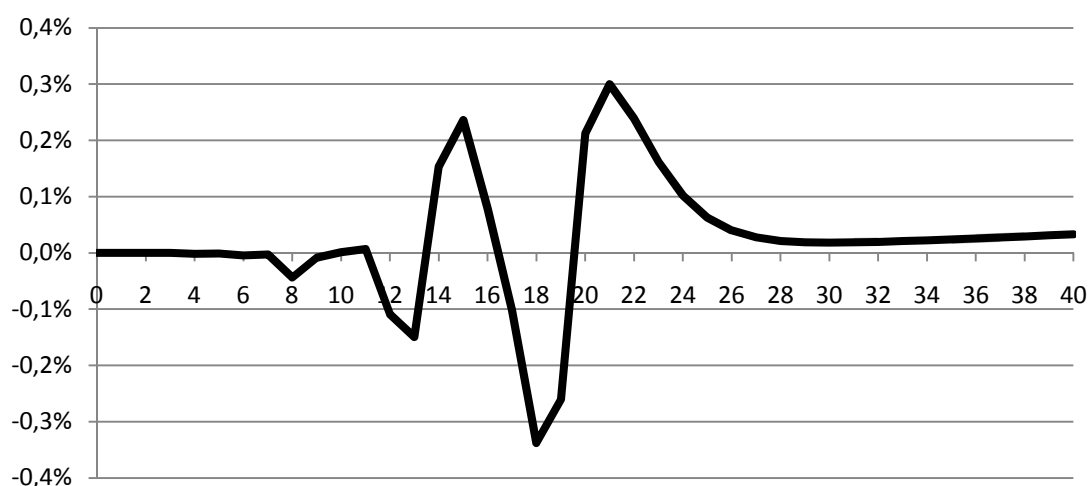
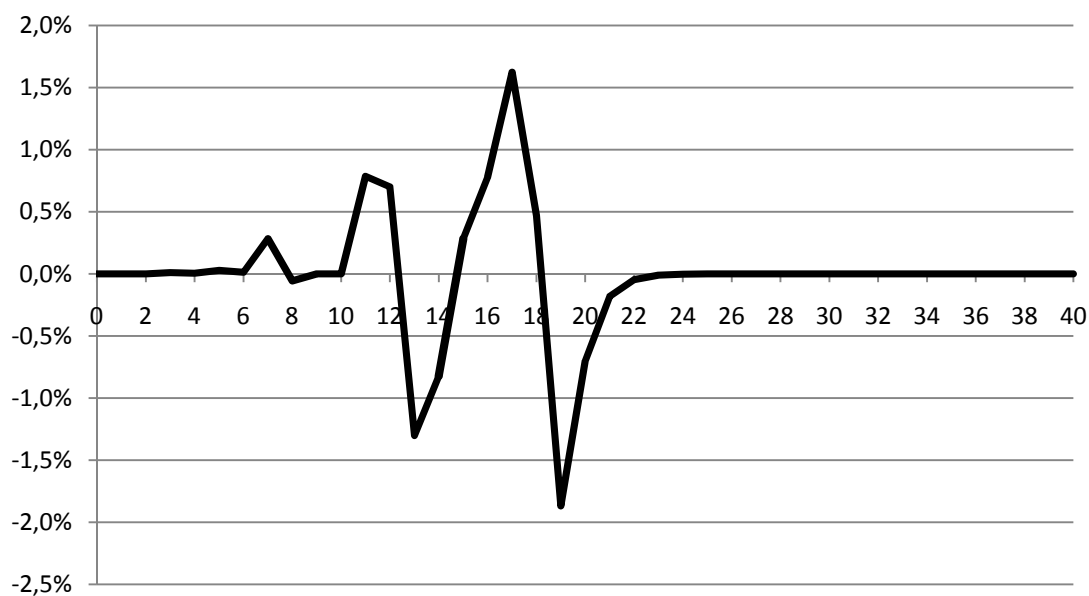
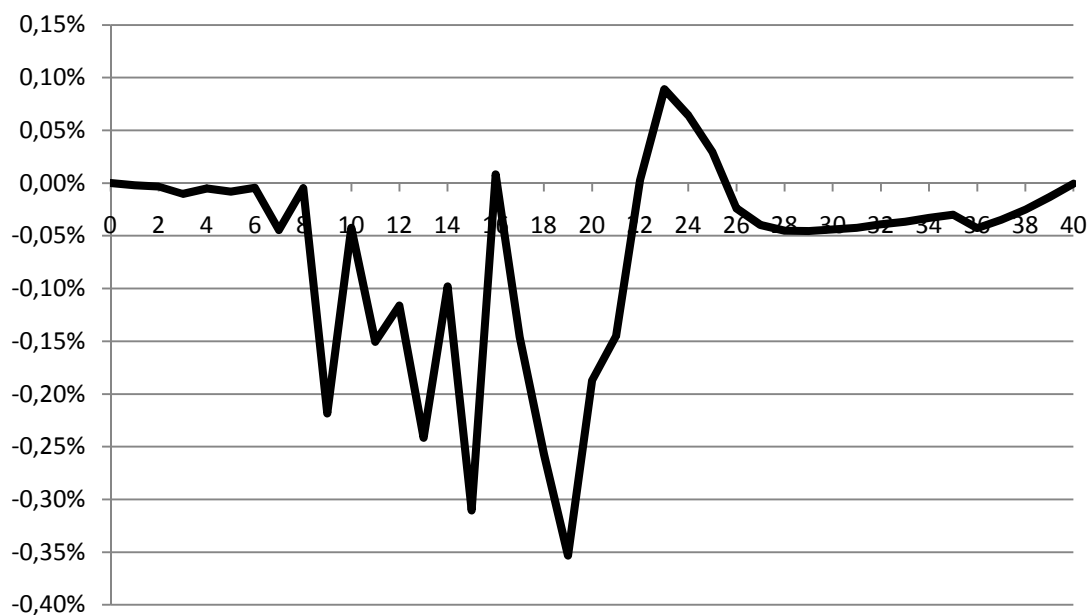


Figura 29 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto ao Aumento da Pretensão de Gasto do Governo.



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.

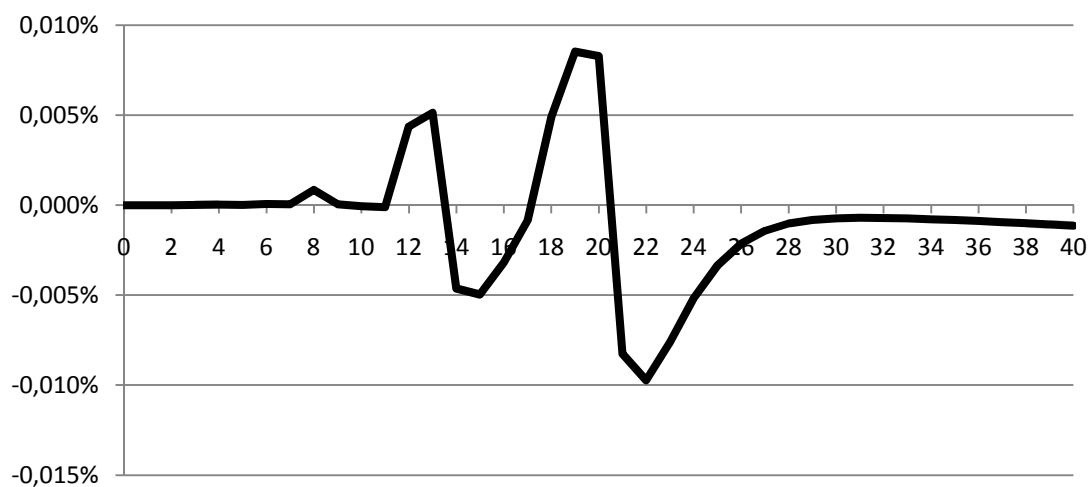
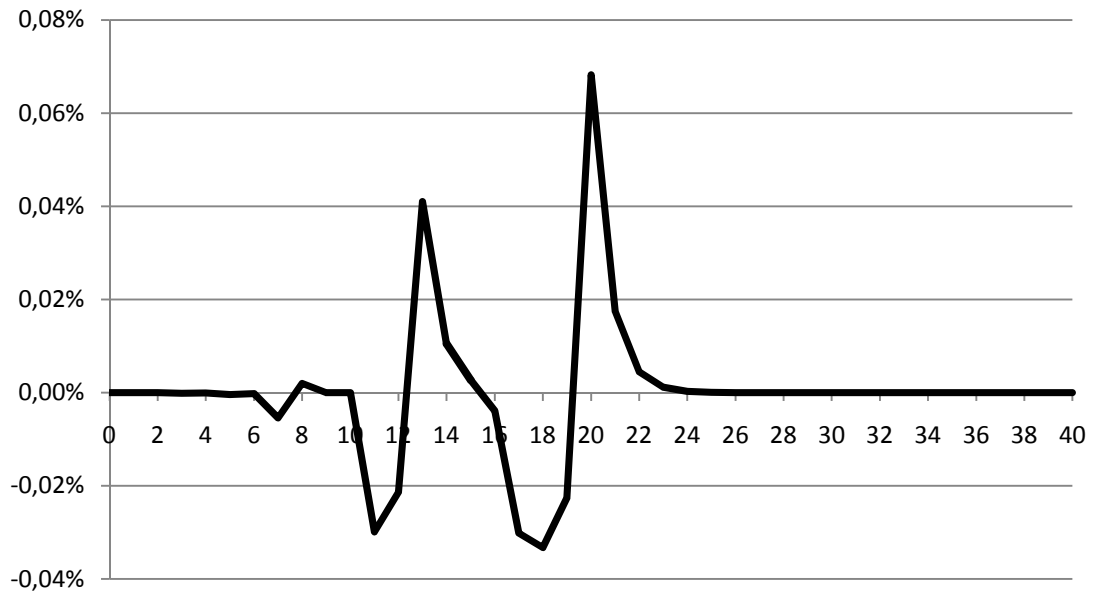
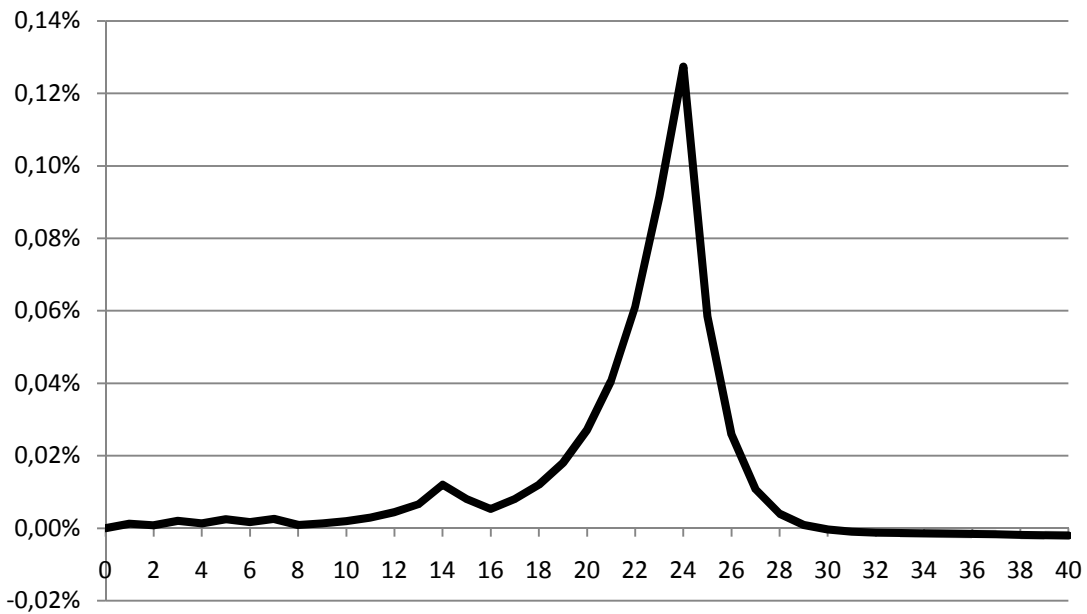


Figura 32 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto à Alteração da Regra de Taylor.



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 se espera, 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.

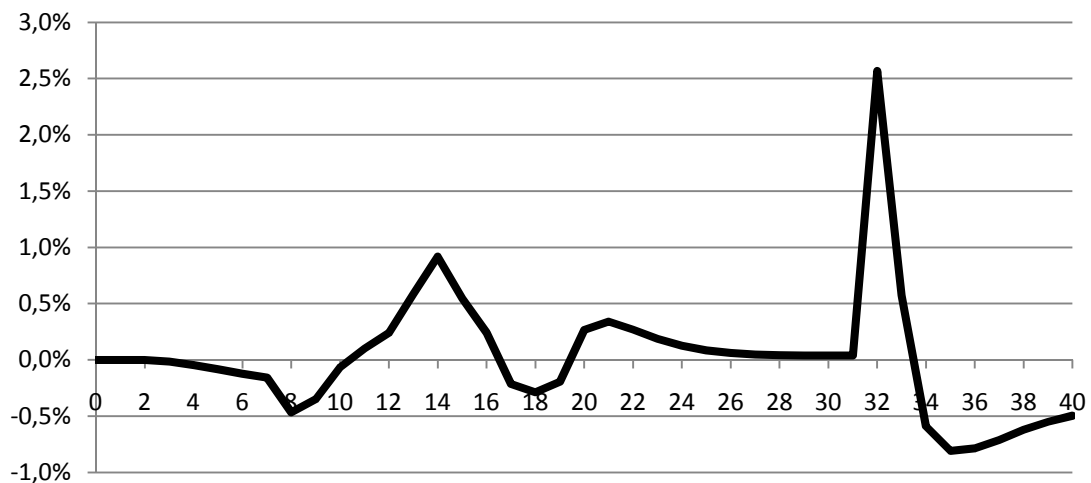
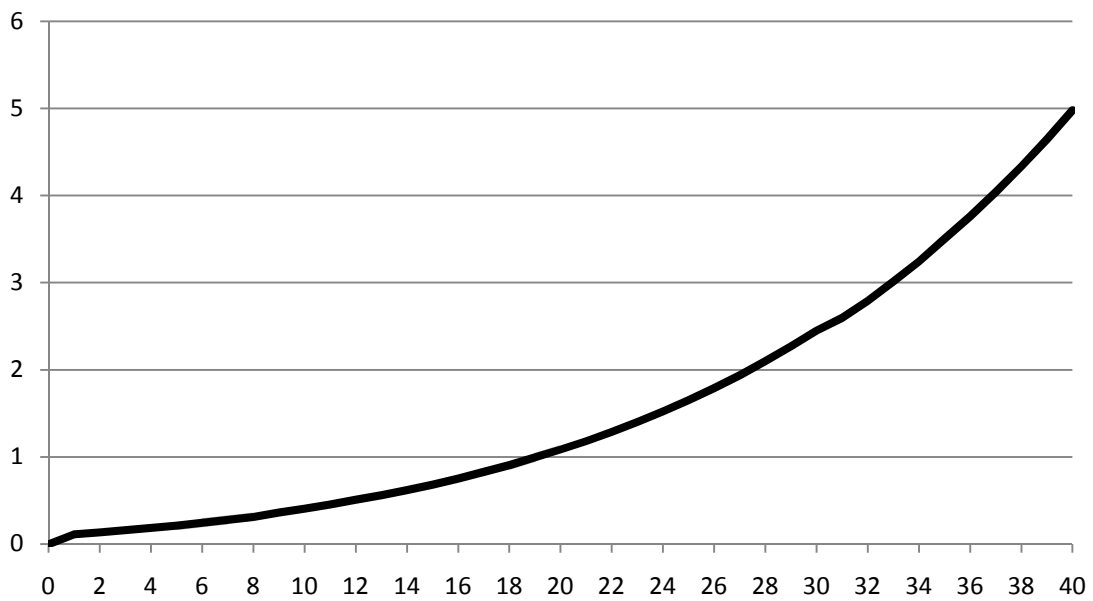


Figura 35 - Resposta da Taxa de Crescimento do Produto ao Aumento do Investimento Público Pretendido.



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 alcançada 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, se coloca 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 desta 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 conseqüências da introdução destas 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 evoluir as ferramentas que dão suporte ao tipo de estudo que apresentamos aqui, tal como a implementação destes 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 internet¹¹. 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 pesquisadores¹².

¹¹ Os modelos codificados em EViews® e outros recursos de economia em <http://gennaro.zezza.it>.

¹² Como exemplo há o Dynare desenvolvido como um pacote de rotinas e como um pré-processor para o ambiente Matlab® para solução de problemas de DSGE e modelos similares <http://www.dynare.org>.

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 calibragem 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 ao invés 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 esta 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 neste paradigma é possível fazer valer a grande capacidade dos computadores para transformar grandes massas de dados 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. (2006). The Autistic Economist. *Yale Economic Review* .

Arena, R. (2010). 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.

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

Axelrod, R. (2006). 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.

Blanchard, O., & Fisher, S. (1989). *Lectures on Macroeconomics*. Cambridge: MIT Press.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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. (2008). A Simplified “Benchmark” Stock-flow Consistent (SFC) Post-Keynesian Growth Model. *Metroeconomica* , 59, 441-478.

Godley, W., & Lavoie, M. (2007). *Monetary Economics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth*. Londres: Palgrave Macmillan.

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

Harcourt, G. (2006). *The Structure of Post Keynesian Thought*. Cambridge: Cambridge University Press.

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. (2006). 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.

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

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

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

Keynes, J. M. (1923). *A Tract on Monetary Reform*. Londres: Macmillan.

Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.

Leijonhufvud, A. (1996). Towards a Not Too Rational Macroeconomics. In: D. Collander, *Beyond Microfoundations: post walrasian macroeconomics*. Cambridge: Cambridge University Press.

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

Lotka, A. Y. (1925). *Elements of Physical Biology*. Baltimore: Williams and Wilkins.

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

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

Minsky, H. P. (1975). *John Maynard Keynes*. New York: Columbia University Press.

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

Oreiro, J. L., & Lemos, B. (2006). 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Solow, R. (2003). *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>

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

Taylor, L. (2004). *Reconstructing Macroeconomics*. Cambridge: Harvard University Press.

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

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

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

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

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 Data'!C148+'Auxiliary Data'!C149))*D20 | =('Auxiliary Data'!D149/('Auxiliary Data'!D146+'Auxiliary Data'!D148+'Auxiliary Data'!D149))*E20 | =('Auxiliary Data'!E149/('Auxiliary Data'!E146+'Auxiliary Data'!E148+'Auxiliary Data'!E149))*F20 |

| | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | 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 emp banco central | 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)) |
| | títulos domésticos | A | 0 | 0 | 0 |
| | títulos externos moeda estrangeira | 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 |
| | emp bancários capital | E.B^* | 0 | 0 | 0 |
| | | E.R | 0 | 0 | 0 |
| | | L | 0 | 0 | 0 |
| | | p.K | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|------------|------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | patrimônio líquido | V | 3 | =D30+E31 | =E30+F31 |
| | poupança corrente | 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 | 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) |
| | emp banco central | A | 0 | 0 | 0 |
| | títulos domésticos | B | 0 | 0 | 0 |
| | títulos externos moeda estrangeira | 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 | 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 |
| | patrimônio líquido | V | 2,0507 | =D40+E41 | =E40+F41 |
| | poupança corrente | S | 'Flows (Income Statement)!'D57 | 'Flows (Income Statement)!'E57 | 'Flows (Income Statement)!'F57 |
| bancos (b) | papel-moeda | 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) |
| | depósitos a vista | 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! Data!C148);0) | =MÁXIMO((- (E43+E44+E46+E48)+E50)*Auxiliary Data!D146/('Auxiliary Data!D146+'Auxiliary Data!D147+'Auxiliary Data! Data!D148);0) | =MÁXIMO((- (F43+F44+F46+F48)+F50)*Auxiliary Data!E146/('Auxiliary Data!E146+'Auxiliary Data!E147+'Auxiliary Data! 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 | L p.K V | =-D43 0 0 | =D48*(1-'Auxiliary Data!D128)+'Auxiliary Data!C34'*Auxiliary Data! Data!D50 0 =D50+E51 | =E48*(1-'Auxiliary Data!E128)+'Auxiliary Data!D34'*Auxiliary Data! Data!E50 0 =E50+F51 | |
| | poupança corrente | S | ='Flows (Income Statement)!D71 | ='Flows (Income Statement)!E71 | ='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 | L p.K | 0 0 | 0 0 | 0 0 | |
| | patrimônio líquido | V | =D57+D55+D54+D52 | =D60+E61 | =E60+F61 | |
| | poupança corrente | S | ='Flows (Income Statement)!D85 | ='Flows (Income Statement)!E85 | ='Flows (Income Statement)!F85 | |
| | gover no (g) | papel-moeda depósitos a | H M | 0 0 | 0 0 | 0 0 |

| | | | | | |
|--------------------|--------------------|-------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| | vista | | | | |
| | 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 (sigma) | 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 |
| | 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 |
| poupança corrente | 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 Emprest.Do m | 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. Ext | i_star.E.B_star(-1) | 0 | 0 | 0 |
| | Dividendos | F | 0 | 0 | 0 |
| | Varição cambial | delta_exchange | 0 | 0 | 0 |
| | Varição inflacionária | delta_inflation | 0 | 0 | 0 |
| | Depreciação | delta_depreciation | 0 | 0 | 0 |
| | poupança corrente | S | =SOMA(D2:D14) | =SOMA(E2:E14) | =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)!F22+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.Dom | 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 |
| | Varição cambial | delta_exchange | 0 | 0 | 0 |
| | Varição inflacionária | delta_inflation | 0 | 0 | 0 |
| | Depreciação | delta_depreciation | 0 | 0 | 0 |
| | poupança corrente | S | =SOMA(D16:D28) | =SOMA(E16:E28) | =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 |
| | Varição cambial | delta_exchange | 0 | 0 | 0 |
| | Varição inflacionária | delta_inflation | 0 | 0 | 0 |
| | Depreciação | delta_depreciation | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|------------|-------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | poupança corrente | tion | | | |
| | | 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 Redescuento | 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) |
| | Variación cambial | delta_exchange | 0 | =('Auxiliary Data'!D21-'Auxiliary Data'!C21)*('Stocks (Balance Sheet)'!E36)/'Auxiliary Data'!D21 | =('Auxiliary Data'!E21-'Auxiliary Data'!D21)*('Stocks (Balance 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) |
| bancos (b) | 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'!C21)*('Stocks (Balance Sheet)'!E46+ 'Stocks (Balance Sheet)'!E47)/ 'Auxiliary Data'!E21 |
| | Varição inflacionária | delta_inflation | 0 | 0 | 0 |
| Depreciação poupança corrente | delta_depreciation | 0 | 0 | 0 | |
| | | S | =SOMA(D58:D70) | =SOMA(E58:E70) | =SOMA(F58:F70) |

| | | | | | |
|--------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.Do m | 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) |
| | Varição 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) |
| | Varição inflacionária | delta_inflation | 0 | 0 | 0 |
| | Depreciação | delta_depreciation | 0 | 0 | 0 |
| | poupança corrente | 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.Do | i_b.L | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | m | | | | |
| | 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 S | 0 =SOMA(D86:D98) | 0 =SOMA(E86:E98) | 0 =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. Ext | i_star.E.B_star (-1) | 0 | 0 | 0 |
| | 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 | delta_depreciation | =D112+D98+D84+D70+D56+D42+D28+D14 | =E112+E98+E84+E70+E56+E42+E28+E14 | =F112+F98+F84+F70+F56+F42+F28+F14 |

| | | | | |
|-------------------|---|------------------|------------------|------------------|
| poupança corrente | S | =SOMA(D114:D126) | =SOMA(E114:E126) | =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_bc | 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)) |

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| % 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, and on | C_f | =Flows (Income Statement)!D30/Auxiliary Data!C50 | =-Flows (Income Statement)!E30/Auxiliary Data!D50 | =-Flows (Income Statement)!F30/Auxiliary Data!E50 |

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 function | csi | 0,01 | 0,01 | =SE(C17=D17;\$C17;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C17;ABS(-\$C17+\$D17))) |

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| % investme nt | 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_m ax_i | 1,9 | 1,9 | =SE(C20=D20;\$C20;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C20;ABS(-\$C20+\$D20))) |
| % nominal exchange rate (domesti c 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 Statement)!D45+'Auxiliar y Data!C34*'Auxiliary | =-'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) |

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

| | | | | |
|-------------------------------------------------------|------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| er to governm ent investme nt function | | | | |
| % 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 investme nt | 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) |
| % investme nt level of firms | l_e | 1 | =MÍNIMO(D24;D33) | =MÍNIMO(E24;E33) |
| % investme nt level of governm ent | 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 sector | j_x | 0,011 | 0,011 | =SE(C37=D37;\$C37;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C37 ;ABS(-\$C37+\$D37))) |

| | | | | |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| % 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 - banks | lambda_b | 0,5 | 0,5 | =SE(C43=D43;\$C43;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C43;ABS(-\$C43+\$D43))) |

| | | | | |
|--------------------------------------------|---------|---------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| % 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) |
| % investment | P_d | =(1-C68)*C88/C18 | =(1-D68)*C88/D18 | =(1-E68)*D88/E18 |

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------|-------------|-------|----------------|-----------------------------------------------------------------------|
| % investme nt | 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 propensity to save, | s_f | 0,3 | 0,3 | =SE(C65=D65;\$C65;INV.NORM(ALEATÓRIO());\$C65;ABS(-\$C65+\$D65))) |

| | | | | |
|----------------------------------------------|------------|------|----------------|-------------------------------------------------------------------|
| 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 | u_e | 0,9 | =D81/(D66*D42) | =E81/(E66*E42) |

| | | | | |
|-----------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| n rate for firms | | | | |
| % 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 level | Y | =MÍNIMO(C11+C12+C13+C14+C35+C34+C21*C80-C21*C53*C44;C82;C83;C | =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) |

| | | | | |
|----------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 84) | | |
| % 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 pricing - | z_e | 0,3 | =MÁXIMO(D90+D92*C73+D94*C19;0,15) | =MÁXIMO(E90+E92*D73+E94*D19;0,15) |

| | | | | |
|---------------------------------|----------|--------|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 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 e | | =(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 | $= (2 * \text{ATAN}(C142 * (C129 - C132)) + \text{PI}()) / (2 * \text{PI}())$ | $= (2 * \text{ATAN}(D142 * (D129 - D132)) + \text{PI}()) / (2 * \text{PI}())$ | $= (2 * \text{ATAN}(E142 * (E129 - E132)) + \text{PI}()) / (2 * \text{PI}())$ |
| % new portfolio allocatio n | f_er | $= (2 * \text{ATAN}(C143 * (C130 + C132 - C133)) + \text{PI}()) / (2 * \text{PI}())$ | $= (2 * \text{ATAN}(D143 * (D130 + D132 - D133)) + \text{PI}()) / (2 * \text{PI}())$ | $= (2 * \text{ATAN}(E143 * (E130 + E132 - E133)) + \text{PI}()) / (2 * \text{PI}())$ |

| | | | | |
|----------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| % 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 | =-'Stocks (Balance Sheet)!D65-'Stocks (Balance Sheet)!D76+'Stocks (Balance Sheet)!D77+'Stocks (Balance Sheet)!D52+'Stocks (Balance Sheet)!D43)/'Stocks (Balance Sheet)!D39 | =-'Stocks (Balance Sheet)!E65-'Stocks (Balance Sheet)!E76+'Stocks (Balance Sheet)!E77+'Stocks (Balance Sheet)!E52+'Stocks (Balance Sheet)!E43)/'Stocks (Balance Sheet)!E39 | =-'Stocks (Balance Sheet)!F65-'Stocks (Balance Sheet)!F76+'Stocks (Balance Sheet)!F77+'Stocks (Balance Sheet)!F52+'Stocks (Balance Sheet)!F43)/'Stocks (Balance Sheet)!F39 |
| % plotting aux - PMPP | =-'Stocks (Balance Sheet)!D52 | =-'Stocks (Balance Sheet)!E52 | =-'Stocks (Balance Sheet)!F52 |
| % plotting aux - DV | =-'Stocks (Balance Sheet)!D43 | =-'Stocks (Balance Sheet)!E43 | =-'Stocks (Balance Sheet)!F43 |
| % plotting aux - monetary multiplier - m | =(C164+C163)/C163 | =(D164+D163)/D163 | =(E164+E163)/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 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 tem valor característico negativo quando representarem um desembolso para o agente em consideração, e positivo, quando representarem um embolso.

Desta forma, os salários tem 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, onde 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 tem 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 | a_t^0 | Requisito unitário de mão-de-obra |
| a_0_e^-1_prime | a_t^{0-1} | Taxa de crescimento da produtividade da mão-de-obra |
| a_1_e | a_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 |
| 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_l_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 |

| Computador | Equações | Explicação |
|-------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 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 | \hat{E} | Parâmetro na função de alocação de portfólio – depreciação cambial efetiva |
| e_hat_e | \hat{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 capiais |
| 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 |
| 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 |

| Computador | Equações | Explicação |
|---------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 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 |
| I_d | I_t^d | Investimento real desejado |
| I_e | I_t | Investimento real efetivo das firmas |
| I_e/Y | - | auxiliar para gráficos |
| I_e_min | - | Investimento mínimo das firmas |
| I_g | I_t^g | Investimento real efetivo do governo |
| i_g | i_g | Taxa de juros pagas pelos títulos públicos |
| I_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 |
| 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 |

| Computador | Equações | Explicação |
|---------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 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 | $R_m \cdot E \cdot p^*$ | 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 |
| 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^{fricc} | 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 |

| Computador | Equações | Explicação |
|------------|---------------|---------------------------------------------------------------|
| 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 trabalhadores |
| Y_star | Y^* | 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 |