FABIO HIDEKI ONO

DINÂMICA MACROECONÔMICA, CICLOS ENDÓGENOS E FRAGILIDADE FINANCEIRA: UMA ANÁLISE A PARTIR DE MODELOS MACRODINÂMICOS DE SIMULAÇÃO

CURITIBA

2005

FABIO HIDEKI ONO

DINÂMICA MACROECONÔMICA, CICLOS ENDÓGENOS E FRAGILIDADE FINANCEIRA: UMA ANÁLISE A PARTIR DE MODELOS MACRODINÂMICOS DE SIMULAÇÃO

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre pelo Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, Ciências Sociais Aplicada, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Dr. José Luís da Costa Oreiro

CURITIBA

2005

TERMO DE APROVAÇÃO

FABIO HIDEKI ONO

DINÂMICA MACROECONÔMICA, CICLOS ENDÓGENOS E FRAGILIDADE FINANCEIRA: UMA ANÁLISE A PARTIR DE MODELOS MACRODINÂMICOS DE SIMULAÇÃO

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre pelo Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, Ciências Sociais Aplicada, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. José Luís da Costa Oreiro
Departamento de Economia, UFPR
(Orientador)

Prof. Dr. Mario Luiz Possas
Instituto de Economia, UFRJ

Prof. Dr. Flávio Gonçalves
Departamento de Economia, UFPR

Curitiba, 1 de abril de 2005.

À minha família e à Fabiane:

hedged estou com o apoio de vocês.

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação não é o produto exclusivo de um trabalho individual, é o resultado de uma longa trajetória de aprendizado, realizada graças ao apoio de muitas pessoas, as quais as poucas palavras que se seguem são incapazes de manifestar meu sentimento de gratidão.

Primeiramente, quero agradecer ao meu amigo José Luis Oreiro, que inquestionavelmente fez valer a designação de orientador. Guardo no mais elevado apreço o estímulo acadêmico, as oportunidades conferidas e a confiança depositada em meu trabalho. A forma final dessa dissertação é o resultado de suas sugestões, todas apropriadas e de seu rigor acadêmico habitual. Através de seus cursos e de nossas conversas aprendi o que é a macroeconomia 'séria', sem 'blábláblá'.

Em segundo lugar agradeço aos professores do curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da UFPR o acolhimento e o incentivo para que os alunos do mestrado crescessem junto com a instituição, auxiliando inclusive minha participação num congresso sobre crescimento econômico na Itália. Fazendo um retrospecto desses últimos 2 anos, pude perceber o quanto se ampliaram meus horizontes sobre Economia.

Também não poderia deixar de agradecer aos amigos do mestrado pelo ambiente aprazível, especialmente ao Sérgio Sampaio e ao Inácio Guerberoff, pelos debates profícuos sobre os mais variados assuntos, inclusive sobre simulações computacionais.

Gostaria de agradecer também aos professores Mauro Gallegatti, Gianfranco Giulioni e Paul Woodburne pela discussão sobre os modelos baseados em agentes, revelando-me as vantagens e desvantagens dessa abordagem e que por fim, justificaram as preferências pelas vias da modelagem estrutural.

Agradeço a Laura Gardini e Steve Keen pelo auxílio na reprodução de seus experimentos computacionais.

Agradeço ao CNPq pela bolsa de estudos concedida.

Aos meus pais Armando Hideo e Sonia que me encorajaram e sempre me apoiaram com muita dedicação, agradeço a zelosa educação. Além de todo o afeto, sou eternamente grato por me oferecerem excelentes condições de estudos. Agradeço a minha família por essa mesma afeição, em especial ao meu tio Sérgio por presentear-me com um computador, tão indispensável ao longo do curso.

Agradeço à Fabiane por seu amor, carinho e também pela compreensão, por não me julgar 'excêntrico' quando eu lhe apresentava os gráficos dos modelos.

Posso sentir que está chegando toda uma nova onda especulativa, com todas as suas conhecidas etapas, pela ordem – boom das ações blue-chip, em seguida uma mania pelas emissões secundárias, então um jogo no balcão de vendas, outro no mercado secundário de novas emissões, e finalmente o crash inevitável. Não sei quando virá, mas posso sentir que está chegando. E, maldição, não sei o que fazer a respeito.

– **Bernard J. Lasker**
Presidente da Bolsa de Valores de Nova York em 1970,
citado por Kindleberger (2000)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS **ix**

LISTA DE TABELAS **xii**

RESUMO **xiii**

ABSTRACT **xiv**

1 INTRODUÇÃO **1**

2 FRAGILIDADE FINANCEIRA, CICLOS ENDÓGENOS E FORMAÇÃO DE EXPECTATIVAS: ELEMENTOS MINSKIANOS PARA UMA TEORIA DA DINÂMICA CAPITALISTA **11**

2.1 A TEORIA FINANCEIRA DE MINSKY 13

2.1.1 Moeda e a Relações Capitalistas 13

2.1.2 A Decisão de Investimento 17

2.1.3 Lucros e as Posturas Financeiras 23

2.1.4 A Hipótese da Instabilidade Financeira 26

2.1.5 Implicações de Política Econômica 28

2.2 INCERTEZA E EXPECTATIVAS 30

2.2.1 A Abordagem Novo-Keynesiana 30

2.2.2 Incerteza Fundamental 35

2.2.3 Expectativas, Convenções e Arranjo Institucional 39

2.3 CONCLUSÃO 44

3 MODELOS FORMAIS DE FRAGILIDADE FINANCEIRA: UMA APRECIAÇÃO **46**

3.1 O MODELO LINEAR DE TAYLOR E O'CONNELL 48
3.1.1 O Modelo 48
3.1.2 Simulações 53
3.1.3 Críticas ao Modelo 54
3.2 O MODELO NÃO-LINEAR DE SKOTT 57
3.2.1 O Modelo 57
3.2.2 Simulações 60
3.2.3 Críticas ao Modelo 63
3.3 O MODELO DE CICLOS DE KEEN 63
3.3.1 O Modelo 64
3.3.1.1 O papel do *big government* 66
3.3.1.2 Derivação do modelo 66
3.3.2 Simulações 67
3.3.2.1 O modelo básico de Goodwin 68
3.3.2.2 O setor financeiro 69
3.3.2.3 Taxas de juros elevadas e flutuações aperiódicas 71
3.3.2.4 Taxa de juros elevada e comportamento explosivo 72
3.3.2.5 O governo 73
3.3.3 Críticas ao Modelo 74
3.4 RESTRIÇÕES FINANCEIRAS E DINÂMICA COMPLEXA: O MODELO DE DELLI GATTI ET AL. 75
3.4.1 O Modelo 75
3.4.1.1 O mercado de bens 76
3.4.1.2 O mercado de ações 78
3.4.1.3 O mercado de crédito 78
3.4.1.4 As propriedades dinâmicas do modelo 79
3.4.2 Simulações 81
3.4.2.1 Caracterizando uma dinâmica caótica 85

3.4.3 Críticas ao Modelo 88

3.5 CONCLUSÃO 89

4 DEMANDA EFETIVA E FRAGILIDADE FINANCEIRA NUM MODELO KEYNESIANO ESTRUTURAL 91

4.1 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS 92

4.2 A ESTRUTURA DO MODELO 96

4.2.1 Módulo 1: Demanda Efetiva 96

4.2.2 Módulo 2: Produto/Renda 100

4.2.3 Módulo 3: Distribuição da Renda 102

4.2.4 Módulo 4: Inflação e Política Monetária 103

4.2.5 Módulo 5: Setor Financeiro e Mercado Monetário 108

4.2.6 A Taxonomia das Posturas Financeiras 112

4.3 CONCLUSÃO 113

5 CICLOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS EM UMA ANÁLISE BASEADA EM SIMULAÇÕES 115

5.1 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS SOBRE CALIBRAGEM 116

5.1.1 O Método Científico 116

5.1.2 O Procedimento de Calibração 119

5.1.2.1 Referências empíricas 122

5.1.3 Mais uma Metáfora 123

5.2 PROPRIEDADES DINÂMICAS DO MODELO 126

5.2.1 Alteração Inicial de um Parâmetro: Investimento e Poupança 136

5.2.1.1 Redução da propensão a poupar 140

5.2.2 Alteração Discricionária de um Parâmetro: Expansão de Crédito 142

5.3 CONCLUSÃO 149

6 CONCLUSÃO 151

REFERÊNCIAS **156**

APÊNDICE 1 – DERIVAÇÃO DO MODELO DE KEEN (1995) **164**

APÊNDICE 2 – DERIVAÇÕES DO MODELO ESTRUTURAL **168**

ANEXO 1 – CONDIÇÕES PARA ESTABILIDADE DE UM SISTEMA DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS **170**

LISTA DE FIGURAS

1 COMPORTAMENTO FINANCEIRO DE UMA FIRMA REPRESENTATIVA . . . 21

2 DINÂMICA DAS CURVAS IS E LM 50

3 CONFIGURAÇÕES DE EQUILÍBRIO DO MODELO 51

4 TRAJETÓRIA ESPIRAL INSTÁVEL: $\beta = 0,5$ 54

5 TRAJETÓRIA ESPIRAL ESTÁVEL: $\beta = 0,1$ 54

6 RELAÇÃO ENTRE TRANQÜILIDADE E FRAGILIDADE FINANCEIRA 59

7 FLUTUAÇÕES AMORTECIDAS 61

8 FLUTUAÇÕES CÍCLICAS 61

9 FLUTUAÇÕES APERIÓDICAS OU CAÓTICAS 62

10 DIAGRAMA DE BIFURCAÇÃO DO PARÂMETRO C 62

11 COMPORTAMENTO DAS FUNÇÕES NÃO-LINEARES DE KEEN (1995) 68

12 O MODELO BÁSICO DE GOODWIN 69

13 RENDA E EMPREGO - TAXA DE JUROS BAIXA 70

14 DIAGRAMA DE FASES - TAXA DE JUROS BAIXA 71

15 RENDA E EMPREGO - TAXA DE JUROS ELEVADA 71

16 DIAGRAMA DE FASES - TAXA DE JUROS ELEVADA 72

17 DIAGRAMA DE FASES - TAXA DE JUROS ELEVADA (EXPLOSIVO) 73

18 DIAGRAMA DE BIFURCAÇÃO DO PARÂMETRO b_0 82

19 DINÂMICA DA ECONOMIA QUANDO $b_0 = 0,4$ 82

20 DINÂMICA DA ECONOMIA QUANDO $b_0 = 0,9$ 84

21 DINÂMICA DA ECONOMIA QUANDO $b_0 = 1,28$ 84

22 AMPLIAÇÃO DA FIGURA 19(a) 86

23 PERIODOGRAMA: $b_0 = 0,4$ 86

24 PERIODOGRAMA: $b_0 = 0,9$ e $b_0 = 1,28$ 87
25 FLUXOGRAMA DO MÓDULO 1 100
26 FLUXOGRAMA DO MÓDULO 2 102
27 FLUXOGRAMA DO MÓDULO 3 103
28 DETERMINAÇÃO DO SALÁRIO REAL DESEJADO 105
29 FLUXOGRAMA DO MÓDULO 4 108
30 FLUXOGRAMA DO MÓDULO 5 112
31 PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO 121
32 ECONOMIA AMERICANA - 1970 A 1999 122
33 ECONOMIA AMERICANA - 1970 A 1999 123
34 PIB DOS EUA (1869-1989) 126
35 LOGARITMO E CRESCIMENTO DO PRODUTO 130
36 INFLAÇÃO E ENDIVIDAMENTO 131
37 TAXA INVESTIMENTO E P^D/P^S 132
38 POSTURA FINANCEIRA E TAXA DE JUROS 133
39 TAXA DE DESEMPREGO E SALÁRIO REAL 134
40 PRODUTIVIDADE E REGIME DE ACUMULAÇÃO 135
41 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DA SENSIBILIDADE DOS PARÂMETROS . . 136
42 CRESCIMENTO, INFLAÇÃO E ENDIVIDAMENTO - $h^I = 0,1$ 137
43 TAXA DE INVESTIMENTO E P^D/P^S - $h^I = 0,1$ 138
44 REGIME DE ACUMULAÇÃO - $h^I = 0,1$ 139
45 TAXA DE DESEMPREGO E SALÁRIO REAL - $h^I = 0,1$ 140
46 CRESCIMENTO, INFLAÇÃO E CAPACIDADE - $h^I = 0,1$ e $s_c = s_f = 0,1$ 141
47 TAXA DE DESEMPREGO E DE INVESTIMENTO - $h^I = 0,1$ e $s_c = s_f = 0,1$ . . 142
48 CRESCIMENTO E INFLAÇÃO - $i_b = 10^{-5}$ 144
49 ENDIVIDAMENTO E EMPRÉSTIMOS - $i_b = 10^{-5}$ 144
50 TAXA DE INVESTIMENTO E P^D/P^S - $i_b = 10^{-5}$ 145

51 POSTURA FINANCEIRA E TAXA DE JUROS - $i_b = 10^{-5}$ 146

52 REGIME DE ACUMULAÇÃO E TAXA DE DESEMPREGO - $i_b = 10^{-5}$ 146

53 PADRÕES DE TRAJETÓRIA 171

LISTA DE TABELAS

1 PARÂMETROS DA SIMULAÇÃO - TAYLOR E O'CONNELL 53

2 PARÂMETROS DA SIMULAÇÃO - SKOTT 60

3 PARÂMETROS CALCULADOS - SKOTT 60

4 PARÂMETROS E VALORES INICIAIS DA SIMULAÇÃO - KEEN (1995) 68

5 BALANÇO PATRIMONIAL DOS AGENTES 75

6 PARÂMETROS DA SIMULAÇÃO - DELLI GATTI ET AL. 81

7 RESUMO DOS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DO MODELO 96

8 BALANÇO DOS BANCOS 110

9 BALANÇO DAS FIRMAS 111

10 A TAXONOMIA DAS POSTURAS FINANCEIRAS 113

11 BALANÇO PATRIMONIAL DOS AGENTES 113

12 PARÂMETROS E VALORES INICIAIS - MODELO ESTRUTURAL 127

RESUMO

O problema dos ciclos econômicos preocupa os economistas há muito tempo. Esse trabalho discute-se o papel da fragilidade financeira nas flutuações da economia. Para isso, sustenta-se a primazia da visão de Hyman P. Minsky que atribuiu um caráter endógeno a tais ciclos, ou seja, considera a instabilidade financeira como intrínseca ao sistema. A análise desse arcabouço teórico baseou-se nos modelos formais da literatura Minskyana sobre fragilidade financeira, cujas propriedades dinâmicas foram examinadas a partir de simulações computacionais. As críticas feitas aos trabalhos anteriores conduziram à construção de um modelo macrodinâmico estrutural, que incorporou diversos pressupostos teóricos Keynesianos. As simulações revelaram a grande versatilidade desse modelo completo, incluindo a ocorrência rara de crises do tipo *debt-deflation*.

Palavras-chave: Fragilidade Financeira – Simulações – Ciclos Econômicos

ABSTRACT

Business cycles are recurring issues in the economists' research agenda. This dissertation addresses the role of financial fragility in economic fluctuations. It supports the primacy of Hyman P. Minsky's outlook on the endogenous nature of these cycles, that is to say, this work considers the inherent financial instability. The analysis of this theoretical approach was based on the 'formal Minskyan' literature on financial fragility which dynamic properties were examined by means of computational experiments. The criticism made on these models led to the development of an original macrodynamic structural model, which collect together a variety of Keynesian theoretical presuppositions. Simulation disclosed the model's great versatitily, including the emergence of a rare debt-deflation crisis.

Keywords: Financial Fragility – Simulations – Business Cycles

1 INTRODUÇÃO

Desde os seus primórdios, uma característica distintiva do sistema capitalista é sua grande capacidade de expansão, superior a qualquer sistema econômico anterior. Porém, o crescimento não ocorreu de forma uniforme, mas através de uma trajetória de flutuações persistentes e irregulares. Essas flutuações podem ser observadas tanto nas atividades produtivas (produto, investimento e emprego), quanto nas atividades financeiras (preços, taxas de juros e endividamento).

O fenômeno das flutuações econômicas foi identificado por economistas clássicos – como David Ricardo e Stuart Mill, para os quais fatores externos poderiam afetar profundamente a atividade econômica – e por Marx. Nos trabalhos empíricos de Juglar, Kitchin e Kondratieff, realizados respectivamente nos anos de 1860, 1923 e 1925, foram identificadas flutuações na atividade econômica com diferentes fontes e durações, desde ciclos curtos de 40 meses, até ciclos longos entre 40 e 60 anos. Quanto à fonte, a teoria econômica sobre os ciclos identificou três possíveis origens: exógenas, endógenas e mistas (CALVET, 1999).

Através do estudo dos mecanismos econômicos de propagação de impulsos, Ragnar Frisch (1933) atribuiu uma origem exógena aos ciclos. A literatura sobre os ciclos reais de negócios (*real business cycles*) também utiliza a hipótese sobre a fonte exógena, mas estocástica dos ciclos. Nesse mundo, em que os agentes têm expectativas racionais, as mudanças tecnológicas imprevistas produzem as flutuações econômicas.

Para outros economistas, o ciclo econômico pode ser explicado por fatores endógenos, implicando no caráter intrinsecamente instável do sistema econômico. Elementos endógenos distintos foram apontados como a origem dos ciclos: para Schumpeter, o essencial era o sobreinvestimento e a mudança estrutural resultante dos processos de inovação, para Kalecki, os ciclos resultariam de uma interação entre o investimento, a demanda e a distribuição de renda[1]. Além disso, a instabilidade endógena do capitalismo pode ser divisada no modelo multiplicador-acelerador de Samuelson (1939) e no modelo Keynesiano de Kaldor (1940).

Os autores enquadrados na escola novo-Keynesiana, têm uma explicação mista – englobando

[1]Possas (1987) distinguiu dois componentes principais da dinâmica econômica: a) um componente de ciclo associado ao princípio da demanda efetiva (numa ótica Kaleckiana) sob condições estruturais dadas; b) ou outro componente de tendência associado às mudanças estruturais de diversas naturezas, como por exemplo as inovações no sentido schumpeteriano.

elementos endógenos e exógenos – para a origem das flutuações econômicas. Nesses modelos, os ciclos resultam de imperfeições nos mercados, nas informações ou nos processos de ajustes de preços e salários, em face a alguns choques exógenos.

Para todos esses teóricos das flutuações econômicas – com a exceção dos novos-Keynesianos estudiosos do mercado de crédito – como Samuelson e Kalecki, as variáveis *reais* desempenhariam um papel fundamental para a emergência de crises e ciclos econômicos. Nesse sentido, as crises estariam relacionadas ao excesso de capacidade produtiva e insuficiência de demanda, que causariam deflações generalizadas, desemprego e estagnação econômica. Os elementos financeiros da atividade econômica foram desprezados nessas análises.

Keynes foi pioneiro em tratar o problema das flutuações e das crises a partir da visão de uma *economia monetária de produção*[2]. De acordo com essa visão o objetivo capital das firmas não é produzir bens e serviços, mas obter lucros na forma de moeda, ou seja acumular dinheiro; e o fazem mediante a formação de expectativas num ambiente imerso em incertezas. Dessa maneira, o paradigma da concorrência perfeita seria enganoso já que as imperfeições de mercado, como a concorrência oligopolística, não seriam exatamente falhas mas características intrínsecas ao sistema capitalista.

Dentre os autores, que compartilham de idéias fundamentais de Keynes, o economista norte-americano Hyman Phillip Minsky(1919–1996) foi aquele que estendeu a abordagem Keynesiana tradicional, propondo uma construção original para os ciclos econômicos que incorpora as relações financeiras na explicação dos níveis de emprego, renda e preços. Nos trabalhos desse autor são expostos os desdobramentos das condições financeiras dos agentes sobre a performance macroeconômica. Na abordagem econômica proposta por Minsky, pode-se distinguir os principais temas desenvolvidos por Keynes: o papel da moeda e da preferência pela liquidez, a instabilidade dinâmica das economias de mercado, o papel da incerteza para a tomada de decisões e a influencia do investimento sobre a demanda agregada. Nesse arcabouço, as crises estariam relacionadas à expectativas malogradas levando a um sobre-endividamento, retração de crédito pelos bancos, queda no investimento, corridas bancárias e fragilização do sistema financeiro.

No âmago do sistema capitalista está, segundo Minsky, o 'paradigma de *Wall Street*'. Nas palavras do autor:

[2]Segundo Keynes,

> *In my opinion the main reason why the problems of crisis is unsolved, or at any rate this theory is so unsatisfactory, is to be found in the lack of what might be termed a monetary theory of production ... The theory which I desiderate would deal ... with an economy in which money plays a part of its own and affects motives and decisions and is, in short, one of the operative factors in the situation, so that the course of the events cannot be predicted, either in the long period or in the short, without a knowledge of the behavior of money between the first state and the last.* (CWJMK, Vol. XIII, p.408-9) *apud* (OREIRO, 2000, p.4)

Whereas classical economics and the neoclassical synthesis are based upon a barter paradigm – the image is of a yeoman or a craftsman trading in a village market – Keynesian theory rests upon a speculative-financial paradigm – the image is of a banker making his deals on a Wall Street(MINSKY, 1975, p.58)

Nessa perspectiva, a economia capitalista, no qual há sucessivas inovações e agentes ávidos pelo lucro, seria melhor descrita por uma rede de relações financeiras, tendo o sistema monetário como sangue e o investimento como coração. Este último depende dos retornos esperados, que são radicalmente incertos e estão associados às opiniões, escolhas e negociações entre os bancos e os empreendedores. Da confusa interação entre investimento, moeda e produção resulta um sistema econômico com ciclos endógenos, capaz de gerar profundas depressões. A operação livre das forças de mercado fariam com que, ao longo de um período de exuberância, a dinâmica das estruturas financeiras da economia convertesse endogenamente finanças robustas em frágeis. E, havendo uma quantidade suficientemente elevada de agentes financeiramente frágeis, a economia estaria mais suscetível a uma depressão. Essa é a essência da hipótese de fragilidade financeira de Minsky[3].

Muitas das crises financeiras experimentadas pela economia americana no pós-guerra poderiam ser explicadas pela hipótese de instabilidade (ou fragilidade) financeira. Kindleberger, em seu livro, *Manias, pânico e crashes* é categórico afirmar que utiliza o referencial teórico de Minsky para a análise das crises financeiras. Segundo esse autor, o modelo de Minsky "descreve suficientemente bem a natureza de economias capitalistas"(KINDLEBERGER, 2000, p.23).

Nos anos de 1990, a recessão pela qual muitos países europeus foram submetidos, foram causadas em grande medida pela fragilização das estruturas financeiras, isto é, por um crescente endividamento. O aumento da taxa de juros no início naquela década, criou uma súbita deflação de ativos e desencadeou algumas falências, que poderiam ter sido evitadas caso os agentes tivessem apresentado uma estrutura financeira mais robusta[4]. Ainda que Minsky não tenha desenvolvido seu arcabouço teórico pensando em uma economia aberta, em termos empíricos, diversos estudos[5] identificaram uma origem 'Minskyana' em crises financeiras, como a asiática, na década de 1990, cujos efeitos deletérios poderiam ter sido suavizados ou mesmo evitados, caso a análise tivesse sido completamente entendida e levada em consideração.

Ao conceber explicações financeiras para as flutuações econômicas, Minsky oferece a 'visão de

[3]Ainda que os economistas novo-Keynesianos façam largo uso do termo de fragilidade financeira, esse conceito pode ser atribuído primordialmente à Minsky.

[4]Apesar de não fazer qualquer referência à Minsky, Eichengreen, argumenta que a crise do sistema europeu foi desencadeada por uma fragilização financeira: "as taxas de juros mais elevadas necessárias para defender a moeda reduzirão a absorção e agravarão o desemprego, ... elas farão aumentar o peso da dívida de hipotecas, ... farão com que os tomadores desses financiamentos fiquem inadimplentes, comprometendo a estabilidade de sistemas bancários frágeis"(EICHENGREEN, 2000, p.234)

[5]Ver Kregel (1998), Dymski (1997) e Paula e Alves Jr. (2000). Foley (2003) e Porcile et al. (2003) desenvolvem modelos para uma economia aberta, utilizando a idéia de fragilidade financeira de Minsky, e Wolfson (2002) discute a aplicabilidade da teoria de crises financeiras em um ambiente de globalização.

mundo' sobre a qual a presente dissertação se debruçará. Um mundo em que o agentes são unidades contábeis interligadas e cuja incapacidade de pagamento de uma firma poderia comprometer a saúde financeira de outros agentes.

Pelo fato de tecer uma emaranhada rede de relações macro – como taxa de juros, agregados monetários, oferta de crédito e inflação – e microeconômicas, – como os riscos do emprestador e do tomador ou as receitas esperadas do investimento – a teoria de Minsky pode se revelar bastante intrincada, mas também bastante coerente, como é a própria *Teoria Geral* de Keynes (1936). Em virtude da complexidade e da riqueza da análise de Minsky, associadas a uma falta de formalização, o entendimento de sua abordagem foi dificultado e isso poderia explicar o porquê de sua teoria sobre as flutuações econômicas ter sido pouco apreciada até recentemente. A interdependência dos mercados financeiros sofisticados com o demais setores da economia, e os altos e baixos do primeiro estão entre a fontes primárias de instabilidade do sistema capitalista.

Isso posto, o objetivo da dissertação é precisamente avaliar alguns trabalhos anteriores e construir um modelo macroeconômico capaz de *clarificar* a importância dos fatores financeiros na determinação da *dinâmica* das economias capitalistas, a qual se expressa fundamentalmente no fenômeno do crescimento com flutuações.

Uma maneira precisa de se 'clarificar' os fenômenos econômicos é recorrer a um instrumental matemático, pois ao se definir as variáveis importantes, a forma das funções e o valor dos parâmetros, a estrutura da economia é formalizada de forma inequívoca. Dentro da esfera da formalização matemática, distinguem-se dois campos analíticos distintos, da: a) estática comparativa e; b) dinâmica. Uma vez que o fenômeno a ser estudado é o ciclo econômico, no qual o valor das variáveis se altera ao longo do tempo, então a economia precisa ser entendida não de forma estática, mas sim dinâmica.

Demonstrar-se-á a forma com que a literatura econômica tratou da modelagem Minskyana de fragilidade financeira, identificando críticas e possibilidades de contribuição. Dentre os 4 modelos dinâmicos a serem estudados, o primeiro é o que apresenta uma estrutura linear. Essa estrutura implica em somente 2 situações, pouco realistas: o equilíbrio, ou seja, a convergência para um ponto de estado estacionário, ou o desequilíbrio, isto é, a tendência das variáveis ao infinito.

O desenvolvimento de modelos dinâmicos não-lineares permitiu o abandono do paradigma do equilíbrio e da estabilidade, um grande incoveniente para os Keynesianos fundamentalistas. Esse novo instrumental permitiu a obtenção de resultados interessantes, como ciclos limites – sistemas localmente instáveis e globalmente estáveis –, equilíbrios múltiplos e até mesmo caos determinístico, ou seja, trajetórias erráticas e endógenas (em contraposição a processos estocásticos exógenos). Esse tipo de formalização é capaz de tratar de maneira razoavelmente satisfatória os processos internamente determinados de fragilidade financeira.

Os três outros modelos a serem examinados exibem estruturas não-lineares. As simulações revelarão a grande versatilidade dessa abordagem, mostrando a capacidade do modelos de produzirem flutuações aperiódicas ou caóticas. Esse tipo de trajetória denota um sistema localmente instável, uma vez que o estado estacionário nunca é atingido, mas globalmente estáveis, pois as variáveis não 'explodem', isto é, não seguem rumo ao infinito. Essa observação induz a uma consideração acerca da dinâmica da economia, segundo a qual o equilíbrio senão inexistente, seria como um 'alvo móvel'. Nas palavras de Minsky,

> *The analogy is that a moving target, which is never achieved but for a fleeting instant, if at all... during each short-period equilibrium, in Keynes's view, process are at work which will 'disequilibrate' the system. Not only is stability an unattainable goal; whenever something approaching stability is achieved, destabilizing process are set off.* (MINSKY, 1975, p.61)

Embora o equilíbrio continue sendo uma referência bastante utilizada em modelos econômicos, pois possibilita análises comparativas sem um esforço computacional muito elevado, ele não é um atributo imprescindível. Modelos macrodinâmicos complexos não precisam se servir necessariamente do referencial do equilíbrio, contudo exigem consideráveis recursos matemáticos e computacionais e talvez por isso, estiveram fora da agenda de pesquisa dos economistas por muito tempo. Com o desenvolvimento da computação e de *softwares* matemáticos mais acessíveis aos usuários, os economistas têm agora acesso facilitado ao estudo de sistemas dinâmicos complexos. Ao longo da dissertação, a análise dos modelos econômicos estará alicerçada em simulações numéricas. Esses experimentos computacionais, permitem identificar particularidades dos modelos, os quais um reles estudo analítico seria incapaz de exprimir. Ao se estipular com exatidão o valor dos parâmetros e das condições iniciais, eventuais ambigüidades são eliminadas, sendo possível representar fenômenos econômicos diversos como os ciclos aperiódicos do emprego, da renda e da fragilidade financeira.

Será argumentado que, a despeito das notáveis trajetórias exibidas pelos modelos estudados, mesmo aqueles com estruturas não-lineares, todos examinaram de modo insatisfatório a problemática dos ciclos econômicos oriundos da fragilização das estruturas financeiras. Ora concentrando-se exclusivamente em variáveis financeiras, ora fornecendo formalizações questionáveis sobre o funcionamento dos mercados. Tais falhas justificam a construção de modelo macroeconômico estrutural e voltado à simulações numéricas, capaz de revelar de modo mais satisfatório a interação entre variáveis financeiras e reais. Para isso, valendo-se de diversos pressupostos teóricos, será especificado o funcionamento não somente do mercado financeiro (bancário), mas do mercado de bens e de trabalho e incorporando o efeito da política monetária sobre dinâmica da economia, mas sem lançar mão de hipóteses sobre o equilíbrio.

Ainda assim, todos esses modelos têm em comum o fato de empregar equações estruturais, ou

seja, fazem uso da hipótese da agregação, segundo a qual o comportamento dos agente poderia ser representado pelo comportamento de um agente médio. Isto é, nesses modelos, assume-se que as escolhas de diversos agentes – como consumidores, firmas, bancos, empregados e empregadores, por exemplo – poderiam ser consideradas como a escolha de um agente *representativo*, que equipara-se às decisões agregadas de cada um dos agentes heterogêneos[6]. Mas como apontam Stoker (1993) e Kirman (1992), podem haver problemas metodológicos com essa abordagem. Segundo esse último autor, por exemplo, a reação do agente representativo a mudanças nos parâmetros do modelo – por exemplo, uma variação na taxa de juros – pode não corresponder à reação agregada dos indivíduos que esse agente 'representa'.

As interações entre os indivíduos produzem uma regularidade macroeconômica, que ao ser percebida pelos agentes, influenciam suas decisões e a interação com outros agentes, em um processo de retroalimentação[7]. A interdependência entre estruturas micro e macro não é uma novidade para os economistas[8] Porém, devido a uma incapacidade em lidar com esse tipo de problema, a teoria econômica convencional, adota uma metodologia *top-down*, no qual a coordenação entre os agentes é feita por estruturas macroeconômicas externas, como o 'leiloeiro walrasiano' e a suposição de conhecimento comum e regras fixas de comportamento dos agentes.

Novamente os avanços computacionais estenderam os limites analíticos e inauguraram um novo campo de estudos relacionados à dinâmica econômica, que diferencia-se da macroeconomia tradicional por despir-se da hipótese de agentes representativos. Esse campo, também fundamentado em modelos formais, é o da economia computacional baseada em agentes(ACE - *agent-based computational economics*). A ACE trata do estudo computacional das economias, modeladas como sistemas evolutivos de agentes autônomos que interagem(TESFATSION, 2003, p.2).

Diversas iniciativas interessantes têm buscado, através desse novo campo de estudos, analisar o fenômeno da fragilidade financeira. Ao formalizar o processos dinâmicos de interação entre agentes,

[6]Isto não significa que os macroeconomistas estão alheios à heterogeneidade e interação entre agentes distintos através de atividades variadas. Mas efetivamente, ao tratar os agentes de modo agregado supõe-se a existência uma coordenação entre tais atividades, – que Adam Smith interpretou como a ação de uma 'mão invisível' – possibilitando alguma 'ordem' no sistema, isto é, a partir das interações localizadas, surge uma regularidade macroeconômica generalizada.

[7]O ponto de vista de Minsky sobre essa interdependência entre o macro e o micro pode ser resumido na seguinte citação:

> *the distribution of cash flows among firms – which can be viewed as the outcome of competition among capitals for profits – depends upon the behavior examined in microeconomic analysis, but the macroeconomic state of the economy determines the totality of such cash flows. That is, the individual prices, outputs, and allocations are determined under conditions that reflect the macroeconomic state of the economy.*(MINSKY, 1986, p.142–3)

[8]Frisch (1933), por exemplo, reconhece a importância das esferas macro e microeconômicas para a determinação do impulso e propagação das flutuações econômicas. Contudo, devido a sua incapacidade de tratar corretamente a interação entre as duas esferas, resolve adotar a hipótese simplificadora de agentes representativos: "*we may perhaps start by throwing all kinds of productions into ine variable, all consumpstion into another, and so on, imagining that the notions 'production', 'consumption', and so on, can be measured by some sort of total indices*"(FRISCH, 1933, p.157).

essa abordagem possibilita a compreensão entre da interação entre esferas macro e microeconômicas. Todavia, ainda que hajam aspectos alguns positivos, na ocasião em que essa dissertação é escrita, a economia computacional baseada em agentes apresenta mais 'contras' do que 'prós'. Sendo assim, cabe agora justificar a escolha de um caminho (dos modelos estruturais) a outro (dos modelos baseados em agentes).

O desenvolvimento de modelos baseados em agentes requer uma especificação clara do comportamento dos indivíduos, o que remete à problemática dos microfundamentos[9] da economia. Contudo, o debate sobre a busca de microfundamentos para a macroeconomia não é trivial, pois envolve considerações metodológicas importantes. Taylor (1991, p.11), por exemplo, desaprova a busca da teoria macroeconômica 'tradicional' por microfundamentos explícitos para o comportamento dos agentes e por isso, propõe a utilização de fatos macroeconômicos 'estilizados' como fundamentação teórica. Desta forma, sua teoria macroeconômica estruturalista adota uma visão holística[10] da economia. Por outro lado, os partidários do individualismo metodológico consideram os fenômenos econômicos e sociais como completamente determinados por processos envolvendo indivíduos, isto é, a interpretação dos fenômenos macro (sociais ou econômicos) só pode ser feita a partir de explicações micro (em um nível individual).

As iniciativas de formalização da hipótese de fragilidade financeira de Minsky numa abordagem baseada em agentes, como os trabalhos de Gallegati et al. (2003) e Lima e Freitas (2004), exibiram resultados deveras interessantes. No primeiro trabalho, devido à inter-relação entre os balanços e entre as decisões dos agentes[11], a falência de algumas firmas poderia aumentar a fragilidade financeira do sistema em virtude da tendência à redução da oferta de crédito e aumento da taxa de juros, podendo provocar um 'contágio entre balanços'[12]. Nesse modelo, se algumas firmas 'grandes' estiverem financeiramente frágeis, então choques micro poderiam efetar as flutuações macro e até mesmo causar um 'efeito dominó' que perpertuaria e amplificariam esses choques.

Ao longo de sua obra, ainda que Minsky tivesse indicado diversos cenários possíveis que levariam a uma crise financeira, o autor não elucidou com precisão, quais seriam os eventos ou as situações que dispararíam tais recessões ou deflações generalizadas. Curiosamente, ao se interpretar a crise financeira como um fenômeno de reação em cadeia que afeta todo o sistema, é possível estabele-

[9]Quando emprega-se o termo microfundamento, subentende-se a divisão epistemológica entre a microeconomia – a investigação do comportamento das unidades econômicas individuais – e a macroeconomia – o estudo das relações entre os agregados econômicos – e refere-se a uma tentativa de se consolidar uma teoria geral (macro e micro), isto é, uma base teórica para as relações agregadas entre os agentes individuais.

[10]Por holismo, entende-se um conjunto de visões, segundo as quais, as partes que formam um todo não podem ser adequadamente compreendidas ou descritas individualmente, mas somente considerando-se o todo. Para os partidários de uma visão holista, os fenômenos sociais em nível macro, não podem ser reduzidos, em princípio, ao nível do indivíduo (DAVIS et al., 1998, p.229).

[11]Segundo Minsky, "*in a capitalist economy investment decisions, investment financing, investment activation, profits and commitments to make payments due to outstanding debts are linked*"(MINSKY, 1982, p.17).

[12]A problemática do contágio entre os balanços também foi explorada por Kiyotaki e Moore (2002) que apresentam dois tipos de mecanismos de contágio: a) um indireto, através do efeito de flutuações de preços dos ativos sobre o valor dos colaterais e; b) outro direto, que é o efeito de uma falência ou inadimplência sobre a cadeia de crédito.

cer uma conexão com o conceito de 'criticalidade auto-organizada' da física. Para entender esse fenômeno pode-se recorrer a uma analogia com um monte de areia (SCHEINKMAN; WOODFORD, 1994). Quando sua inclinação não é muito grande, ao se jogar de modo aleatório grãos de areia nesse monte, não são produzidos quaisquer efeitos macroscópicos consideráveis. Todavia, à medida em que o monte cresce e torna-se mais inclinado, pode chegar a uma situação em que o lançamento adicional de um grão de areia provoca uma 'avalanche' nesse monte, denunciando uma instabilidade macroscópica. Iori e Jafarey (2001) desenvolveram um modelo baseado em agentes que demonstra como a combinação de investimentos ilíquidos e saques fortuitos pelos depositantes são capazes de produzir falências bancárias e eventualmente uma 'avalanche' de novas falências o que revelaria a fragilidade financeira do sistema bancário.

Embora a abordagem baseada em agentes pareça muito promissora, é também bastante incipientes, e por isso traz consigo algumas questões severas. Em primeiro lugar, essa classe de modelos exige uma especificação clara e precisa do comportamento dos agentes, levando invariavelmente a discussões sobre microfundamentos. Se se pretende utilizar pressupostos heterodoxos, que não envolvam comportamentos maximizadores e agentes racionais, mas sim racionalidade limitada, na qual os agentes percebem apenas aquilo que os cerca, será necessário discutir com maior precisão aquilo que seria uma 'microeconomia Keynesiana'[13]. Contudo, essa linha de pesquisa não deve ser abandonada[14], pois poderia oferecer outras nuanças sobre a teoria de Minsky[15].

Em segundo lugar, os modelo baseados em agentes estão seguindo rumos bastante distintos entre si. Enquanto o modelo de Gallegati et al. (2003) está assentado em equações de inspiração novo-Keynesianas, o modelo desenvolvido por Lima e Freitas (2004) propõe relações muito mais 'comportamentais' para a interação entre os agentes, isto é comportamentos baseados em heurísticas ou regras práticas (*rules of thumb*)[16]. Por exemplo, os últimos autores propõem que as firmas efetuam um certo número de ligações telefônicas para outras firmas, fingindo serem consumidores, para se informar sobre os preços no mercado e formular seus próprios preços. As simulações revelaram que a trajetória da economia modelada é bastante afetada pelo número de ligações efetuadas. Sendo assim, se os resultados são bastante condicionados ao tipo de comportamento especificado, e se há um 'sem-fim' de possibilidades de comportamentos, então qual é a robustez desses resultados e das conclusões? Logo, há importantes problemas de natureza metodológica e científica na abordagem

[13]Outras linhas de pesquisa heterodoxas, como as de organização industrial e as neo-Schumpeterianas certamente avançaram mais nesse quesito. Vide por exemplo, Almeida (2004).

[14]É louvável, por exemplo, a iniciativa de Dymski (1988) de propor uma teoria Keynesiana sobre o comportamento dos bancos.

[15]Nesse sentido, Delli Gatti e Gallegati afirmam que: "*for Minsky, finance matters because of agent's heterogeneity and because changes in their balance sheets drive fluctuations*"(DELLI GATTI; GALLEGATI, 1997, p.527), entretanto "*discarding the representative-agent approach, Minsky outlines a research program whose building blocks have to be built, being at best, scattered through different pieces of economic theory*"(*ibid.*, p.533)

[16]Um aspecto fundamental da economia computacional baseada em agentes é a definição de algorítmos, ou seja, procedimentos claros de conduta que especifiquem o que o '*algorithmic man*' faz (LEIJONHUFVUD, 1996, p.44).

baseada em agentes[17].

Em terceiro lugar, não há ferramentas apropriadas para lidar com agentes heterogêneos e que interagem. Os instrumentos econométricos como testes de cointegração e de causalidade de Grager, estão baseados na hipótese de agentes representativos, o que impede a análise de qualquer mecanismo de interação. Ou seja, não é possível compreender o que realmente acontece no interior no modelo, de tal sorte que a análise das séries agregadas é, atualmente, de natureza descritiva e qualitativa (GALLEGATI et al., 2003).

Finalmente, a implementação de modelos baseados em agentes exige um elevado conhecimento técnico de linguagens computação. Ainda não existe uma plataforma amigável para o desenvolvimento de agentes. Uma das principais plataformas existentes, o Swarm, permite uma liberdade ampla de implementações de comportamentos, mas por outro lado, exige uma familiaridade com as linguagens de programação C ou Java, e seu manuseio implica num considerável custo de entrada e de aprendizado (diferentemente do que ocorre com softwares matemáticos consolidados, como por exemplo o Mathlab e o Maple, e que utilizados no estudo de modelos macroeconômicos estruturais).

Devido a todos os problemas listados acima, será trilhado o caminho 'mais conhecido' da macrodinâmica tradicional. Os modelo estruturais, baseados em agentes representativos, apesar das críticas apresentadas por Kirman (1992), são capazes de reproduzir com elevada acurácia muitos fenômenos macroeconômicos e dispõem de diversos instrumentos analíticos, consolidados por anos de avanço da pesquisa científica desde Frisch (1933).

Sendo assim, o cerne dessa dissertação será a construção de um modelo macrodinâmico de simulação que incorpore em sua estrutura os principais pressupostos teóricos pós-Keynesianos – a saber: a determinação da produção pela demanda efetiva, o papel do conflito distributivo entre capitalistas e trabalhadores na determinação da dinâmica inflacionária, a influência dos fatores financeiros na decisão de investimento e a natureza endógena do progresso técnico e da oferta de moeda – com vistas à obtenção de trajetórias fora do equilíbrio para uma série de variáveis macroeconômicas selecionadas (taxa de crescimento do produto real, grau de utilização da capacidade produtiva, taxa de inflação, grau de endividamento das empresas, participação dos lucros na renda, etc).

Os resultados apresentados das simulações do modelo teórico reproduzem alguns dos *insights* originais de Minsky como, por exemplo, a ocorrência – de tempos em tempos – de uma crise financeira seguida por uma deflação de dívidas e o papel fundamental das políticas governamentais, na estabilização de uma economia instável. Adianta-se um resultado relevante derivado dos experimentos computacionais, a emergência de uma depressão severa, isto é, uma abrupta deflação,

[17]Possivelmente a superação desse segundo problema envolva a resolução do primeiro problema. Isto é, a inexistência de uma base metodológica convencionalmente aceita para o tratamento de modelos com agentes heterogêneos deve-se à carência de comportamentos ou microfundamentos convencionalmente aceitos.

acompanhada por um aumento do grau de endividamento e queda no nível de emprego e de renda. Esse fenômeno, não obtido por outros modelos macrodinâmicos, revelou-se raro (ocorreu somente uma vez em 200 períodos), tal qual as grandes depressões do capitalismo, e foi seguido por uma série de ciclos de curta duração.

Tudo isso posto, a dissertação está estruturada em 4 capítulos além da presente introdução. O primeiro capítulo, visa apresentar de forma mais detalhada os elementos centrais da teoria desenvolvida por Minsky. Serão descritas, entre outras coisas, sua teoria financeira do investimento, a endogeneidade da oferta de moeda e a taxonomia das posturas financeiras. Embora esse autor forneça a 'visão' financeira do mundo utilizada nessa dissertação, esse capítulo não tem a finalidade de fazer uma exegese da obra de Minsky, mas sim de oferecer intuições sobre os fenômenos econômicos. Ainda no capítulo 1, será brevemente apresentado o papel atribuído pelos novo-Keynesianos à fragilidade financeira sobre a performance da economia, expondo as críticas ao tratamento do risco probabilístico oferecido por essa escola e argumentando em favor da literatura pós-Keynesiana, que norteará a construção do modelo estrutural.

O objetivo do capítulo 2 é fazer uma leitura crítica dos modelos de fragilidade financeira inspirador nas idéias de Minsky. Para isso serão analisados 4 modelos distintos, escolhidos segundo dois atributos: a) apresentar argumentos inovadores, que inspiraram outros modelos subseqüentes, e/ou; b) efetuar simulações numéricas, para a análise de suas propriedades dinâmicas. O elemento central das críticas não é a aderência (ou não) às idéias de Minsky, mas a deficiência desses modelos para a explicação financeira da dinâmica de uma economia capitalista caracterizada pelo crescimento com flutuações.

Com base nessas críticas, no capítulo 3 será construído um modelo macrodinâmico que reunirá os elementos favoráveis dos modelos anteriormente analisados e utilizará teorias Keynesianas distintas, como o princípio da demanda efetiva e a determinação de preços com base no *mark-up*. Esse modelo abrangente permite uma compreensão conjunta de diversas variáveis de interesse, desde aquelas relacionadas ao mercado de trabalho, àquelas relativas ao mercado financeiro.

No capítulo 4, tendo em vista o foco da dissertação nos componentes financeiros dos ciclos, serão realizados exercícios computacionais no modelo do capítulo 3, com o intuito de fornecer subsídios à compreensão das relações entre variáveis financeiras e produtivas. Ademais, em virtude da complexidade desse modelo, as simulações demonstrarão ser a única forma de se compreender suas propriedades dinâmicas e ainda, revelarão fenômenos bastante peculiares, como a depressão.

A dissertação encerra-se com um sumário das principais conclusões obtidas ao longo da mesma.

2 FRAGILIDADE FINANCEIRA, CICLOS ENDÓGENOS E FORMAÇÃO DE EXPECTATIVAS: ELEMENTOS MINSKIANOS PARA UMA TEORIA DA DINÂMICA CAPITALISTA

Once financial considerations are integrated into investment decision, it is evident that capitalism as we know it is endogenously unstable ... the essence of capitalism is that units have to take positions in an uncertain world.

– **Hyman Minsky** (1982, p.81)

O arcabouço teórico desenvolvido por Hyman P. Minsky influenciou toda uma vertente econômica heterodoxa empenhada no estudo da influência de variáveis financeiras sobre a economia. Em grande parte, a obra de Minsky está atrelada à sua hipótese de instabilidade financeira, contudo limitar seus trabalhos à referida hipótese significa adotar uma visão demasiadamente sintética. Segundo Bellofiore e Ferri (2001), a obra de Minsky pode ser separada em três tópicos fundamentais:

i. **Uma interpretação de Keynes**, especialmente no que tange à sua teoria monetária, com destaque para: o papel dos mercados financeiros, a não-neutralidade da moeda, a incerteza sistêmica e a racionalidade limitada envolvida na tomada de decisões, o que impacta na flutuação do investimento privado e cria flutuações econômicas. Minsky estende a obra de Keynes ao unir a teoria do investimento dos ciclos econômicos, com uma teoria financeira do investimento. Pertencem à esse assunto, o modelo de 'dois preços' (preço de oferta e demanda dos bens de capital) e a determinação Kaleckiana dos lucros aos quais deter-se-á de modo pormenorizado a diante.

ii. **A hipótese de instabilidade financeira**, segundo a qual após um período de 'tranqüilidade' e finanças robustas, a estrutura dos passivos tanto de firmas como de bancos se fragilizam espontaneamente. Nesse sentido, o sistema econômico estaria propenso à emergência de crises financeiras, pois essas são conseqüências do funcionamento normal da economia capitalista. Novamente, Minsky ampara-se na visão de Keynes sobre a natureza cíclica e monetária do processo capitalista[1], para ele a evolução do capitalismo é endógena e induzida pelo comportamento das variáveis financeiras.

iii. **A implicação de política** é a intervenção do governo e do banco central com o intuito de abrandar a instabilidade sistêmica, ou seja, demarcar os 'pisos e tetos' do comportamento dos agentes. Os déficits fiscais do governo, a atuação do banco central como emprestador de última instância e regulador de práticas financeiras poderiam monitorar, de modo geral, as estruturas de passivos prevalecentes na economia e assim reverter eventuais tendências declinantes dos lucros, que por sua vez é a variável principal para o pagamento de dívidas, bem como para a determinação dos preços dos ativos de capital. Mais do que conter a fragilidade financeira, o governo poderia incentivar a criação de recursos e a ampliação do produto, e até mesmo atingir o pleno emprego em um ambiente não inflacionário.

Nesse capítulo, pretende-se apresentar os elementos mais notáveis da teoria econômica desenvolvida por Minsky, examinando um conceito crucial para a escola de pensamento pós-Keynesiana, a incerteza inerente às decisões capitalistas.

Na primeira seção enfatiza-se a importância da moeda, mais exatamente das relações monetárias sobre as decisões dos agentes econômicos. Apresenta-se a teoria financeira do investimento, detalhando a taxonomia das posturas financeiras (*hedge*, especulativa e *Ponzi*) e explicando a forma com que tais posturas engendram os ciclos de negócios e exprimindo, com isso, a hipótese da instabilidade financeira. Por fim, apresenta-se sucintamente algumas sugestões de política econômica e reformas estruturais feitas pelo autor.

Uma vez que Minsky não detém a exclusividade do estudo dos determinantes financeiros do ciclos econômicos, sendo um objeto de pesquisa comum aos economistas novo-Keynesianos, na segunda seção são contrastados os aspectos primordiais das escolas novo e pós-Keynesianas, ressaltando-se a importância das expectativas e da incerteza para a última. O objetivo dessa seção é expor argumentos que salientem, tal qual sugere Minsky, a natureza endógena das flutuações

[1]No que se refere à esse tópico, Keynes afirma no capítulo 22, intitulado 'notas sobre o ciclo econômico', que:

> Quando examina-se em detalhe qualquer exemplo concreto do ciclo econômico, constata-se a sua grande complexidade, e para a sua explicação completa serão necessários todos os elementos de nossa análise. Verifica-se, em especial, que as flutuações na propensão a consumir,no estado da preferência pela liquidez e na eficiência marginal do capital desempenham todas o seu papel ... a regularidade de ocorrência e duração, que justificam a denominação *ciclo*, se devem principalmente ao modo como flutua a eficiência marginal do capital.(KEYNES, 1936, p. 242)

econômicas, em detrimento da visão de fragilidade financeira, nos moldes dos trabalhos de Ben Bernanke e Joseph Stiglitz, e dos ciclos como falhas de mercado em larga escala. Sendo assim, discorre-se, em linhas gerais, sobre o papel atribuído pelos pós-Keynesianos à incerteza fundamental inerente às decisões dos agentes. Ressalta-se ainda a atribuição das convenções e dos arranjos institucionais para a redução da incerteza no sistema econômico.

2.1 A TEORIA FINANCEIRA DE MINSKY

A visão geral do mundo para Minsky é a de uma economia capitalista com uma estrutura financeira complexa e ativos de capitais custosos e duradouros, em que o 'equilíbrio' seria afetado tanto pelo valor nominal das variáveis, como pelos antecedentes históricos e institucionais dessa economia.

Ainda que a teoria desenvolvida por Minsky não se prenda aos trabalhos de Keynes, o autor reconhece que "*Keynes provides us with the shoulders of a giant upon which we can stand in order to see far and deep into the essential character of advanced capitalist economies*"(MINSKY, 1986, p.xiii). No livro *John Maynard Keynes*, Minsky argumenta que a tradição da síntese neoclássica não explorou as principais lições deixadas pelo 'grande homem', em especial o papel crucial das finanças na operação da economia. Nessa seção apresentam-se os principais elementos do 'paradigma de *Wall Street*' desenvolvido por Minsky, particularmente o papel da moeda e das finanças sobre o investimento e a hipótese da instabilidade financeira, ou seja, a natureza endogenamente instável da economia, resultante das relações financeiras.

2.1.1 Moeda e a Relações Capitalistas

Minsky adota uma visão sobre o capitalismo que é essencialmente monetária, qual seja um sistema de produção de moeda por meio de moeda. Seguindo tal concepção, seriam três os agentes fundamentais do sistema: a) os bancos, que criam moeda; b) as firmas, que financiam a produção e suas posições em ativos de capital através de empréstimos bancários e; c) as famílias, que detêm os instrumentos financeiros criados pelos bancos para financiar o investimento e as 'posições' em ativos de capital[2]. Esses agentes interagiriam, preponderantemente, através de fluxos de caixa (salários, obrigações financeiras, etc.) e interações entre os balanços (*partidas dobradas*: cada operação contábil é correspondida por outra equivalente e oposta no mesmo balanço).

[2]Tratam-se de ativos em portfólio ou balanço que não podem ser convertidos prontamente em caixa, tais quais empréstimos e investimentos de bancos, títulos do governo, etc. A necessidade de 'tomar uma posição' pode ser manifestada pela necessidade de se adquirir reservas monetárias e honrar compromissos financeiros. A aquisição de depósitos através de certificados de depósitos, o empréstimo de fundos através do mercado de títulos do governo ou a venda de títulos do tesouro são formas pelas quais pode-se tomar posições. Eventuais falhas na tomada de posições podem levar à venda forçada de outros ativos, incutindo assim em perdas. (MINSKY, 1982, p.289)

Em uma economia capitalista, os financiamentos – compreendendo não só empréstimos, mas uma gama de recursos com diferentes prazos – são necessários às atividades produtivas, à compra de novos bens de capital e de forma geral, à aquisição de ativos. Nesse sentido, os prazos e os riscos são elementos primordiais das decisões financeiras. Enquanto as finanças destinadas à produção são basicamente de curto-prazo, as posições em ativos de capital requerem finanças de longo-prazo, bem como uma combinação de recursos próprios e de terceiros (obtidos no sistema financeiro). Os bancos, são definidos estritamente como os provedores de finanças de curto-prazo. A performance da economia está fortemente relacionada ao atendimento dos compromissos financeiros, e não somente à validação das expectativas sobre as receitas produtivas. Ademais, as próprias estruturas dos passivos, de modo agregado, podem ter efeitos positivos ou negativos sobre as expectativas das firmas e empresas. Isto é, firmas com um passivo comprometido, ou seja, altamente endividadas, podem produzir expectativas quanto à inadimplência, ou a incapacidade de cumprimento de suas obrigações financeiras. Delineado tal pano de fundo, pode-se definir moeda como um título[3] que é injetado na economia para financiar a produção, o investimento e as posições em ativos de capital. Portanto, a moeda não é apenas um meio de troca, tal qual na teoria quantitativa da moeda, nem somente reserva líquida de valor, como na teoria Keynesiana tradicional. Na acepção de Minsky, a moeda é, antes de tudo, uma forma de munir os agentes com poder de compra na economia.

No sentido mais *estrito* do termo, a oferta de moeda é a soma da base monetária com os depósitos à vista. Porém, o potencial de crédito dos bancos comerciais não é limitado pela base monetária; existe uma margem de manobra. Suponha que, em face de um aumento na expectativa de inflação, o governo adote uma política monetária contracionista, elevando a taxa de juros de curto prazo. A alta nos juros desencadeia um aumento no custo de oportunidade de retenção de reservas pelos bancos. Para maximizar os lucros, fazendo melhor uso do potencial de crédito, os bancos tenderiam a aumentar os empréstimos, tornando-se mais alavancados. Ao mesmo tempo, a racionalidade em favor dos lucros (*profit-seeking*) induz os intermediários financeiros, de modo geral, a superar as políticas restritivas impostas pelo banco central por meio do desenvolvimento de inovações financeiras. Desta forma, a oferta de crédito é expandida conforme o mercado considere os novos instrumentos financeiros emitidos pelos bancos como 'líquidos', e estes passem a servir *efetivamente* como 'moeda', sem que haja qualquer alteração nas reservas.

No lado da demanda por crédito, o tomador obtém recursos no presente em troca de um compromisso para pagamento futuro (MINSKY, 1982, p.18). O uso desses recursos é, bem ou mal, conhecido de antemão pelo credor e pelo tomador, sendo que o último esperar poder saldar sua dívida

[3]Minsky manifesta sua visão sobre o papel da moeda nas intrincadas inter-relações dos balanços ao afirmar que:

> *In turn, the financial assets of banks are debts of other units, which use these debts to finance positions in capital assets or financial instruments. As we peer through the financing veil of the interrelated set of balance sheets, it becomes evident that the money supply of the economy is like a bond, in that if finances positions in capital assets.*(MINSKY, 1982, p.20)

e reter um excedente. Ambos os agentes envolvidos na operação de crédito estipulam suas próprias margens de segurança, que são as salva-guardas contra a falta de liquidez. Em um empréstimo bancário às firmas [4], a margem de segurança é caracterizada como a diferença entre o rendimento bruto esperado e o custo direto (*out-of-pockets costs* que incluem custos com insumos e mão-de-obra). Tais empréstimos dependem da avaliação dos bancos sobre a expectativa de receita futura declarada pelas firmas. Destarte, expectativas positivas acerca dos lucros futuros podem garantir o empréstimo às firmas, ademais, a realização de tais lucros pode também assegurar a rolagem das dívidas. De forma geral, o acesso aos recursos externos são obtidos mediante uma expectativa favorável quanto ao saldo positivo do fluxo de caixa, ou seja, entrada superiores às saídas, ao longo do horizonte de tempo relevante.

As decisões de investimento, bem como a tomada de posições financeiras, são afetadas pelas expectativas com relação ao futuro incerto. As escolhas guardam uma forte relação com as experiências pretéritas, na medida em que a conexão entre a produção e o financiamento subjuga os agentes às suas decisões passadas e torna o comportamento presente dependente da dinâmica monetária[5]. Em termos agregados, a trajetória percorrida pela economia dependerá da confirmação das expectativas quanto ao futuro, da dinâmica da taxa de juros de curto e de longo prazo, influenciando os custos financeiros e o custo de oportunidade do investimento, e também das possibilidades de refinanciamento[6]. Se as expectativas se mostrarem demasiadamente confiantes e não se concretizarem é bastante provável que os agentes tenham que 'fazer posição, vendendo posição', ou seja vender ativos ao preço corrente no mercado. Para evitar possíveis perdas decorrentes de medidas tão drásticas, a manutenção de moeda em caixa, ou qualquer outra reserva de liquidez é uma medida cautelar comumente utilizada pelos agentes, sejam firmas, bancos ou famílias, para aumentar sua segurança. O desejo de manter reservas na forma líquida, é a chamada *preferência pela liquidez* e pode ser utilizada como uma medida da ansiedade dos agentes, ou da falta de confiança nas estimativas sobre o futuro.

Minsky observa um comportamento comum entre bancos, firmas e especuladores, todos negociam com moeda, e assim, podem ser caracterizados como dispositivos em que 'entra-moeda-

[4]Na visão de Minsky, os bancos não são estritamente emprestadores, uma vez que eles não renunciam a um fluxo monetário futuro de renda. Para ser um emprestador é preciso ter dinheiro, e os bancos enquanto intermediários financeiros não têm dinheiro, eles criam dinheiro.(BELLOFIORE; FERRI, 2001, p.5)

[5]Nas palavras de Minsky (1982, p.63): "*These cash flows are a legacy of past contracts in which money today was exchanged for money in future.*"

[6]Davidson (1986) discute a dicotomia entre a necessidade de financiamento de curto-prazo (*finance*) de um investimento, durante a sua construção e o financiamento de longo-prazo (*funding*), após o investimento ter sido completado. Com respeito aos efeitos encadeados do refinanciamento o autor afirma que:

> *The investment buyer will then have sufficient funding to meet his contractual purchase order payment. The seller, upon the receipt of payment from the buyer, will be able to repay his bank loan. The repaid bank loan will then be able to be utilizaed as "a revolving fund of short-term finance"to permit other capital producers to finance their new production operations if they get orders which maintain the current (higher) investment produtcion flows.*(DAVIDSON, 1986, p.106)

sai-moeda' (*money-in-money-out*). A lógica financeira determina que tais unidades econômicas estimem as receitas monetárias produzidas pelos ativos, deduzam as obrigações financeiras referentes à manutenção das posições e então avaliem a situação de liquidez. Além disso, tais unidades econômicas podem ser comparadas à bancos, pois especulam com seus ativos e passivos e financiam com passivos de curto-prazo, o controle e propriedade dos ativos de longo-prazo, ilíquidos e arriscados. A racionalidade capitalista da maximização do retorno, diante de um aumento esperado das receitas e/ou queda do risco percebido, implica na redução das reservas em caixa e aumento da participação de ativos ilíquidos no balanço (redução da preferência pela liquidez). Ao se assumir compromissos financeiros é feita uma aposta sobre os acontecimentos futuros que possibilitarão o cumprimento desses compromissos. Novamente, a questão da incerteza envolvida nas apostas é essencial no corpo teórico desenvolvido por Minsky[7], uma vez que tais apostas têm efeitos reais e financeiros que afetam a estrutura da economia. Em períodos de 'tranqüilidade', as expectativas sobre o futuro são mais favoráveis e a quantidade efetiva de moeda se amplia, porquanto as firmas assumem maiores compromissos financeiros e os bancos se tornam mais alavancados, favorecidos pela criação de quase-moedas – que são instrumentos financeiros substitutos temporários de moeda. Com a demanda por crédito pressionando a oferta, ou com a tentativa do banco central de conter a demanda por meio de um aperto sobre algum agregado monetário, a taxa de juros de curto-prazo eleva-se. E, como argumentou-se anteriormente, essa alta tende a ampliar o desenvolvimento das inovações financeiras, de tal modo que a velocidade da moeda aumenta. Nesse contexto, o sistema bancário é o pilar das operações econômicas, de forma que a própria estabilidade do sistema financeiro depende da estabilidade do sistema bancário. Na concepção de Minsky, de moeda como um título, qualquer agente poderia emitir moeda; o problema é sua aceitação pelo público. Durante as fases de crescimento econômico ou 'boom', a distinção entre moeda e as quase-moedas é bastante tênue. Os problemas de confiança surgem nos momentos de crise.

Por isso, a oferta de moeda não é exogenamente dada. A definição e o estoque 'efetivo' de moeda podem variar ao longo do ciclo (MINSKY, 1982, p.91; WRAY, 1992). Isso posto, dada uma estrutura financeira, a oferta de moeda está positivamente relacionada à taxa de juros entre outros elementos:

$$M = L_1(Y) + L_2(r, P_K) + L_3(L) - L_4(NM) \quad \text{(MINSKY, 1975, p.76)} \tag{2.1}$$

onde, L_1 reflete o motivo transacional (Y é o produto) e L_2 é o motivo especulativo, sendo que Minsky estende a abordagem de Keynes (1936), embutindo além da taxa de juros (r), o preço esperado dos ativos de capital (P_K). Já L_3 é o motivo precaucional devido aos compromissos financeiros pendentes (L). Ademais, Minsky incorpora as quase-moedas[8] (NM) ao estoque monetário,

[7]Keynes é o grande pensador sobre o qual Minsky se debruça para desenvolver uma construção teórica inovadora das economias capitalistas com um sistemas financeiros organizados e moeda endógena. Com respeito à incerteza acerca do futuro, Minsky afirma categoricamente que: "*to understand Keynes it is necessary to understand his sophisticated view about uncertainty, and the importance of uncertainty in his vision of economic process.*(MINSKY, 1975, p.57)"

[8]A criação da quase moeda, "*reflects a demand for financing, a period of financial innovation can lead to a rising*

de modo que L_4 representa um efeito liquidez. A natureza endógena da oferta de moeda (tanto em termo estrito, como efetivo) é fortalecida pelo fato de que, em períodos de pujança econômica, os agentes reduzem suas margens de segurança e a estrutura dos passivos apresenta um maior grau de risco. Isso sugere que, em um sistema financeiro complexo, o investimento pode ser financiado através de um reajuste no portfólio, ou seja, tomando-se empréstimos e reduzindo-se a liquidez nos balanços.

Na verdade, a relação entre firmas e bancos não é passiva, pois a demanda por empréstimos pelas firmas nem sempre é atendida. Os bancos concedem financiamentos mediante a uma razoável segurança a respeito da diferença positiva entre os fluxos de caixa de entrada e o pagamentos dos compromissos pelas firmas. A capacidade dos bancos de selecionar os tomadores potenciais depende da habilidade dos primeiros em colher informações necessárias às avaliações dos últimos. Subjacente a tais relações existe uma crença na boa gestão dos recursos dos bancos e numa diversificação de riscos, de modo a jazer uma confiança dos aplicadores no passivo (obrigações contábeis) dos bancos, evitando assim uma corrida bancária. A estabilidade do sistema bancário ampara a estabilidade do sistema financeiro e o banco central deve ter como principal objetivo, zelar pela proteção desses dois sistemas. Diante de um abalo na confiança dos clientes na solvência de um banco, a atuação do banco central como emprestador de última instância pode assegurar a estabilidade do sistema bancário e evitar uma deflação (*debt deflation*).

Outra suposta atribuição do banco central, o controle dos agregados monetários, não pode ser feito de forma direta, pois a oferta monetária é endógena. Minsky (1957a) acreditava que o banco central teria algum controle sobre as reservas bancárias. Em uma eventual fase de boom, seria possível que o banco central tencionasse promover uma política monetária restritiva, por meio de uma drástica redução da base monetária que acabasse por restringir a oferta 'efetiva' de moeda, elevando a taxa de juros e deflagrando uma crise financeira. Posteriormente, Minsky (1986) rejeitou a idéia de que o banco central possa controlar as reservas. Como afirmou-se, a quantidade de moeda não é fixa, mas criada de forma privada pelo comportamento maximizador de lucro dos agentes. Assim, qualquer tentativa em restringir o crescimento das reservas bancárias tenderia a reduzir a liquidez e aumentar a fragilidade sistêmica da economia, levando o banco central a abandonar tal objetivo, sob o risco da maior fragilidade gerar um colapso financeiro[9] (WRAY, 1992, p.174).

2.1.2 A Decisão de Investimento

A abordagem do investimento apresentada por Minsky (1975, p.80–116) igualmente incorpora uma perspectiva monetária e de fluxo de caixa. Utilizando o referencial apresentado primeiramente

price of capital assets side by side with rising interest rates on money loans." (MINSKY, 1975, p.76)

[9] De acordo com Mishkin (1997, p.632), no final dos anos de 1970, o *Federal Reserve* dos Estados Unidos buscou, sem sucesso, o controle de M1 e provocou uma aceleração das inovações financeiras, como por exemplo o surgirmento de contas correntes remuneradas (NOW - *negotiable order of withdrawal*).

por Keynes (1936, cap.17), Minsky considera as três seguintes propriedades do valor de um ativo: q é o valor do rendimento de um ativo, c representa o desgaste ou a incorrência de custos pela simples passagem do tempo e l é o prêmio de liquidez, ou a segurança oferecida pela posse do ativo – quanto mais líquido um ativo, mais facilmente poderá ser trocado por outro, e assim menor a perda potencial de capital. Cada bem possui uma combinação diferente desses atributos, determinando assim o fluxo de caixa ($(q - c + l)$) e o preço de demanda do ativo. A moeda, por exemplo, tem q e c nulos e l máximo, enquanto os ativos de capital têm $(q - c)$ positivos e l baixo. Além disso, tais elementos podem variar de acordo com a fase do ciclo econômico. Durante o boom, por exemplo, há um aumento do fluxo esperado de caixa e do preço dos ativos, ampliando a capacidade de endividamento da firma ($\uparrow c$), dado que há uma redução na razão entre os compromissos financeiros e o valor de mercado da firma $c/(q - c + l)$. Além disso, muitas vezes as ações valorizadas das empresas no mercado financeiro, tornam-se meios de pagamentos utilizados para aquisição de novos ativos de capital. Com isso, há um aumento da oferta efetiva de moeda, elevando o preço dos ativos e reduzindo o prêmio de liquidez l da moeda. Nessa abordagem, uma decisão de investimento – que visa ampliar o rendimento q dos ativos – de uma firma, é uma decisão de emissão de dívida (c) ou de redução do grau de liquidez (l) do portfólio (SCHULTZ, 1992).

Ao tomar uma decisão de encomendar novos bens de capital, o empresário basea-se em cálculos incertos sobre o rendimento futuro dos ativos. É necessário fazer uma distinção entre o rendimento dos bens de capital mantidos correntemente no portfólio q e o rendimentos incertos ou esperados[10] Q. Além desse último, outro determinante do investimento é o preço de oferta do ativo de capital, que é um valor estável no curto-prazo e significa:

> não o preço de mercado ao qual pode comprar-se efetivamente no momento um bem desse tipo, mas o preço que bastaria, exatamente, para induzir um fabricante a produzir uma nova unidade suplementar desse capital, isto é, aquilo a que, por vezes, se chama *custo de reposição*(KEYNES, 1936, p.149, grifo original).

No longo prazo, o preço de oferta do investimento pode variar em função de mudanças na produtividade e por conseguinte nos salários, que assim como os preços, são inicialmente considerados constantes no curto-prazo.

A função demanda de um determinado bem de capital i depende, por sua vez, da taxa de capitalização dos rendimentos esperados: $P_{K_i} = C_i(Q_i)$, onde C_i é o fator de capitalização desse ativo de capital. Para uma dada taxa de capitalização (C_l), o financiamento do investimento através

[10]Segundo Keynes,

> Quando um indivíduo obtém um investimento ou um bem de capital, adquire o direito ao fluxo de rendas futuras que espera obter da venda de seus produtos, enquanto durar esse capital, feita a dedução das despesas correntes necessárias à obtenção dos ditos produtos. Convém chamar a essa série de anuidades $Q_1, Q_2 \ldots Q_n$ *renda esperada* do investimento.(KEYNES, 1936, p.149)

de endividamento requer a contratação de um instrumento financeiro, implicando em compromissos de pagamentos (CC). Os agentes que emitem tais instrumentos, têm o direito a receber o fluxo de receitas prescrito no contrato. O preço de tais instrumentos é definido como: $P_l = C_l(CC)$ e reflete tanto a certeza quanto ao fluxo de pagamentos da dívida[11], como a liquidez devido à facilidade de negociação de tais instrumentos em relação aos ativos de capital. Sendo assim, para um dado estado de incerteza (ρ), a relação entre o fator de capitalização dos ativos de capital e dos empréstimos bancários é: $C_i = \rho \cdot C_l$. Uma redução no estado de incerteza (aumento em ρ) eleva o preço dos ativos de capital em relação ao preço dos instrumentos financeiros. Por seu turno, um aumento na oferta monetária tende a reduzir a preferência pela liquidez e a taxa de juros e a elevar a taxa de capitalização sobre os empréstimos, ou seja, $C_l = Q(M)$, tal que $\partial C_l / \partial M > 0$.

Sendo assim, dados C_l e μ, o preço de um determinado ativo de capital é:

$$P_{K_i} = P_{K_i}(M, Q_i) \tag{2.2}$$

Segundo Minsky (1975, p.104–5), é possível assumir hipóteses não muito heróicas de que: i) a incerteza e o prêmio de liquidez embutidos nos diversos ativos tendem a guardar uma relação fixa entre si, e; ii) mesmo que tal relação se altere ao longo do ciclo econômico, sua mudança se dá de modo previsível. Com isso, é possível passar de um caso particular de um ativo de capital para um caso geral, no qual o nível de preços P_K depende dos rendimentos esperados agregados e da quantidade de moeda.

A partir do preço de oferta do investimento e do preço do ativo de capital, Minsky apresenta o comportamento financeiro de uma firma representativa. Para esta última, o preço de oferta do bem de investimento (P_I) está dado, ou seja, não é possível alterá-lo, qualquer que seja o volume comprado. Embora saiba-se, desde Keynes, que no agregado o investimento afeta a renda e conseqüentemente os rendimentos esperados, considera-se $\hat{Q}_i$ o fluxo de lucros líquidos, – os lucros brutos, descontados os impostos e o pagamentos de dívidas e de dividendos aos acionistas – como independente do nível de investimento da própria firma. O montante de investimento realizado com recursos próprios é $\hat{I}_i = \hat{Q}_i / P_I$. Se a firma deseja investir um montante superior ($I_1 > \hat{I}_i$), deverá combinar os fundos próprios com fundos de terceiros[12]. Nesse caso, a parcela financiada por dívidas é $P_I I_1 - \hat{Q}_i$. Para que o investimento seja realizado, uma condição necessária é que $P_K \geq P_I$, contudo, não é uma condição suficiente. Caso a oferta de crédito para a firma fosse infinitamente

[11]Segundo Angbazo (1997) e Maudos e Guevara (2004) a taxa de capitalização dos empréstimos depende da incerteza, uma vez que parte dos empréstimos não é devolvida no prazo em função da inadimplência voluntária ou não dos tomadores. O percentual de empréstimos em *default* não é uma variável conhecida *a priori* pelo emprestador, o qual pode apenas estimar uma probabilidade de inadimplência e estipular uma taxa de juros mais elevada como prêmio. Ver Ono et al. (2004) para uma resenha sobre a literatura convencional sobre *spreads* bancários.

[12]Ao recorrer a fundos de terceiros, a firma têm diante de si duas possibilidades não excludentes: i) a emissão de ações, cujo preço é vinculado ao desempenho da firma e à sua política de distribuição de dividendos e, ii) a contratação de empréstimos, segundo o qual a parte devedora se compromete a reembolsar seus credores sob pena de multas e/ou alienação dos bens afiançados em caso de inadimplência

elástica e as obrigações contraídas (CC) fossem menor que Q_i, a firma poderia adquirir um montante infinito de bens de capital (SCHULTZ, 1992, p.45). Entretanto, efetivamente a oferta de crédito não é infinitamente elástica, e o seu volume pode alterar os ganhos esperados de forma que a aversão ao risco, tanto do credor como do tomador, deve ser levada em conta[13].

O risco do tomador (*borrower's risk*) tem um caráter subjetivo, na medida em que "*it never appears on signed contracts*"(MINSKY, 1975, p.109), entretanto, é parte integrante de um processo de decisão de investimento sob incerteza. Enquanto o fluxo de pagamentos referentes à amortização e serviços da dívida é conhecido de antemão[14], as receitas esperadas são incertas. Assim, o aumento da fração do investimento financiado através do endividamento deprime a margem de segurança, reduzindo a taxa de retorno atribuída aos ganhos esperados. Por isso, uma maior parcela de endividamento relativamente aos recursos próprios eleva o risco do tomador e tende a rebaixar o preço de demanda dos ativos de capital.

O risco do emprestador (*lender's risk*), por sua vez, apesar de também refletir avaliações subjetivas[15], pode aparecer explicitamente nos contratos, através de um acréscimo sobre as obrigações de pagamentos de dívidas, seja na forma de maiores taxas de juros, menores prazos, restrições ao pagamento de dividendos e limites de crédito que impeçam a contratação de novas dívidas, seja através da exigência de garantias ou colaterais. Tais exigências aumentam, à proporção em que se amplia a razão entre as dívidas e os recursos próprios, o que é uma medida de fragilidade financeira[16].

Com base na definição de Keynes, considera-se o preço de oferta de um bem de investimento (P_I) como aquele segundo o qual o seu produtor (ou detentor) está disposto a fabricá-lo (ou vendê-lo), mais um adicional que embute o valor capitalizado do fluxo de caixa dos compromissos financeiros

[13]A distinção entre esses dois tipos de riscos financeiros envolvidos no investimento foi apresentada por Keynes, para o qual

> Dois tipos de riscos comumente não diferenciados, mas que devem ser distinguidos, afetam o volume do investimento. O primeiro é o risco do empresário ou o risco do tomador do empréstimo e surge das dúvidas que o mesmo tem quanto à probabilidade de conseguir, realmente, a retribuição que espera. Quando alguém aventura o próprio dinheiro, esse é o único risco que é relevante. Mas quando existe um sistema de conceder empréstimos e de tomar emprestado, e com isso pretendo designar a concessão de créditos protegidos por certa margem de garantia real ou pessoal, aparece um segundo tipo de risco a que pode-se chamar risco do emprestador. Este pode dever-se ou a uma contingência moral, isto é, falta voluntária ou qualquer outro meio, talvez ilícito, para fugir ao cumprimento da obrigação, ou à possível insuficiência da margem de segurança, isto é, não-cumprimento involuntário causado por uma expectativa malograda.(KEYNES, 1936, p.155-6)

[14]Essa afirmação não se refere ao caso de contratos à taxas flutuantes. Nesses tipos de dívidas, o valor do pagamento de juros e do principal não é conhecido previamente. Em contratos atrelados à taxa de câmbio corrente, o montante das obrigações futuras também não é conhecido e onera a estrutura do passivo.

[15]Em um livro que trata das práticas das análises de risco de crédito, Caouette et al. (1999) afirmam que "as decisões de crédito são reflexo do julgamento pessoal a respeito da capacidade que o tomador tem de pagar ... a análise clássica de crédito é um sistema especializado que depende, acima de tudo, do julgamento subjetivo de profissionais treinados."(CAOUETTE et al., 1999, p.93)

[16]Dreizzen (1985, p.20), por exemplo, utiliza a razão $f = S/G$, para medir o grau de fragilidade financeira de uma firma. S são os serviços financeiros e G são os fundos autogerados pela firma (lucros antes dos juros e da depreciação do ativo fixo).

sobre os compromissos incorridos, caso o investimento fosse realizado unicamente com recursos próprios. Portanto, o preço de oferta de um investimento incorpora o risco do emprestador, isto é quanto maior a proporção do financiamento externo em relação ao interno, maior a insegurança e as exigências adicionais, e maior o preço de oferta do bem de capital.

Sendo assim, o nível de investimento é determinado pela interseção da curva de demanda, que compreende o risco do tomador, com a oferta *efetiva* de bens de capital – que incorpora o risco *marginal* do emprestador, levado em conta pois, uma unidade adicional de dívida pode elevar o risco de todo o montante de financiamentos concedidos[17]. Tais relações são representadas na figura 1 elaborada por Minsky[18], onde o montante do investimento financiado internamente é $\hat{I}$ e a parcela financiada com recursos externos é $I_1 - \hat{I}$.

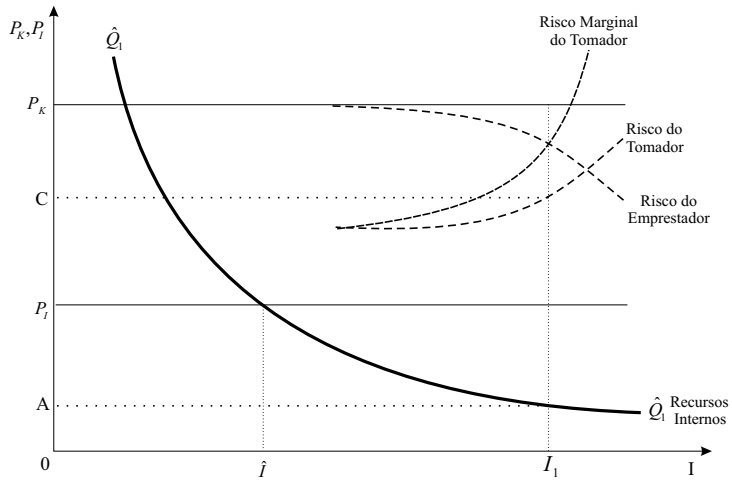


FIGURA 1: COMPORTAMENTO FINANCEIRO DE UMA FIRMA REPRESENTATIVA - ELABORAÇÃO:Minsky (1975, p.108)

Uma vez que a função oferta de bens de investimento é supostamente estável no curto-prazo[19], então as flutuações do investimento podem ser atribuídos preponderantemente ao lado da demanda, em especial, devido a variações:

i. nos rendimentos esperados, basicamente por mudanças na receita corrente e por expectativas quanto ao futuro;

ii. na taxa de juros causadas por distúrbios no mercado financeiro;

[17]Ver Fazzari (1992, p.124–8) para uma exposição mais detalhada dos conceitos de risco do tomador e do emprestador sob a ótica de modelos Keynesianos de investimento. É interessante a forma com que esse autor relaciona o princípio do risco crescente de Kalecki (1937) aos conceitos de informações imperfeitas e assimétricas apresentados no trabalho seminal de Stiglitz e Weiss (1981)

[18]Nas tabelas e figuras apresentadas ao longo da dissertação, sempre que não for feita qualquer menção à fonte ou à elaboração deve-se considerar: Elaboração própria.

[19]Essa suposição é um dos maiores alvos da crítica sobre a teoria de Minsky, já que não incorpora possíveis mecanismos produtivos e distributivos (DYMSKI; POLLIN, 1992). O preço de oferta dos bens de investimento reflete tanto os custos do trabalho e dos insumos, como os custos financeiros associados ao risco do emprestador. As condições no mercado de bens e de trabalho – em especial, as taxas de produtividade e de salários e as margens de lucros – determinam P_I, entretanto não receberam uma atenção devida, levando alguns autores como Crotty (1990) e Pollin (1986) a designar esse problema de a "caixa preta"de Minsky.

iii. na relação entre o fator de capitalização dos ativos de capital e a taxa de juros sobre empréstimos, caracterizando com isso uma incerteza quanto à capacidade dos devedores em validar seus débitos ou suportar novas condições de refinanciamento compatíveis com seus fluxos de caixa.

O "modelo de dois preços"[20] é a ferramenta analítica através da qual Minsky integra sua teoria financeira e da moeda com a teoria do investimento. Segundo o autor:

> *There are really two system of prices in a capitalist economy – one for current output and the other for capital assets. When the price level of capital assets is high relative to the price level of current output, conditions are favorable for investment; when the price level of capital assets is low relative to the price level of current output, then conditions are not favorable for investment, and a recession – or a depression – is indicated*(MINSKY, 1986, p.143)

O preço do produto corrente (*current output*) é o 'motor dos lucros' e o meio para cumprir os compromissos assumidos. Tal preço é determinado pelos investimentos privados e sustentado pelos gastos do governo. Já o segundo sistema de preço, dos ativos de capital, – incluindo o preço de oferta e de demanda dos bens de capital – está envolvido, através do efeito multiplicador, na determinação do primeiro devido a seu impacto sobre o investimento. O investimento, por seu turno, além de ampliar total de ativos, produz um alargamento correspondente nos passivos, criados para sua aquisição. Logo, o preço dos bens de capital tem um impacto na viabilidade dos balanços, tanto das firmas, como dos bancos.

O vínculo entre os preços do produto corrente, da demanda por investimento e dos bens de capital atua na geração de instabilidades endógenas. Se as expectativas de curto-prazo, sobre os fluxos de caixa de entrada e saída ou sobre as condições de refinanciamento, não se concretizarem, as expectativas de longo-prazo podem ser revisadas, provocando com isso alterações no valor dos ativos de capital. A interação entre esses dois preços tem efeitos de retroalimentação capazes de produzir dinâmicas especulativas.

A abordagem de Minsky difere de Keynes, visto que o primeiro atribui ao preço dos ativos de capital a essência da teoria da demanda por moeda. Segundo Bellofiore e Ferri (2001, p.11), o enfoque dado à estrutura do passivo e à endogeneidade da moeda 'efetiva' permite a Minsky analisar o modo com que mudanças na composição de um portfólio, devido a mudanças no estado de confiança, alteram o preço dos ativos de capital. Por exemplo, uma melhoria no estado de confiança e nas expectativas pode reduzir a preferência pela liquidez, afetando positivamente o

[20]Segundo Kregel (1992), os "modelos de dois preços"foram introduzidos por Knut Wicksell e Irving Fisher, e desenvolvidos nos trabalhos de Keynes, provando ser um arcabouço teórico adequado para explicar flutuações cíclicas. Minsky basea seu modelo em idéias presentes no *Treatise on Money* de Keynes, para demonstrar que a operação natural do sistema bancário, através da busca pela maximização do lucro, produz flutuações de preços, causadoras de flutuações econômicas.

valor dos ativos de capital e induzindo o investimento. Para Minsky (1982, p.215), a criação de moeda e quase-moeda têm efeitos similares, pois o aumento da oferta efetiva de moeda, através da emissão de novos instrumentos financeiros, reduz a preferência pela liquidez, ampliando o valor dos bens de capital, tal como observa-se na equação (2.2). O efeito inverso também é possível, ou seja, a oferta de recursos financeiros necessária à produção e manutenção de posições em ativos de capital se contrai, à proporção em que aumenta a demanda especulativa e precaucional de moeda.

A teoria de investimento de Minsky, guarda ainda relações com teoria q de Tobin – como o próprio Tobin (1989) reconhece – ao conceber a economia com dois preços fundamentais: o preço de produção de bens de consumo e de capital e o preço de mercado dos ativos de capital existentes. Para Tobin (1969), q é simplesmente a razão do primeiro preço pelo segundo e o investimento ocorre para valores de q superiores a 1, indicando a atribuição de um valor ao capital instalado superior a seu custo de reposição. Nessa situação, a firma poderia aumentar seu próprio valor de mercado adquirindo mais bens de capital. Para ambos economistas, as decisões de investimento são resultado de decisões de portfólio, ou seja, os agentes decidem a forma como desejam reter ativos e o modo como financiá-los. Entretanto, a teoria de Minsky diverge da de Tobin ao enfatisar a importância das finanças nas decisões de investimento, uma vez que a estrutura financeira de uma empresa (robusta ou frágil) afeta o valor atribuído ao ativo de capital (DYMSKI; POLLIN, 1992; SCHULTZ, 1992).

2.1.3 Lucros e as Posturas Financeiras

Inserido na escola Keynesiana, Minsky atribui aos lucros a variável chave para o crescimento real e para a dinâmica financeira da economia[21], pois determina a demanda por investimento e o preço dos ativos de capital e possibilita a liquidação das dívidas pendentes. Para que as atividades produtivas e a aquisição de novos bens de capital sejam possíveis, a receita bruta do capital deve ser superior às obrigações de caixa, se não no período corrente, então ao menos no horizonte relevante de tempo. Os lucros esperados, que são positivamente relacionados ao lucro corrente, são um dos principais incentivos aos investimento, ao passo que o fluxo de caixa corrente pode validar, ou não, o investimento passado. Lucros suficientemente elevados – sejam realizados ou esperados – são essenciais para a rolagem das dívidas à vencer, bem como para a contratação de novos empréstimos.

Se um montante superior às necessidades financeiras for auferido, tal excedente, que é a fonte dos dividendos e lucros retidos, afeta positivamente as expectativas de longo-prazo dos bancos, firmas e seus acionistas. Esse cenário pode levar a um aumento nos empréstimos destinados ao financiamento de investimentos. O aumento no montante de empréstimos conduz a um maior volume de pagamento

[21]Segundo Minsky, "*any theory that aims to explain how an investing capitalist economy works must focus upon the determination of total profits and the division of total profits among debt servicing, household disposable income, and retained earnings.*(MINSKY, 1982, p.35)"

de juros, que somente podem ser honrados se as expectativas sobre o rendimentos futuros forem confirmadas. Os bancos, por seu turno, precisam compartilhar da expectativa otimista para rolar a dívida das firmas. O aumento das dívidas é refletido no passivo das firmas e encontra um ativo correspondente no sistema bancário, ativos estes que, por sua vez, sustentam os passivos dos bancos e são assumidos para sustentar os empréstimos. Portanto, o valor do passivo do sistema bancário também depende da realização das expectativas dos fluxos de lucros futuros[22]. A incerteza quanto ao valor do passivo de um banco, isto é quanto a possibilidade de cumprir suas obrigações de pagamento, é a maior fonte de pânico e de crises financeiras (KREGEL, 1992).

Dentro do arcabouço teórico desenvolvido por Minsky, a possibilidade ciclos econômicos, isto é, a passagem de um período de expansão, para um boom e a reversão para uma crise financeira, levando a uma recessão e eventualmente a um processo de deflação e depressão, é unicamente um resultado natural do processo capitalista. Além dos elementos apresentados anteriormente, tais quais os lucros, as expectativas e a dinâmica dos dois preços na determinação do investimento, as posturas financeiras prevalecentes na economia são os ingredientes adicionais na dinâmica do sistema.

Ao defrontarem-se com o pagamento de obrigações, os agentes podem utilizar as fontes usuais de caixa, ou seja as receitas monetárias e a emissão de novos passivos (refinanciamento), como também utilizar fontes 'secundárias', através do penhor ou venda de ativos, ou ainda exaurindo suas reservas de caixa emergenciais. A utilização primária das receitas correntes no cumprimento das obrigações é um indicador de solidez financeira. O refinanciamento é uma atitude mais arriscada, uma vez que o novo empréstimo pode ser contratado mediante exigências mais severas, – taxas de juros mais elevadas e melhores garantias – comprometendo a estrutura do passivo. A venda de ativos é um comportamento ainda mais perigoso, especialmente se não houver um mercado secundário para os bens à venda, ou se esses mercados forem ineficientes, de modo que o preço oferecido seja extremamente baixo. A venda de ativos pode ainda comprometer a própria operação da firma e de um banco ou o bem-estar de uma família. A razão entre o fluxo de entrada (receita) incerto e o fluxo de saída previamente conhecido é o fator primordial para a avaliação da estrutura do passivo de um agente econômico. Além disso, a composição do portfólio entre ativos livres de risco (títulos do governo, ouro, etc.), ativos afiançados (como títulos privados ou certificados de depósitos) e líquidos (moeda), também influencia a avaliação das unidades econômicas.

[22]Curiosamente, a percepção de Minsky assemelha-se ao conceito de 'reflexividade' desenvolvido pelo especulador financeiro George Soros, segundo qual:

> Os empréstimos baseiam-se na estimativa que o credor faz da capacidade do tomador de empréstimo de honrar a dívida. Supõe-se que a avaliação da garantia é independente do ato de emprestar; mas, na verdade, o ato de emprestar pode afetar o valor da garantia ... A interação reflexiva entre o ato de emprestar e os valores de garantia levou-me a postular um padrão no qual um período de expansão do crédito gradual e que se acelera lentamente é seguido por um curto período de contração do crédito – a clássica seqüência de boom e baixa. A baixa é de curta duração porque a tentativa de liquidar os empréstimos causa uma súbita implosão dos valores de garantia.(SOROS, 1996, p.27)

No caso de unidades *hedge* (protegidas), as receitas esperadas (quase-renda esperada), oriundas de posições em ativos, superam em cada período, com alguma margem de segurança, o pagamento de dívidas (MINSKY, 1982, p.25). Para qualquer nível de taxa de juros, o valor esperado dos ativos financeiros ou de capital mantidos em carteira é positivo. As unidades *hedge* podem vir a se defrontar com um fluxo de caixa inferior ao esperado devido à 'infortúnios' nos mercados de bens e de trabalho. Entretanto, podem passar relativamente incólumes por crises financeiras, dependendo somente do restabelecimento do funcionamento normal dos mercados de bens.

Se ao longo do horizonte de tempo do investimento, as receitas esperadas dos ativos de uma unidade econômica são superiores à obrigações contratuais, mas se, em alguns períodos, os fluxos de saída superam as receitas, então essas unidades são *especulativas*. Particularmente, ainda que os fluxos de entrada sejam superiores aos encargos com juros sobre os recursos financeiros tomados externamente, para que o artifício da venda de ativos ou a extenuação de reservas de caixa não sejam necessários, o pagamento do principal deve ser efetuado através de refinanciamento. Uma estrutura financeira especulativa também depende do funcionamento apropriado dos mercados de bens e de trabalho, todavia está sujeita aos riscos do mercado financeiro, por exemplo uma elevação não prevista da taxa de juros. Se as expectativas quanto ao comportamento futuro das receitas e das taxas de juros forem confirmadas, então a dinâmica do portfólio (leia-se, as margens de segurança em reservas monetárias), do patrimônio e da dívida se assemelham a uma unidade *hedge*.

Já uma unidade *Ponzi*[23] é um caso especial de uma postura especulativa, no qual as receitas, no curto-prazo, são inferiores ao pagamento do total das obrigações contratuais de caixa. Com esse tipo de postura, a unidade precisa obter fundos adicionais não somente para pagar o principal, como para atender o desembolso dos juros. As unidades *Ponzi*, assim como as especulativas, devem ter em conta tanto o risco de uma receita esperada malograda, quanto o risco financeiro de condições adversas de refinanciamento no curto-prazo. Assim, até mesmo um ligeiro aumento na taxa de juros, que eleve o custo da dívida, pode invalidar as quase-renda esperadas do investimento, levando a unidade à falência.

Uma súbita queda das receitas esperadas pode tornar uma unidade financeira *hedge*, em uma unidade especulativa. Além disso, mesmo que os lucros esperados não se alterem, eventuais mudanças nos custos financeiros podem converter uma unidade especulativa em *Ponzi* (MINSKY; VAUGHAN, 1990; MINSKY, 1992b). Uma decisão de investimento pode ser abortada por um aumento não antecipado na taxa de juros, ou uma queda no valor dos ativos utilizados para fazer posição. Conseqüentemente, sendo o investimento o impulsionador da economia, os efeitos de uma retração se irradiam e firmas endividadas podem não ser capazes de cumprir suas obrigações monetárias. A insolvência das firmas corrói a liquidez dos bancos e dos credores em geral, que incapazes

[23]Designação criada por Minsky, em referência ao esquema na forma de 'pirâmide' armado pelo fraudador Charles Ponzi, que em 1920, em Boston, levou muitos participantes à bancarrota (KINDLEBERGER, 2000, p.41).

de renovar os empréstimos podem incitar uma crise de desconfiança que culmine em uma corrida bancária. Segundo Minsky, "*the stability of an economy's financial structure depends upon the mix of financial postures*"(MINSKY, 1982, p.22). Se após um período de bonança a proporção de unidades especulativas e *Ponzi* aumentar, a economia torna-se mais frágil, então qualquer 'centelha' pode deflagrar um processo deflacionário, que se não for contraposto por políticas econômicas ativas é capaz de instaurar uma depressão.

2.1.4 A Hipótese da Instabilidade Financeira

A hipótese da instabilidade financeira é o resultado direto da fundamentação desenvolvida por Minsky e apresentada até este ponto. Numa economia financeiramente robusta, há um grande número de unidades *hedge*, e devido aos ciclos experimentados no passado, os agentes valorizam a manutenção de uma margem de segurança em suas estruturas de passivo. Ademais, os balanços, de um modo geral, são compostos por ativos com elevada liquidez. À medida em que as atividades econômicas prosseguem sem choques, e as expectativas são confirmadas, os bancos e as firmas tornam-se mais otimistas com respeito às quase-rendas futuras e passam a 'apostar' na tendência ascendente do valor dos ativos reais e financeiros. Deste modo, as margens de segurança anteriores parecem, aos olhos dos investidores no presente, extremamente conservadoras e com isso, as reservas em moeda que refletem o motivo precaucional da demanda de moeda ou a preferência pela liquidez, começam a declinar. Conforme a preferência pela liquidez é reduzida, aumenta a demanda por recursos financeiros destinados ao investimento, e os bancos e intermediários financeiros não põem empecilhos à ampliação da oferta de crédito, seja através da emissão de instrumentos de crédito tradicionais, seja por inovações financeiras.

Em face a tais circunstâncias otimistas, há uma elevação do preço dos ativos de capital relativamente à oferta desses tipos de bens. Com o vigor da demanda e da produção do setor de bens de capital, a massa geral de lucros na economia aumenta, através do efeito multiplicador do investimento. Os investidores, por seu turno passam a demandar uma parcela ainda maior de recursos externos e a percepção dos riscos dos credores e tomadores é reduzida. Se as dívidas pendentes forem honradas e roladas, e se mesmo os investimentos de natureza mais arriscadas tiverem êxito, é natural que a fase de prosperidade seja convertida em boom. Ao longo da expansão, a proporção de unidades especulativas e *Ponzi* aumenta na economia e a razão entre a dívida e o patrimônio líquido cresce. O endividamento de curto-prazo contraído financia o capital fixo ou investimentos financeiros de longo-prazo.

A dicotomia entre *finance* e *funding* é evidente nesse caso. Por um lado, os bancos comerciais apresentam características que os qualificam intrinsecamente como especulalitivos, já que operam com descasamento de prazos, isto é financiando posições de longo-prazo com posições de curto-prazo. Na fase de euforia, o alongamento de prazos das posições nos balanços tornam os bancos mais

frágeis. Inevitavelmente, a curva de oferta de crédito torna-se mais inelástica. Consequentemente, a condição para a emissão de novos empréstimos é uma taxa de juros mais elevada ou a exigência de garantias mais severas. Por outro lado, as firmas geralmente necessitam do financiamento dos bancos para iniciar a produção, seja de bens de consumo, como de investimento, e esperam poder restituir os empréstimos com os lucros advindo das vendas. No caso das firmas produtoras de bens de investimento, é comum que o tempo de produção se estenda por um período longo – um bom exemplo, são os investimento na construção civil – enquanto as receitas futuras são incertas. Ademais para os compradores de bens de capital, há uma necessidade de um financiamento de longo-prazo (*funding*), enquanto a produção dos referidos bens tende a ser financiada com posições de curto-prazo (*finance*). Intermediando tais prazos e recursos estão os bancos.

A atividade produtiva financiada com recursos externos é eminentemente especulativa – ou mesmo *Ponzi*, em casos de euforia generalizada – e portanto, mais suscetível a perdas no caso de uma elevação, antecipada ou não, na taxa de juros (MINSKY, 1982, p.123–124). A reversão de um momento de exuberância pode ocorrer quando alguns bancos adotarem uma conduta mais prudente ou quando o banco central aplicar medidas restritivas para conter uma elevação desenfreada de preços.

Dessa exposição segue-se que as fases de prosperidade são acompanhadas *pari passu* por uma instabilidade crescente e uma tendência ao aumento da taxa de juros. Embora Minsky não distinga claramente o ponto de inflexão, o fato é que o boom muitas vezes é seguido por um violento colapso financeiro. Um aumento na taxa de juros, ou uma inesperada queda nos lucros, aumenta o fluxo de caixa de saída relativamente às receitas. Além disso, a taxa de juros de curto-prazo mais elevada tende a alçar as taxas de juros de longo-prazo [24], alterando a taxa de capitalização dos lucros futuros e diminuindo o preço de demanda dos bens de investimento – caso as quase-renda esperadas não sejam suficientemente elevadas.

Com a desaceleração do investimento, é possível que algumas firmas e bancos deparem-se com graves problemas financeiros ou mesmo com a falência. A rede de relacionamentos entre os balanços, a integração produtiva-financeira e o papel central dos bancos no sistema financeiro são os motivos pelos quais crises em determinadas firmas ou setores podem se espalhar para toda a economia. A inadimplência sobre os empréstimos bancários pode provocar uma reavaliação dos riscos do tomador e do emprestador e da estrutura de passivos das firmas. A taxa de juros mais elevada também compromete a solvência e a liquidez dos bancos e muitos instrumentos financeiros – as quase-moedas – podem perder sua aceitação. Muitas unidades podem ser compelidas a vender seus ativos com o objetivo de obter liquidez, ou seja "*to make positions by selling positions*"(BELLOFIORE; FERRI, 2001, p.18), causando uma queda no preço dos ativos.

A tragédia de uma depressão – ou o que Minsky (1982) designa como 'aquilo' ou '*it*' – também

[24]Ver Blanchard e Fisher (1989, p.532–6) para uma visão neoclássica da estrutura à termo das taxas de juros.

é um resultado possível nesse arcabouço. Se a perda de valor dos ativos e a falta de liquidez atingir um grande número de unidade econômicas, os lucros e o investimento estancam e então mesmo unidades *hedge* podem se tornar especulativas ou *Ponzi*. No mercado real, o resultado é o desemprego em massa e uma deflação generalizada. Se o poder do setor público for modesto e o banco central não agir como emprestador de última instância, então o reajuste nos mercados, ou seja, a reversão do ciclo pode ser um processo lento e árduo, custando inúmeras falências e uma contração monetária exacerbada. Considerando-se a oferta monetária endógena, então o reajuste através de uma deflação pode ser ainda mais moroso, pois os agentes esperariam uma queda futura de preços, restringindo a demanda e obstruindo a elevação da oferta real de moeda (M/P).

Ainda que a hipótese da instabilidade financeira seja uma idéia bastante persuasiva, ela não está isenta de críticas, por isso diversos estudos – incluindo a presente dissertação – têm buscado comprovar sua validade teórica. A crítica central dos neoclássicos é que o processo de formação de expectativas subjacente à hipótese de instabilidade financeira supõe uma irracionalidade, já que os agentes deveriam incorporar a informação sobre o ciclos passados em suas expectativas e dessa forma, deveria se antecipar à ocorrência de recessões e crises futuras.

Todavia, num mundo em que os processos estocásticos são não-ergódicos, ou seja irreversíveis, há alguns motivos que explicam a impropriedade dessa crítica. Por exemplo, por razões comportamentais, talvez de natureza psicológica, os agentes não conteriam o otimismo em um boom, sendo levados a crer numa 'nova era' de prosperidade, na qual os ciclos econômicos estariam extintos[25]. Além disso, se a formação de expectativas for um processo social, sustentado em convenções, e portanto independente de um agente individual, não deve ser considerado irracional que tal agente desenvolva uma confiança na validade das expectativas otimistas do 'mercado', isto é, dos demais agentes. Questões relativas à formação de expectativas e convenções serão discutidas mais detalhadamente à seguir, na seção 2.2.3.

2.1.5 Implicações de Política Econômica

Para Minsky, o gasto do governo poderia ao menos atenuar a queda no fluxo de lucros resultante do declínio do investimento, ou da reversão de expectativas excessivamente otimistas, e dessa forma, dar suporte ao preço dos bens de consumo. Contudo, o governo não é capaz de conter a instabilidade, pois não pode deter diretamente uma queda no preço dos ativos mantidos por um banco que resultam

[25]Curiosamente, em sua 'Teoria dos Sentimentos Morais', Adam Smith (1759, p.150) propõe o seguinte exercício de reflexão sobre o otimismo irrefreável dos agentes:

> *Examine the records of history, recollect what has happened within the circle of your own experience, consider with attention what has been the conduct of almost all the greatly unfortunate, either in private or public life, whom you may have either read of, or heard of, or remember; and you will find that the misfortunes of by far the greater part of them have arisen from their not knowing when they were well, when it was proper for them to sit still and to be contented.*

da queda no preço dos bens de capital. Segundo o modelo de "dois preços", o governo poderia atuar somente sobre o preço do produto corrente, exercendo indiretamente um impacto sobre o preço dos ativos de capital. Segundo Minsky, o governo (*Big Government*) e um banco central ativo (*Big Bank*) são os dois grandes 'estabilizadores' necessários ao bom funcionamento da economia, isto é, para a redução da possibilidade de crises financeiras. O motivo pelo qual as economias capitalistas foram capazes de escapar das implicações catastróficas da instabilidade financeira é porque, na crença de Minsky, tais estabilizadores foram suficientemente hábeis em manter a economia no limiar de um eventual colapso (MINSKY, 1980; MINSKY, 1986; FERRI; MINSKY, 1992). Enquanto os déficits fiscais dão sustentação aos lucros, a emissão de instrumentos financeiros para suportar tais déficits, por exemplo a emissão de títulos do tesouro, tornam-se ativos com maior segurança e liquidez nos portfólios das unidades econômicas, assegurando a robustez dos balanços.

Uma queda fortuita dos preços de ativos de capital pode não culminar em um declínio dos lucros, uma vez que a atuação de um gasto discricionário do governo é capaz de sustentar os preços, fortalecendo a demanda agregada e a produção. Graças a uma política fiscal expansionista, as firmas podem satisfazer suas obrigações financeiras, inibindo a emergência de uma deflação generalizada. Entretanto, o bom êxito da política fiscal está associado à capacidade do banco central em monitorar e regular a conduta das instituições financeiras.

O uso ativo da política econômica é incapaz de eliminar completamente os ciclos ou as crises, pode apenas restringir a instabilidade sistêmica impondo alguns limites – os chamados "*ceilings and floors*". Apesar de não ter controle sobre a quantidade efetiva de moeda ofertada, o banco central pode fornecer liquidez e financiamento ao setor bancário, evitando com isso a falência de intermediários financeiros e uma crise mais severa. Desde a grande depressão dos anos 30, a política econômica – a partir do '*New Deal*' americano – demonstra um compromisso na prevenção de crises financeiras. Contudo, Minsky critica a forma com que os gastos fiscais foram feitos no passado, sem grande suporte ao investimento privado e ignorando os efeitos sobre a eficiência da estrutura industrial(MINSKY, 1982, p.xxiv; 1992a), o que resultou em incentivos a determinadas posturas especulativas e *Ponzi*, sem impulsionar um aumento da produtividade. A política fiscal precisa ser, portanto, mais flexível, de forma a tornar mais duradouro um período de prosperidade.

Apesar de não haver uma 'fórmula mágica', – ou seja, medidas boas para uma determinada situação podem não ser razoáveis em outras – o setor público deve vislumbrar uma agenda de reformas sempre que possível. Dentre as sugestões de política de Minsky estão: o incentivo à produção de bens de consumo através de tecnologias menos intensivas em capital; estímulo indireto ao aumento de produtividade por meio de investimentos públicos em infra-estrutura, e pesquisa e desenvolvimento; introdução de regras quanto ao limite máximo da estrutura de passivo das firmas; concessão de privilégios ao financiamento interno (*equity finance*) em relação ao financiamento externo (*debt finance*); estabelecimento de uma estrutura fiscal anti-cíclica, que seja superavitária

(deficitária) quando o investimento, a renda e o emprego estão aquecidos (baixos); utilização da máquina do Estado, como um 'empregador de última instância' e; o desenvolvimento de políticas que priviligiem os bancos e firmas pequenas e médias em relação aos grandes conglomerados (MINSKY, 1986, cap.13; BELLOFIORE; FERRI, 2001, p.20). A partir dessas sugestões, pode-se extrair a visão de um setor público atento com uma estrutura institucional que incentive o setor privado, privilegiando o bem-estar da população e dificultando a emergência endógena de crises financeiras mais severas. O Estado deve funcionar como um 'sistema preventivo' (FERRI; MINSKY, 1992).

Estando ciente do caráter eminentemente instável do sistema capitalista, a mensagem abrangente de Minsky é que a sociedade deve perseguir o desenvolvimento e manutenção de instituições e políticas que asseverem "*a 'good financial society' in which the tendency by business and bankers to engage in speculative finance is constrained*"(MINSKY, 1982, p.69).

2.2 INCERTEZA E EXPECTATIVAS

Keynes é o gigante em cujos ombros Minsky apoia-se para desenvolver suas idéias originais. Sendo assim, qualquer interpretação dos fenômenos econômicos a partir de de uma ótica Keynesiana deve inevitavelmente tratar de temas como incerteza e expectativas. Nas palavras do próprio Minsky, "*Keynes without uncertainty is something like Hamlet without the Prince*"(MINSKY, 1975, p.57).

Essa seção principia-se com a investigação do tratamento alternativo novo-Keynesiano ao problema da fragilidade financeira. Para isso desenvolve-se o argumento da assimetria de informação nos mercados financeiros, ressaltando a aplicação do risco probabilístico nos modelos dessa escola de pensamento. Esse é o tópico de maior desavença para com a escola pós-Keynesiana, segundo a qual o sistema econômico estaria imerso em situações de incerteza fundamental. O objetivo é apresentar o estado da arte desse debate e justificar a primazia da abordagem pós-Keynesiana sobre a fragilidade financeira, adotada nos capítulos seguintes.

2.2.1 A Abordagem Novo-Keynesiana

Alguns modelos novo-Keynesianos de ciclos econômicos, baseados em assimetrias de informações, obtêm resultados semelhantes aos supostos por Minsky, particularmente constatam a importância fundamental das variáveis financeiras na propagação de crises e eventualmente em depressões, ainda que não expliquem a recuperação econômica. Ademais, as teorias novo-Keynesianas oferecem fundamentações endógenas para a tendência à persistência e amplificação das flutuações macroeconômicas.

A 'escola' novo-Keynesiana não apresenta uma unidade teórica agregadora, salvo ser uma cor-

rente crítica ao equilíbrio walrasiano dentro do '*mainstream*'. Na verdade, nas palavras de Dymski e Pollin, "*the new Keynesians are reinterpreting persistent unemployment as a result of market rigidities; without these rigidities, the optimal equilibria of the new classicals emerge via the invisible hand*"(DYMSKI; POLLIN, 1992, p.36). As críticas atentam-se desde o mercado de trabalho, onde enfatizam-se as rigidezes produzidas pelos contratos de trabalho, passando pelo mercado de bens, onde as firmas têm poder de mercado, operando em concorrência imperfeita e há rigidez de preços em decorrência, por exemplo, dos custos de menu. Nesse ponto de vista, as características dos mercados representam falhas que impedem o seu bom funcionamento, especialmente o *market clearing*[26]. Uma outra vertente, estudiosa das operações no mercado financeiro, critica a teoria neoclássica, particularmente as conclusões obtidas por Modigliani e Miller (1958), segundo os quais em mercados eficientes de capital, em que não há custos de transação e taxação, a forma de financiamento dos gastos é irrelevante[27]. Sendo assim, o endividamento e a emissão de ações são substitutos perfeitos e o investimento será feito no projeto que apresentar um valor presente líquido positivo, à despeito dos riscos e da forma de financiamento.

Entretanto, como ressaltam alguns economistas novo-Keynesianos, quando as assimetrias de informação são relevantes, questões relativas ao financiamento são determinantes no processo de tomada de decisões. As firmas podem se privar de investimentos rentáveis porque a demanda de crédito não é satisfeita, ou ainda podem não implementar projetos cujo valor presente líquido é positivo devido aos elevados custos associados à emissão de ações, visto que os agentes envolvidos têm acesso assimétrico às informações.

A assimetria de informação exprime a dificuldade, senão a impossibilidade de um indivíduo em avaliar a qualidade de um bem ou serviço que se pretende adquirir ou ainda, a tarefa inexeqüível ou altamente custosa de monitorar as ações de um agente. Quando a informação é irregularmente distribuída entre os agentes, podem surgir dois tipos de problema: a seleção adversa e o risco moral (*moral hazard*).

A seleção adversa é um problema que ocorre *ex-ante*, uma vez que refere-se à situações em que os bens e serviços de diferentes qualidades são negociados, mas um lado têm informações superiores à outra parte, que, na melhor das hipóteses, pode ter apenas um 'conhecimento estatístico' – por exemplo, o conhecimento sobre a distribuição de probabilidade – sobre a qualidade de outrem. Nesse caso, as ações tomadas pelos agentes melhor informados podem ter efeitos nocivos à outra parte, visto que os primeiros têm influência sobre a qualidade dos bens e serviços efetivamente entregues. Por outro lado, os agentes desfavoravelmente informados podem tomar medidas preventivas para reduzir o risco envolvido nas negociações, podendo criar sérias distorções alocativas.

[26]Nas palavras de Mankiw, "*economic fluctuations reflect ... market failures on a grand scale*"(MANKIW, 1990, p.1654)

[27]A proposição 1 do teorema Modigliani-Miller declara que "*the market value of any firm is independent of its capital structure and is given by capitalizaing its expected return at the rate ρ appropriate to its risk class.*"(MODIGLIANI; MILLER, 1958, p.268)

O risco moral, por seu turno, origina-se de uma distribuição assimétrica de informações *ex-post*; caso em que nenhuma das partes envolvidas – muitas vezes num tipo de relação agente-principal – tem informação prévia e completa sobre o *estado da natureza*[28] ou sobre o comportamento de outrem. Podem haver duas situações: se a ação de um agente não puder ser percebida pelo outro, há um risco moral de que o primeiro adote um comportamento oportunista, melhorando seu próprio bem-estar em detrimento do último. Por outro lado, se após firmado um negócio ocorrer um imprevisto que é divisado somente por uma das partes – ainda que o comportamento seja observado por outrem – também ocorre um risco moral. Nessa situação, a parte melhor informada pode decidir não revelar o conhecimento adquirido, e assim obter vantagens dessa situação à custa do bem estar do outro.

A abordagem novo-Keynesiana, em termos de assimetrias de informação, pode fornecer uma fundamentação teórica adicional para dois conceitos da teoria de investimento de Minsky: o risco do tomador e do emprestador. O *risco do emprestador* é crescente em relação ao preço de oferta do bem de investimento, e revela uma aversão ao risco por parte do ofertante de crédito. Quanto maior o risco do emprestador, maiores tendem a ser os juros cobrados e/ou a qualidade das garantias demandadas. A assimetria de informações, e os fenômenos de seleção adversa e risco moral relacionados, podem explicar a relação entre a estrutura financeira de uma firma e o montante investido.

Ao utilizar recursos externos, a firma enfrenta um custo superior ao associado à utilização de fundos próprios. Incide sobre esse custo um prêmio cujo propósito é compensar os emprestadores pelo risco incorrido no financiamento de projetos ruins. Desta forma, na implementação de um projeto, a firma é estimulada a utilizar uma parcela maior de recursos próprios, tanto como garantia de empréstimos, como fonte financeira direta. Contudo, esta estratégia pode também aumentar a exposição ao risco, especialmente no caso de investimentos em um capital fixo muito específicos, – com baixíssima liquidez – pois reduz a possibilidade de diversificação de investimentos. O elo entre a restrição patrimonial das firmas e o custo das falências, está correlacionado ao *risco do tomador* de Minsky, e segundo Greenwald e Stiglitz (1993) é capaz de provocar os ciclos econômicos.

Na presença de assimetrias de informação, a incapacidade dos emprestadores em distinguir os 'bons' projetos cria o fenômeno do racionamento de crédito. Nessa situação, os potenciais tomadores não conseguem financiamento, mesmo que se disponham a pagar uma taxa de juros superior à taxa corrente no mercado ou a oferecer garantias superiores às demandadas (STIGLITZ; WEISS, 1981). Essa lógica induz os emprestadores a destinar recursos para os tomadores com sinais bons e observáveis, e portanto com menor risco de crédito. Por exemplo, aqueles dotados de elevada riqueza ou de bons ativos utilizados como colateral (GERTLER; HUBBARD, 1988; BERNANKE;

[28] O conceito de estado da natureza, empregado pela teoria da probabilidade subjetiva, considera que tais estados são constituídos apenas de 'leis físicas', isto é, independem das decisões humanas (DAVIDSON, 1991; OREIRO, 2000).

GERTLER, 1990).

De acordo com Fazzari e Variato (1994, p.358), o risco considerado isoladamente não explica a importância da estrutura financeira para o investimento. Se um projeto é arriscado, mas a informação relativa à distribuição de probabilidade da receita está disponível simetricamente para o tomador e o emprestador, o último financia o projeto cujo valor presente líquido é positivo. No argumento novo-Keynesiano, somente a presença de assimetria de informação pode motivar um comportamento defensivo por parte dos emprestadores. Tal afirmação destoa da acepção de risco do emprestador para Minsky. A existência de riscos para o emprestador em uma situação de simetria de informação, significaria tanto um tomador contraindo uma dívida prejudicial a si, como um emprestador que abstém-se de melhores oportunidades de negócio (FAZZARI; VARIATO, 1994, p.359). Portanto, o risco para o tomador e para o emprestador estão relacionados à presença de assimetria de informações entre as partes envolvidas[29]. De acordo com Fazzari (1992, p.127), tais assimetrias não são nem atritos ao funcionamento perfeito do sistema e nem hipóteses tomadas arbitrariamente, são características inerentes a uma economia descentralizada. Esse ponto de vista distoa dos novo-Keynesianos, para os quais o fenômeno da fragilidade financeira e do racionamento de crédito não são fenômenos intrínsecos ao sistema, mas resultam de *falhas de mercados* decorrentes de problemas informacionais – supondo que estes poderiam, de algum modo, serem eliminados.

A abordagem novo-Keynesiana apresenta dois aspectos essenciais que estão relacionados à análise de equilíbrio e da instabilidade macroeconômica. Em primeiro lugar, os economistas novo-Keynesianos desenvolvem uma visão de desequilíbrio particularmente relacionada aos mercados de crédito e de ações. Os desequilíbrios são conseqüências do comportamento racional dos agentes na economia, sendo que a informação é assimétrica e os problemas de seleção adversa e risco moral, mais do que exceção são a regra. Assim, a origem do desequilíbrio não está nas rigidezes ou nos choques exógenos, a exemplo da síntese neoclássica ou da teoria dos ciclos reais de negócios, mas resultam da operação corriqueira das economias de mercado, isto é, da assimetria de informações (NASICA, 2000, p.99).

Em segundo lugar, com respeito às flutuações econômicas, os novo-Keynesianos salientam que a flexibilidade de preços e salários não reduz a incidência da instabilidade econômica. Efetivamente, pequenas distorções podem acarretar em profundas e duradouras mudanças na atividade da economia. Analogamente à Minsky, os teóricos da assimetria de informação propõem uma explicação endógena e financeira para o fenômeno da persistência e amplificação da instabilidade econômica.

Todavia, os modelos novo-Keynesianos tendem e se afastar o mínimo das premisas ortodoxas, fazendo uso de microfundamentos baseados em uma racionalidade otimizadora. No modelo de Bernanke e Gertler (1990), os empresários (*entrepreneurs*) conseguem avaliar a distribuição de

[29] As restrições financeiras podem não ser causadas unicamente pela assimetria de informação. Em um ambiente de incerteza fundamental e 'decisões cruciais' ou irreversíveis, o racionamento de crédito pode ocorrer devido à opiniões divergentes entre os agentes. Ver Dymski (1994, p.95-9)

probabilidade p de sucesso de um projeto, o que denota a qualidade desse projeto. Trata-se de uma variável aleatória, distribuída independentemente de outros projetos, sendo que $H(p)$ é uma função cumulativa da distribuição de probabilidade. Projetos que apresentam uma probabilidade de sucesso superior a um mínimo aceitável p^* são implementados[30]. A proporção de projetos rejeitados é $H(p^*)$. Os empresários maximizam a utilidade esperada do projeto V, de modo que,

$$V = [1 - H(p^*)]\,(\hat{p}R - r) + rw - e \tag{2.3}$$

onde, $\hat{p}R$ é o retorno médio esperado de um projeto, r é o custo de oportunidade, w é a dotação, ou riqueza líquida do empresário e e é o custo envolvido na avaliação do projeto. Os empresários emprestam os recursos que necessitam para a implementação de um projeto dos 'não-empresários' que, por não serem empreendedores, fornecem empréstimos ou compram ativos sem risco. Nesse argumento, quando um tomador tem informações superiores sobre seu projeto ou quando ele pode tomar medidas não-observáveis que afetem o seu retorno, então maior será a incompatibilidade de interesses para com os emprestadores e assim, mais elevados serão os custos de agência relacionados ao projeto de investimento. Na concepção de Bernanke e Gertler (1990), uma economia é financeiramente frágil quando a riqueza líquida dos empresários é proporcionalmente inferior ao tamanho de seus projetos. Nessa situação, um grande número de empresários é dependente de fundos externos, que tornam-se cada vez mais escassos em função da percepção de risco por parte dos 'não-empresários'.

O conhecimento perfeito dos empresários acerca da distribuição de probabilidade do sucesso de um projeto, implica na formação de expectativas racionais[31]. Tais expectativas dependem da constância distribuição de probabilidade, isto é, os processos estocásticos devem ser ergódicos[32]. Isso significa que a probabilidade subjetiva coincide com a probabilidade objetiva de um processo. O conceito de probabilidade subjetiva foi definido por Savage e "pressupõe que, para que os indivíduos possam escolher entre cursos alternativos de ação, é necessário que os elementos do conjunto de estados da natureza sejam plenamente conhecidos pelos mesmos"(OREIRO, 2000, p.54). Os estados da natureza não dependem das decisões humanas, estando sujeitos, segundo Kreps à uma incerteza 'exógena'. Para os novo-Keynesianos, esse tipo de incerteza estaria associado ao risco probabilístico, isto é, situações em que os agentes conhecem todo o conjunto de resultados e cada uma das proba-

[30]Mais especificamente $p^* = r/R$, onde r é o custo de oportunidade e R é o retorno esperado do projeto. Os autores não informam como esse valor é determinado. Pós-Keynesianos institucionalistas poderiam sugerir se tratar de um valor convencionalmente e socialmente determinado.

[31]A idéia central da hipótese de expectativas racionais é de que: a) os agentes não cometem erros sistemáticos de previsão; b) os agentes conhecem a teoria econômica e utilizam o modelo 'correto' na formulação de suas expectativas. Sendo assim, os agentes racionais conhecem o processo econômico, mas como esses são gerados estocasticamente, isso não significa que eles tenham certeza sobre o futuro.

[32]Um processo estocástico é *ergódico*, se a média temporal de uma realização desse processo convergir para a média espacial de todas as possíveis realizações desse mesmo processo (VERCELLI, 1991, p.40). Essa descrição faz supor que os momentos da distribuição de probabilidades dos seus resultados são constantes ao longo do tempo, ou seja, que os processos são *estacionários*.

bilidades de realização. Segundo Dymski, um choque estocástico cria um risco quando:

> *1. This shock can be understood accurately as generated by a stable probability distribution. 2. All agents have ready, costless knowledge of this distribution (or it is equally costly for all agents to learn about it), independent of each agent's previous actions or endowment. 3. The probability of the shock is independent of any agent's actions. 4. The uncertainty created for individual agents by stochastic shock is eliminated within the economy as a whole, via either aggregation across agents or repeated draws through time.*(DYMSKI, 1994, p.84)

A existência de assimetria de informação no arcabouço novo-Keynesiano, não significa que os agentes têm conhecimento perfeito sobre as condições futuras do mercado, mas que alguns agentes podem estar melhor informados que outros. O acesso privilegiado à informação pode ser traduzido na capacidade de associação entre uma distribuição de probabilidade e o conjunto de resultados possíveis, ainda que não seja possível saber qual será o resultado. Essa hipótese é incompatível com a noção Keynesiana de incerteza fundamental.

2.2.2 Incerteza Fundamental

Os pós-Keynesianos, ao tratar da incerteza fundamental (Knightiana/Keynesiana), assumem que os agentes desconhecem inteiramente o resultado futuro de suas ações e portanto, não podem determinar uma distribuição de probabilidades e nem escolher um conjunto 'ótimo' de ações. Isto ocorre pois, muitas das decisões econômicas não podem ser reproduzidas nas mesmas condições, impossibilitando o conhecimento da probabilidade objetiva de ocorrência de um evento. Ademais, o conjunto de resultados possíveis desse evento é um conjunto aberto, o que impede a atribuição de probabilidades subjetivas (OREIRO, 2000, p.68). Deste modo, há uma distinção evidente entre as concepções de risco e incerteza: o *risco* surge quando uma variável aleatória tem uma distribuição de probabilidade conhecida e a incerteza ocorre quando a distribuição de probabilidade é desconhecida. Embora os modelos novo-Keynesianos utilizem mais o conceito de risco do que de incerteza, "no mundo real, normalmente lidamos mais com a incerteza do que com o risco"(BLINDER, 1999, p.31). Em um artigo publicado em 1937, Keynes define o conceito de incerteza envolvido nas decisões:

> Desejo explicar que por conhecimento 'incerto' não pretendo apenas distinguir o que é conhecido como certo, do que apenas é provável. Neste sentido, o jogo da roleta não está sujeito à incerteza; nem sequer a possibilidade de se ganhar na loteria. Ou ainda, a própria esperança de vida é apenas moderadamente incerta. Até as condições meteorológicas são apenas moderadamente incertas. O sentido em que estou usando o termo é aquele segundo o qual a perspectiva de uma guerra européia é incerta, o mesmo

> ocorrendo com o preço do cobre e a taxa de juros daqui a vinte anos, ou a obsolescência de uma nova invenção, ou a posição dos proprietários particulares de riqueza no sistema social de 1970. Sobre estes problemas não existe qualquer base científica para um cálculo probabilístico. Simplesmente, nada sabemos a respeito. (KEYNES, 1937, p.171)

Além de envoltas pela incerteza fundamental, as principais decisões econômicas, referentes à produção e ao investimento são processos que levam tempo e são essencialmente irreversíveis. Para usar uma terminologia pós-Keynesiana, tratam-se de decisões 'cruciais' que ocorrem em um tempo histórico, ou de calendário[33]. Shackle denomina decisões cruciais, aquelas que uma vez implementadas, mudam irrevogavelmente as condições iniciais em que foram tomadas. Cada momento histórico em que um agente depara-se com uma decisão crucial[34] é único e irreversível, já que a decisão tomada destrói os processos estocásticos existentes em um dado momento do tempo (NASICA, 2000, p.144). Portanto, os processos estocásticos que produzem os eventos no mundo real são essencialmente *não-ergódicos*. Tal interpretação é incompatível com a abordagem ortodoxa baseada no risco probabilístico, analisados tanto em termos objetivos como subjetivos.

No *Treatise on Probability*, Keynes afirma que:

> *The theory of probability is logical, therefore, because it is concerned with the degree of belief which is rational to entertain in given conditions, and not merely with the actual beliefs of a particular individual, which may or not be rational.* (1923, p.4) *apud* (OREIRO, 2000, p.70)

Nesse sentido, é possível que o conjunto de premissas que um indivíduo tem disponível não seja suficiente para que ele possa ter certeza sobre a veracidade de uma proposição. Além disso, o indivíduo pode não ser capaz de atribuir uma medida numérica a suas crenças racionais, isto é, pode não ser possível comparar numericamente as probabilidades das proposições. Nessa situação, é impossível formular uma crença racional (*rational belief*) e, então o peso do argumento (*weight of argument*) torna-se um fator determinante na tomada de decisões. O peso do argumento reflete uma avaliação individual sobre o seu grau de segurança na tomada de decisões baseadas em relações de probabilidade. O peso dado a cada informação tem um caráter subjetivo, ligado portanto ao *animal spirits*[35].

[33]Para Minsky, por exemplo:

> *our economy has a past, which is present today in maturing payment commitments, and a future, which is present today in debts that are being created*(MINSKY, 1982, p.18)

[34]Decisões importantes na vida de um indivíduo, como fazer o vestibular para economia ou engenharia, casar ou investir seus recursos na compra de máquinas ou ativos especializados são decisões cruciais, isto é decisões irreversíveis ou reversíveis a custos elevados.

[35]O *animal spirits* é "um instinto espontâneo de agir, em vez de não fazer nada"(KEYNES, 1936, p.170), não é um comportamento irracional, pois "a nossa inteligência faz o melhor possível para escolher o melhor que pode haver entre as diversas alternativas, calculando sempre que se pode, mas retraindo-se, muitas vezes, diante do capricho, do sentimento ou do azar"(KEYNES, 1936, p.170-1)

Perante uma situação de incerteza fundamental, as expectativas de longo-prazo não podem ser formuladas de modo preciso, tendo um caráter fortemente psicológico, vinculadas a comportamentos defensivos – que atuariam na redução dos efeitos potencialmente negativos da incerteza sobre o bem-estar do agente (OREIRO, 2000, p.74). A incerteza intrínseca às decisões econômicas dos agentes explica o caráter defensivo da preferência pela liquidez, pois manter a riqueza na forma líquida (especialmente em dinheiro) pode servir como proteção à situações adversas. Além disso, uma defesa racional é a adoção de uma convenção, isto é de um regra coletiva de comportamento:

> *...it represents for the individual a potencially successful attempt to preserve his or her position relative to other people in the relevant market, since the individual will be behaving in a manner similar to other people in average*(DEQUECH, 1999, p.70)

Em um ambiente não-ergódico, a seqüência dos acontecimentos importa, porquanto, na medida em que os agentes erram suas previsões – sendo muito otimistas ou pessimistas – são impelidos a alterar suas expectativas e comportamentos ao longo do tempo, com base em suas observações[36]. Os economistas ortodoxos não sentem-se confortáveis com a incerteza Keynesiana, devido à impossibilidade de se fazer suposições teóricas sobre as condições iniciais e sobre os resultados das ações.

Por outro lado, muitos pós-Keynesianos consideram errôneo e ineficaz a tentativa dos novo-Keynesianos de ignorar a incerteza fundamental e a não-ergodicidade dos processos, substituindo essa forma de incerteza exógena por uma abordagem baseada no cálculo do risco probabilístico. Conforme argumentou-se, segundo a concepção novo-Keynesiana de assimetria de informação, alguns agentes estariam melhor informados e teriam conhecimento perfeito das possíveis condições futuras do do mercado[37].

Como apontam Greenwald e Stiglitz (1986), a presença de expectativas racionais não eliminaria as falhas de mercado, isto é não eliminaria a existência de desemprego e nem induziria a eficiência e o equilíbrio nos mercados. Desta forma, é possível que o emprego da hipótese das expectativas racionais pelos novo-Keynesianos, não seja uma necessidade metodológica, mas meramente um artifício para o debate com a escola neoclássica em uma arena comum.

[36]Como argumentam Lazaric (2000) e Dequech (2000, p.55), existe uma dimensão cognitiva envolvida na percepção dos acontecimentos pelos agentes. As rotinas, as convenções e instituições informais socialmente estabelecidas desempenham uma importante função cognitiva, influenciando o processo de aprendizado e as respostas dos agentes aos acontecimentos.

[37]Em um caso extremo, a suposição de conhecimento perfeito introduz um problema de regressão infinita para os agentes, segundo o qual:

> "*the entrepreneur has to form expectation about other entrepreneur's conduct as well about his customers'. His competitors are naturally compelled to do the same. In this way is logically impossible to include these conducts as observed premisses alongside the premisses he does know, such as the amount and technical efficiency of his equipment, the contractual obligations of workers and suppliers and so on. The missing premisses just do not exist.*"(CARVALHO, 1992, p.60)

Minsky se abstém das discussões mais fundamentalistas entre novos e pós-Keynesianos. Para ele, o investimento poderia estar sujeito a restrições financeiras quantitativas, quando há problemas informacionais. E a assimetria de informação, mais do que uma exceção, é quase uma regra – diferentes agentes conhecem coisas diferentes (FAZZARI; VARIATO, 1994, p.360). Em uma negociação entre uma firma e um banco para o financiamento de um projeto, cada um das partes envolvidas tem informações privadas e seu próprio poder de mercado. Um banqueiro dificilmente defronta-se com um prospecto ruim, já que há um grande incentivo aos tomadores em superestimar a qualidade de seu próprio projeto de investimento (NASICA, 2000, p.163). A validade empírica da assimetria de informações e os resultados obtidos pelos novo-Keynesianos levaram Minsky a afirmar que "*a convergence between the new and the post-Keynesian economics can be expected, and the results is likely to be fruitful*" (FERRI; MINSKY, 1989, p.123).

Entretanto, Minsky é estritamente 'pós-Keynesiano' ao conceber a tomada de decisões como um processo imerso em uma incerteza fundamental[38]. O tempo histórico e as decisões cruciais são elementos levados em conta pelos agentes. No mercado de crédito, por exemplo, "*because both bankers and their borrowers are aware of time, they recognize their current decisions are made in the face of uncertainty*" (MINSKY, 1986, p.118). Nesse sentido, Minsky não apoia a utilização do risco probabilístico – cuja distribuição de probabilidades seria conhecida – pelos novo-Keynesianos e distingue a noção de risco, da de incerteza ao afirmar que "*the risk bankers carry are not objective probability phenomena; instead they are uncertainty relations that are subjectively valued*" (MINSKY, 1986, p.239).

Em um ambiente de incerteza forte, as escolhas dos agentes dependem tanto das opiniões sobre os resultados dos processos, como também das conseqüências esperadas de eventuais erros de previsão. A partir de visão mais 'fundamentalista', como a de Shackle, sobre a incerteza, o instrumental estatístico seria inútil, pois: um investimento ou projeto ocorre em um ambiente que muda ao longo do tempo; há um lapso significativo entre uma decisão e a manifestação de seus resultados; pode ser custoso, senão impossível, reverter o curso dos eventos uma vez que uma decisão foi tomada. Segundo Dymski, considera-se um ambiente de incerteza fundamental aquele em que:

> *(a) stochastic variation is not governed by stable probability distributions; (b) agents lack costless information providing insight into the 'true' state of affairs in the economy; (c) agents cannot always determine the extent to which their own actions are responsible for the outcomes they experience; (d) it is impossible to preclude the possibility of systemic*

[38]Se os agentes possuem informação incompleta (particularmente informação assimétrica), a hipótese de mercados perfeitos e completos, que é a base da abordagem de equilíbrio geral de Arrow-Debreu, deve ser rejeitada. Em um artigo em co-autoria com Delli Gatti e Gallegati, Minsky afirma que "*once the Arrow-Debreu hypothesis of complete and perfect markets is rejected, the world becomes Keynesian in that intractable uncertainty exists*" (DELLI GATTI et al., 1994b, p.6n4)

risk, because the economy has no parameters.(DYMSKI, 1994, p.50)

Dessas observações resulta uma outra divergência de Minsky para com os economistas novo-Keynesianos: a suposição da racionalidade dos agentes econômicos, com base na hipótese de expectativas racionais. A partir de Keynes, Minsky atribui ao comportamento convencional um aspecto fundamental da racionalidade dos agentes econômicos, e adiciona a esse comportamento um componente meramente subjetivo, por exemplo "*an increase in debtors who find it difficult or impossible to fullfil their commitments on debts will induce bankers to be skeptical of new proposals for debt financing, even as nonfulfillment of debt contracts by business decreases available banker's funds*"(MINSKY, 1986, p.118). Por outro lado, se a expectativa dos bancos é recorrentemente confirmada, eles podem ser tomados de um otimismo com respeito a seus métodos preditivos, expandindo assim os empréstimos[39]. E quanto mais longo o período de prosperidade maior a tendência à elevação do nível máximo aceitável de endividamento das firmas, que culminaria, em última instância, em uma crise financeira endógena.

Partidários da hipótese das expectativas racionais poderiam rejeitar a hipótese das flutuações financeiras endógenas de Minsky, ao supor que a causa dos ciclos seria eliminada à medida em que os tomadores e emprestadores tivessem consciência da dinâmica econômica. Não obstante, Minsky poderia replicar afirmando que os participantes de uma nova era de prosperidade e 'euforia' poderiam não ser capazes de conter um otimismo exacerbado, mesmo conhecendo as lições da história[40]. Ademais, durante uma recessão, salários e preços flexíveis – elementos chave para o bom funcionamento da economia, segundo os neo-clássicos – tenderiam a piorar a situação, já que uma queda desses induziria uma expectativa de quedas futuras e desencorajaria o investimento. Uma queda nos preços reduziria as receitas e, dados os compromissos financeiros herdados do passado, maior seria o peso da dívida e por conseguinte maior tenderiam a ser os riscos de *default* e de uma crise financeira na economia.

2.2.3 Expectativas, Convenções e Arranjo Institucional

Ao formular expectativas, os agentes utilizam de forma implícita ou explícita alguma teoria ou modelo a respeito do funcionamento do mundo econômico (OREIRO, 2000, p.112). Mas se os

[39]Kregel (1997) argumenta que a fragilidade financeira pode não ser acompanhada necessariamente por um aumento de otimismo ou irracionalidade. A queda nas margens de segurança, que acompanha um boom é uma atitude racional, logo o aumento da fragilidade é um resultado natural da operação do sistema capitalista.

[40]Nas palavras de Minsky,

> *As a recovery approaches full employment the current generation of economic soothsayers will proclaim that the bussiness cycle has been banished from the land and a new era of permanent prosperity has been inaugurated ... but in truth neither the boom, nor the debt-deflation, nor the stagnation, and certainly not a recovery of full-employment growth can continue indefinitely. Each state nurtures forces that lead to its own destruction*(MINSKY, 1975, p.128)

agentes não formulam expectativas racionais – isto é, não fazem uso do mesmo modelo utilizado pelo economista teórico ao analisar o comportamento dos agentes – então qual teoria eles irão escolher?

Uma resposta plausível a essa pergunta é que os agentes seguirão uma *convenção* existente, ou seja, adotarão a mesma teoria sobre o funcionamento do mundo utilizado por outros agentes. Segundo Oreiro (2000, p.113, grifos do autor), "a convenção pode ser definida como *qualquer comportamento de caráter coletivo*", sendo que "o requisito básico e indispensável para que um comportamento se torne uma *convenção* é o seu uso *generalizado* pelos agentes econômicos"(*ibid.*). Essa visão é mais ampla que a de Dequech (1999) e Lazaric (2000), para os quais um comportamento coletivo só é uma convenção se também for uma rotina, isto é, se puder ser observado, compreendido e imitado por outros agentes.

Oreiro (2000) encontrou na literatura diferentes motivos pelos quais os agentes adotariam um mesmo comportamento coletivo: a) quando há incerteza acerca das informações possuídas, pode ser razoável supor que outros agentes estão melhor informados, logo seria racional 'fazer o que todos fazem', criando 'comportamentos de manada'; b) pode "ser melhor para a reputação [de um agente] fracassar junto com o mercado do que vencer contra ele"(KEYNES, 1936, p.167), em outras palavras, pode ser um sinal de incompetência perder quando todos ganham; c) quando um comportamento é adotado por um grande número de agentes pode surgir uma 'profecia auto-realizável', isto é, uma convergência de expectativas capaz de minimizar os erros de previsão; d) a adoção de uma convenção pode ser uma estratégia defensiva, devido ao argumento já levantado por Dequech (1999) (veja citação na página 37).

O comportamento convencional dos agentes pode oferecer ainda uma justificativa adicional para a validade da hipótese de fragilidade financeira de Minsky, pois cria uma certa 'estrutura de recompensas' que orienta as decisões desses agentes. Durante a fase de pujança econômica pode ser mais seguro para o executivo de uma empresa manter-se otimista e confiante tal qual o 'mercado', do que agir de forma conservadora em antecipação ao fim do boom, pois de fato não há como saber por quanto tempo esse boom durará. Se durar por tempo mais longo, os capitalistas ou acionistas podem perder a paciência devido à privação dos lucro associados ao comportamento conservador. Mas por outro lado, uma vez que muitos perdem durante uma crise, o executivo mais agressivo que falhasse juntamente com o resto da indústria dificilmente poderia ser punido quando a fase de boom terminasse. Dessa forma, devido ao comportamento de manada resultante das convenções, nenhum agente individual poderia ser punido pelo prejuízos durante um crise, pois esta seria atribuída à fatores exógenos (leia-se: ao 'mercado').

Ao tratar do comportamento convencional, Keynes afirma que "a essência desta convenção reside em se supor que a situação existente dos negócios continuará por tempo indefinido, a não ser que tenhamos razões concretas para esperar uma mudança"(KEYNES, 1936, p.162-3). Perante a incerteza quanto ao futuro e a constância das convenções pode-se assumir "que o presente constitui

um guia muito mais prestimoso para o futuro do que um ingênuo exame da experiência passada mostraria que foi até hoje"(KEYNES, 1937, p.172). A partir dessa concepção, um método convencional de formação de expectativas pode tomar o presente como uma referência para o futuro e assim, basear-se em erros de previsão pregressos para antever comportamentos futuros. Todavia, a despeito da associação usualmente feita, nem todo o comportamento convencional implica num mecanismo adaptativo de formação de expectativas, como uma interpretação meticulosa das duas citações indicará.

No capítulo 12 da *Teoria Geral*, intutulado "O estado de expectativas de longo prazo", Keynes (1936) ressalta a importância das expectativas para a tomada de decisões de investimento. A grande volatilidade descrita pelo investimento decorre da avaliação subjetiva dos investidores a respeito do futuro, especialmente da expectativa do fluxo de caixa dos lucros futuros. Tais expectativas são permeadas por uma incerteza fundamental, uma vez que os investidores são incapazes de precisar de forma probabilística, o quão lucrativo o projeto de investimento será. Por outro lado, não é razoável adotar um padrão adaptativo de formação de expectativas para o longo prazo, já que o lapso entre a tomada da decisão de investimento e o retorno deste, impossibilita a verificação da validade das expectativas iniciais.

Conforme apresentado na seção 2.1.2, a teoria de investimento para Minsky incorpora dois aspectos centrais para Keynes, a incerteza e as relações financeiras. Para Bellofiore e Ferri (2001), Minsky extrapola a visão de Keynes ao vincular a teoria do investimento dos ciclos de negócios com uma teoria financeira do investimento. Com efeito, variações nas expectativas de longo prazo afetam o otimismo espontâneo (*animal spirits*) dos empresários com respeito às decisões de investimento, de tal sorte que "uma simples mudança de expectativa é capaz, no decorrer do período em que a mesma se verifica, de provocar uma oscilação comparável à de um movimento cíclico"(KEYNES, 1936, p.79).

Curiosamente, a literatura novo-Keynesiana incorporou a importância das expectativas de longo prazo para a decisão de investimento através da utilização de expectativas racionais. Nesse caso, Woodford (1991) afirma ser possível numa situação de equilíbrio com expectativas racionais, que tais expectativas variem em face a eventos aleatórios, ainda que os 'fundamentos' não se alterem. Nesse sentido, as expectativas são auto-realizáveis, ou seja, as flutuações ocorrem porque os agentes acreditam que elas ocorrerão. A esse tipo de situação, o autor denominou equilíbrio de manchas solares (*sunspot equilibrium*)[41]. A literatura sobre 'sunspots', argumentou em favor da importância

[41]Na verdade, segundo Woodford, é mais provável que não haja somente uma configuração de equilíbrio, mas uma multiplicidade de equilíbrios. Em suas palavras,

> *The sunspot equilibria represent states of affairs in which agents act differently in the case of different realizations of the 'sunspot' variable, and it is rational for each agent to do so. But it might be thought unlikely that the beliefs of all the participants in the market could ever come to be coordinated so as to bring about an equilibrium of that kind.*(WOODFORD, 1990, p.277)

do *animal spirits* nos ciclos de negócios, demonstrando que mesmo não havendo imperfeições de mercado, em condições de *laissez-faire*, as flutuações econômicas podem ocorrer, caso os agentes prevejam tal comportamento oscilatório. As manchas solares são variáveis aleatórias com distribuição constante. A utilização desse conceito é mais adequada em situações em que prevalece a incerteza extrínseca, ou seja o tipo de incerteza resultante de fatores que não estão relacionados ao sistema econômico. Desta forma, Woodford emprega tal noção ao caso em que variações fortuitas, que não guardam relações com os fundamentos da economia (como dotações, tecnologia ou preferências)[42], alteram as expectativas dos agentes e por conseguinte a decisão de consumo, produção ou investimento.

Contudo, como afirmam Dymski e Pollin (1992, p.29n3), a causa da incerteza pode ser intrínseca ao sistema econômico de duas formas: a) a complexidade das interações entre os agentes econômicos é tão grande que impede a previsão perfeita quanto à rentabilidade dos projetos[43]; b) existe um inevitável elemento de indeterminação nas atividades que ocorrem em 'tempo real', isto é, naquelas atividades em que decorre um período de tempo entre o início e sua efetiva realização.

Analogamente, as flutuações endógenas podem não sobrevir necessariamente de eventos aleatórios extrínsecos, podendo se constituir como um aspecto inerente ao sistema econômico. A seguir, nos capítulos 2 e 3, apresentam-se modelos capazes de produzir dinâmicas complexas ou caóticas de forma determinística, isto é, sem depender de eventos estocásticos. Nesses casos, a aperiodicidade das flutuações introduz uma incerteza intrínseca aos modelos; pequenas alterações no valor dos parâmetros podem modificar radicalmente a trajetória das variáveis, tornando o sistema bastante instável e imprevisível.

Em face à incerteza que permeia o ambiente econômico e social, o desenvolvimento de instituições pode estabelecer as regras de conduta (formais ou informais) capazes de reduzir a complexidade e a incerteza do sistema, ao limitar o conjunto de comportamentos possíveis (MINSKY, 1986, 1996; DEQUECH, 2001). A visão de Minsky acerca da instabilidade econômica e da importância de uma agenda de reformas políticas e institucionais pode ser sumarizada na seguinte citação:

> *The major flaw of our type of economy is that it is unstable. This instability is not due to*

[42]Por outro lado, Kydland e Prescott (1982) propõem uma teoria no qual seguidamente a um choque exógeno na tecnologia, ocorre um ciclo de negócio como uma resposta ótima da economia. Nesse caso, flutuações em variáveis agregadas que ocorrem em um ambiente de *laissez-faire*, maximizam o bem-estar do agente representativo. No modelo de *sunspot* de Woodford, as flutuações não são eficientes para os agentes.

[43]Ainda que a complexidade do sistema possa sugerir incerteza, Dequech estabelece uma distinção entre tais conceitos. Nas palavras do autor:

> *Fundamental uncertainty is different from the lack of knowledge caused by complexity in that some information does not exist at the time of decision. Thus, fundamental uncertainty would still exist if people had superpowerful minds and computers . . . [because] it cannot be completely eliminated* ex ante *by the addition of available information or of ability to handle information, since the problem is the nonexistent information.*(DEQUECH, 2001, p.919)

external shocks or to the incompetence or ignorance of policy makers. Instability is due to the internal processes of our type of economy. The dynamics of a capitalist economy which has complex, sophisticated, and evolving financial structures leads to the development of conditions conducive to incoherence ... But incoherence need not to be fully realized because institutions and policy can contain the thrust to instability.(MINSKY, 1986, p.9-10)

Não obstante a divergência quanto à origem das flutuações econômicas, – mudanças estocásticas da tecnologia, para os teóricos dos ciclos reais de negócios, variáveis '*sunspot*' para Woodford, ou a dinâmica endógena segundo Minsky – parece haver uma convergência de opinião entre Minsky e a escola novo-Keynesiana, representada por Woodford, com respeito ao papel institucional na atenuação da instabilidade. Nas palavras desse último autor:

It remais possible to distinguish policy regimes or institutional arrangements that allow for sunspot equilibria from those that do not, and the choice of policies or institutions of the latter sort to rule out one possible source of aggregate instability may itself be an appropriate object of public policy.(WOODFORD, 1991, p.79)

Todavia, o desenvolvimento de instituições fortes e o estabelecimento um comportamento convencional não é capaz de suprimir a incerteza do sistema econômico, pois nem todos os agentes sujeitam-se a uma convenção. Tal qual observa Keynes, muitos especialistas do mercado financeiro dedicam-se "não a fazer previsões abalizadas a longo prazo sobre a renda provável de um investimento por toda sua vida, mas em prever mudanças de curto prazo com certa antecedência em relação ao público em geral"(KEYNES, 1936, p.165). Nesse mesmo sentido, Dequech afirma que "*people may use their knowledge, including their knowledge of institutions, to be partly unconventional ... as institutions cannot completely eliminate fundamental uncertainty, knowledge is a limited guide to action and has to be supplemented by something else, such as creativity and animal spirits.*"(DEQUECH, 2001, p.923)

Não obstante, ainda que a incerteza não seja eliminada, as instituições podem estabelecer os 'pisos e tetos' (*floors and ceilings*). Por exemplo, no caso dos Estados Unidos, os programas de apoio à agricultura estabeleceram um piso aos preços, determinando um limite mínimo à renda do agricultor. Com efeito, tal medida favoreceu a tomada de crédito agrícola, devido à garantia de renda, o que por sua vez estimulou o investimento em mecanização agrícola e elevou a produtividade do trabalho. (MINSKY, 1996, p.364).

Diante disto, o estabelecimento de pisos é capaz de reduzir as incertezas inerentes a algumas atividades ao encurtar o universo de possibilidades. No exemplo anterior, a instituição de um piso à renda agrícola restringiu a incerteza percebida pelo sistema bancário. Com efeito, o menor

risco de inadimplência e a melhoria nas garantias, através da salvaguarda governamental, permitiu a ampliação do crédito oferecido ao setor agrícola, criando externalidades positivas para outras atividades econômicas.

Nessa dissertação, é reconhecido o papel essencial da incerteza na economia, mas não se pretende tomar partido em favor da abordagem intrínseca ou extrínseca da incerteza fundamental. Seguramente, ao se considerar a economia como um sistema social complexo em que prevalecem situações de incerteza, poderia-se induzir que nenhuma teoria é capaz de abarcar fidedignamente todos os fenômenos observáveis – esse argumento será melhor desenvolvido na seção 5.1. Deste modo, reconhendo-se a incerteza inerente à realidade social, poderia-se admitir que a incapacidade de fazer previsões perfeitas decorre de processos puramente estocásticos (choques exógenos) ou resulta da própria operação do sistema econômico (instabilidade endógena). Nesse último caso, é possível demonstrar o advento de dinâmicas caóticas, a partir de modelos econômicos determinísticos simples.

2.3 CONCLUSÃO

Em seus três principais livros, *John Maynard Keynes*, *Can 'It' happen again?* e *Stabilizing an unstable economy*, Hyman P. Minsky apresentou um complexo arcabouço teórico, que exprimiria, numa ótica essencialmente financeira, o comportamento dos agentes e os mecanismos de geração de ciclos macroeconômicos. A teoria de Minsky repousa na interação entre o comportamento dos agentes em um nível microeconômico e a esfera das expectativas e das variáveis macroeconômicas. Nesse sentido, por exemplo, o fluxo dos rendimentos esperados de um ativo de capital dependeria das expectativas quanto cenário macroeconômico futuro, ademais, o ato de investimento conjunto dos empresários, resultante de decisões em nível microeconômico, afetaria a dinâmica de variáveis macroeconômicas, como a renda. A interação acima descrita, não apresenta nenhuma novidade com respeito ao que Keynes havia descrito em sua *Teoria Geral*, todavia, Minsky explicita a importância da inter-relação entre o balanço dos agentes e o papel das finanças para o tomada de decisões.

Nesse capítulo, buscou-se apresentar o chamado 'paradigma de *Wall Street*'. Espera-se que a leitura tenha chamado a atenção para diferenças com relação à teoria neoclássica – ao qual Minsky afirma estar amparada num 'paradigma de escambo' – e para plausibilidade da análise e da teoria desenvolvida por Minsky, especialmente quanto aos problemas enfrentados por firmas produtivas e financeiras, como é o caso dos riscos do tomador e emprestador. A experiência adquirida pelo autor durante os 25 anos em que foi professor da Universidade Washington em St. Louis[44], revelaram seu profundo conhecimento das complexidades do mercado e a das instituições financeiras, descritas em

[44]Durante o período entre 1965 e 1990, Minsky manteve um contato estreito com o Bank of America, inventor do cartão de crédito Visa, e com o Banco Mark Twain em St. Louis. Esse conhecimento adquirido *in locus*, demonstrou-se fundamental para idéias, como a inovação institucional do setor bancário. Veja Papadimitriou (1992), para mais detalhes biográficos de Minsky.

sua obra.

Como seguidor de algumas idéias de Keynes, é possível encontrar, ao longo de toda a produção científica de Minsky, referências à crucialidade da incerteza fundamental para as decisões do agentes. A importância desse conceito dentro da escola pós-Keynesiana vis-à-vis a escola novo-Keynesiana, justificou a exposição concisa, na seção 2.2, sobre a problemática da incerteza em Economia, apresentando outros conceitos interligados como expectativas e convenções.

Em linhas gerais, o objetivo desse capítulo foi fornecer subsídios à compreensão dos temas presentes nos capítulos subseqüentes, nos quais se pretende formalizar aspectos da teoria desenvolvida por Minsky. Efetivamente, criar modelos formais a partir da intrincada estrutura teórica Minskiana envolve um considerável esforço intelectual e mesmo computacional. Todavia, esse talvez deva ser o único modo de se verificar a consistência lógica de sua teoria, e por conseguinte, de difundir suas idéias para além do círculo de economistas pós-Keynesianos.

3 MODELOS FORMAIS DE FRAGILIDADE FINANCEIRA: UMA APRECIAÇÃO

A complete modeling of Minsky's hypothesis would require a model of considerable complexity

– **Steve Keen** (1995, p.614)

A complexidade e a riqueza da obra de Minsky, associadas à carência de formalização da hipótese de fragilidade financeira, dificultaram a compreensão das nuanças de sua análise. Como Tobin salienta, "*Minsky does not provide a rigorous formal model, and without one readers cannot judge whether an undamped endogenous cycle follows from the assumptions or not*"(TOBIN, 1989, p.106). Aspectos importantes, como a interação entre fatores reais e financeiros, poderiam ser tratados de forma mais objetiva através de alguma formalização, isto é, definindo a forma das funções e os valores dos parâmetros e, por conseguinte, a estrutura dinâmica da economia. Obviamente, traduzir para a linguagem matemática um intrincado arcabouço teórico, envolvendo a ação recíproca de aspectos microeconômicos – da decisão individual dos agentes – e macroeconômicos – resultado agregado das decisões – num mundo não ergódico, em que os balanços financeiros são interligados, não é uma tarefa trivial.

Na década de 1990, alguns economistas propuseram interpretações formalizadas para a hipótese de fragilidade financeira. O primeiro modelo, desenvolvido em 1985 por Taylor e O'Connell e que serviu de base para outros subseqüentes, salientou, através de equações com uma estrutura linear, o papel de variáveis monetárias e financeiras na ocorrência de flutuações econômicas.

O presente capítulo tem o propósito de fazer uma leitura crítica de 4 modelos de fragilidade financeira inspirados na teoria de Minsky. O tratamento dado por Taylor e O'Connell (1985) às hipóteses de Minsky mostrou-se incapaz de reproduzir o fenômeno das flutuações econômicas. Uma nova gama de modelos, com uma estrutura não-linear, revelou-se capaz de produzir equilíbrios múltiplos e caos determinísticos, indícios da existência de uma instabilidade estrutural[1]. Os outros

[1]Segundo Vercelli (1991, p.49), "*when financial instability (or fragility) is mentioned, something analogous to*

3 modelos estudados, de Skott (1994), Keen (1995) e de Delli Gatti et al. (1994a) fazem uso de equações não-lineares em suas estruturas e puderam por isso representar o fenômeno de ciclos econômicos endógenos.

A escolha desses 4 modelos baseou-se em 2 critérios, não excludente entre si. Primeiramente, buscou-se os modelos mais notórios, ou seja, aqueles que despertaram debates e serviram de inspiração para outros, como os de Taylor e O'Connell (1985) e Skott (1994). Em segundo lugar, foram preferidos os modelos que empregaram simulações computacionais, como forma de análise da dinâmica, tal qual os de Keen (1995) e Delli Gatti et al. (1994a). A análise da estrutura dos modelos e a reprodução (ou não) das simulações serviu para atestar a qualidade ou críticas a esses modelos. Além disso, a repetição dos exercícios computacionais exercitou a habilidade no manuseio de softwares, indispensável à análise do modelo desenvolvido no capítulo 3.

Ao se eleger alguns modelos para estudo, outros tiveram que ser preteridos. Downe (1987) e Franke e Semmler (1989) tencionaram aprimorar o modelo de Taylor e O'Connell, levando em conta, no primeiro caso, o efeito de uma crise financeira na determinação dos salários e deste sobre a inflação. No segundo caso, Franke e Semmler utilizaram a mesma função de investimento de Taylor e O'Connell, mas incorporaram explicitamente os bancos e o mercado de empréstimos, ainda que a lucratividade dos bancos tenha sido desconsiderada. Oreiro (2002) também procurou aprimorar algumas idéias propostas por Taylor e O'Connell, introduzindo relações não-lineares inspiradas em Skott (1994), o que resultou em flutuações regulares do estado de confiança para um conjunto amplo de valores dos parâmetros. Jarsulic (1989) e Calvet (1999), tal qual Keen, inspiraram-se no modelo de ciclos de Goodwin (1967) e desenvolveram um sistema de equações capazes de produzir um ciclo limite, isto é, flutuações regulares de variáveis reais e financeiras.

Isso posto, o estudo da literatura 'Minskyana formal' (SANTOS, 2004) se inicia com o modelo pioneiro de Taylor e O'Connell.

---

structural instability is implicitly intended: a small perturbation suffices to drastically alter the behaviour of the system by triggering a process of inflation or devaluation". Vercelli (2001; 1991) especifica a obscura noção de (ins)estabilidade, introduzindo os conceitos de instabilidade dinâmica e estrutural.
Segundo o autor, um sistema é instável dinamicamente quando, em face a um distúrbio sutil, tende a uma progressiva divergência com relação a um determinado estado, seja de equilíbrio ou historicamente dado. Nesse caso, a atenção recai sobre as propriedades dinâmicas do comportamento de uma variável em comparação com um dado estado ou valor de equilíbrio. Portanto, esse termo é mais comumente empregado em livros-texto de economia e matemática para economistas, pois tem uma definição precisa (no anexo 1, apresentam-se as condições para a estabilidade no caso de um sistema de equações diferenciais).
Já a instabilidade estrutural refere-se à probabilidade de que um determinado sistema permaneça basicamente inalterado, à despeito dos efeitos de pequenas perturbações. Se um objeto é estruturalmente instável, significa que as características qualitativas de sua estrutura podem mudar rapidamente. Há portanto uma relação mútua entre as propriedades estruturais de um objeto e as características de seu comportamento dinâmico. Por exemplo, um copo de cristal é estruturalmente instável ou frágil, isto é, pode quebrar (mudar rapidamente sua estrutura original) como conseqüência de um choque. Obviamente, não se trata de qualquer choque, mas um suficientemente forte para alterar as características do objeto. Por isso, Vercelli (2001, p.35) sugere chamar essa instabilidade de instabilidade-ϵ, onde ϵ seria uma medida do grau de instabilidade. Quanto menor o valor da perturbação ϵ capaz de alterar as características qualitativas de um sistema econômico, maior o grau de instabilidade estrutural.

3.1 O MODELO LINEAR DE TAYLOR E O'CONNELL

O modelo desenvolvido por Taylor e O'Connell (1985) não se propõe em desenvolver a dinâmica de um ciclo financeiro a partir da teoria Minskiana, mas apenas formalizar os mecanismos de uma crise financeira. E para isso, adota duas hipóteses gerais de que: a) a riqueza nominal da economia é macroeconomicamente determinada e depende do 'estado de confiança' prevalecente e da fase corrente do ciclo econômico – durante o boom, o nível de riqueza é elevado; b) há uma elevada substituibilidade entre moeda e ações para a escolha de portfólio. Além disso, nesse modelo, a firma não se financia através de dívidas, mas somente pela emissão de ações.

3.1.1 O Modelo

A análise é compreendida em dois estágios. No primeiro, indicam-se as condições para o equilíbrio entre o mercado de bens e o mercado monetário, desenvolvendo uma estrutura similar a um IS-LM. Em um segundo estágio, apresenta-se a configuração para uma crise, isto é, a evolução do estado de confiança e da razão entre a oferta monetária e o déficit do governo ao longo do tempo.

No lado produtivo, a equação de preços (P) segue a tradição Keynesiana/Kaleckiana ao assumir que:

$$P = (1 + z)wq \tag{3.1}$$

onde, w é o salário nominal, q é o coeficiente unitário da mão de obra e z é taxa de *mark-up*, que é dada. A taxa de lucro, por sua vez, pode ser facilmente[2] deduzida como $r = \frac{z}{1+z}\frac{Y}{K}$, onde $\frac{Y}{K}$ representa a razão produto-capital, ou seja, a razão entre o nível de produto Y e o estoque de capital K. Assim, dado o *mark-up*, pode-se assumir a taxa de lucro (r) como uma medida do grau de utilização de capacidade.

Conforme apresentou-se anteriormente, o investimento depende de um diferencial entre $P_K - P_I$, respectivamente o preço de demanda e oferta do bem de investimento. Ao supor que há um único bem na economia, que serve tanto para o consumo como para o investimento, considera-se que $P = P_I$. O preço de demanda do bem de investimento, análogo ao proposto por Minsky (ver equação 2.2), é:

$$P_K = \sum_{j=1}^{n} \frac{Q_j}{(1+i)^j} = \frac{(r+\rho)P}{i} \tag{3.2}$$

[2]A taxa de lucro é: $r = \frac{R}{K} = \frac{PY - wqY}{PK} = \frac{Y}{K} - \frac{1}{1+z}\frac{Y}{K} = \frac{z}{1+z}\frac{Y}{K}$. Ou ainda, essa taxa de pode ser expressa como: $r = \frac{R}{K} = \frac{R}{Y}\frac{Y}{Y}\frac{\bar{Y}}{K} = mu\sigma$
onde, R representa o lucro agregado, m é a participação dos lucros na renda, u é o grau de utilização de capacidade e σ é a relação produto-capital. Se a relação produto-capital e a taxa de *mark-up* são constantes, então a taxa de lucro depende do grau de utilização de capacidade.

onde, i é a taxa de juros ou de desconto, Q_j é a quase renda esperada do capital[3] no período j e ρ reflete a diferença entre a taxa de lucro efetiva r e o retorno esperado do capital e portanto, pode ser utilizado como uma medida do *estado de confiança*. Dessa forma, o diferencial de preços é $P_K - P = \frac{(r+\rho-i)P}{i}$. A partir daí, Taylor e O'Connell atribuem a seguinte variante da função investimento:

$$I = [g_0 + h(r + \rho - i)]\, K \tag{3.3}$$

onde, g_0 é crescimento autônomo do estoque de capital e h mede a sensibilidade do investimento a diferenças esperadas entre os lucros e o custo com juros. Assumindo que os trabalhadores consomem todo o salário ($s_w = 0$), então a poupança agregada[4] é:

$$S = srK \tag{3.4}$$

onde, s é a taxa de poupança dos rentistas. O mercado de bens está em equilíbrio quando a poupança S é igual ao investimento I, ou seja, quando a equação 3.4 iguala-se à 3.3. Colocando a taxa de lucro r em evidência, obtém-se uma curva 'IS', no qual o grau de utilização de capacidade é função da taxa de juros e do estado de confiança:

$$r = \frac{g_0 + h(\rho - i)}{s - h} \qquad \text{sendo que } \frac{\partial r}{\partial i} < 0,\ \frac{\partial r}{\partial \rho} > 0 \text{ e } s - h > 0 \tag{3.5}$$

No lado financeiro, os portfólios são compostos por três ativos: a) moeda (M); b) títulos do governo (B) e ações (E), cujo preço de mercado é P_e. Assim, o estoque de riqueza financeira é $W \equiv M + B + P_e E$. Considerando que a fração do estoque de riqueza financeira que os rentistas desejam manter na forma de moeda (μ), títulos do governo (β) e ações (ϵ) depende da taxa de juros (i) e da taxa de lucro esperada ($r + \rho$), obtém-se:

$$1 \equiv \mu(i, r+\rho) + \beta(i, r+\rho) + \epsilon(i, r+\rho) \qquad \Rightarrow \qquad \mu(i, r+\rho) \equiv 1 - \beta(i, r+\rho) - \epsilon(i, r+\rho) \tag{3.6}$$

Diferenciando (3.6) com respeito à i e $r + \rho$, chega-se a:

$$\mu_i di + \mu_{r+\rho} d(r+\rho) \equiv -(\epsilon_i + \beta_i)di - (\epsilon_{r+\rho} + \beta_{r+\rho})d(r+\rho) \tag{3.7}$$

logo, $\mu_i \equiv -(\epsilon_i + \beta_i)$ e $\mu_{r+\rho} \equiv -(\epsilon_{r+\rho} + \beta_{r+\rho})$. Os autores supõem que as derivadas parciais são constantes[5] e atribuem os seguintes sinais: $\epsilon_{r+\rho} > 0$, $\epsilon_i < 0$, $\beta_{r+\rho} > 0$ e $\beta_i > 0$. Assumindo que

[3]Os autores estão assumindo que a quase-renda esperada é $Q_j = (r + \rho)P$. A utilização do componente expectacional ρ implica, segundo Keynes (1936, p.160): a) na 'melhor' previsão sobre o valor de uma de variável, em um futuro incerto; b) em algum grau de confiança (não probabilístico) na expectativa. Fazendo o somatório para um horizonte infinito de tempo n, pode-se obter:
$P_K = \frac{(r+\rho)P}{(1+i)} + \ldots + \frac{(r+\rho)P}{(1+i)^n} = \frac{(r+\rho)P}{1+i}\left[1 + \frac{1}{1+i} + \ldots + \frac{1}{(1+i)^n}\right] = \frac{(r+\rho)P}{1+i}\frac{1+i}{i} = \frac{(r+\rho)P}{i}$

[4]Na equação 3.4, assume-se que a poupança é totalmente constituida por recursos privados. Caso os autores tivessem incorporado a poupança pública, então: $S = srK - \gamma$, onde $\gamma = (G - T)$ representa o déficit do governo, isto é a diferença entre a arrecadação T e o gastos públicos G.

[5]Assume-se implicitamente que a aversão ao risco não varia com um aumento da riqueza (W), isto é $\frac{d\mu}{dW} = 0$,

$\epsilon_i + \beta_i > 0$, pode-se concluir que $\mu_i < 0$ e $\mu_{r+\rho} < 0$.

Seja o volume de riqueza na forma de ações $P_e E = \epsilon(i, r+\rho)W$, pode-se chegar a $W = M + B + \epsilon(i, r+\rho)W$. Reagrupando a equação e isolando a riqueza financeira, então:

$$W = \frac{1}{1-\epsilon(i, r+\rho)}(M+B) = \frac{1}{1-\epsilon(i, r+\rho)}F \tag{3.8}$$

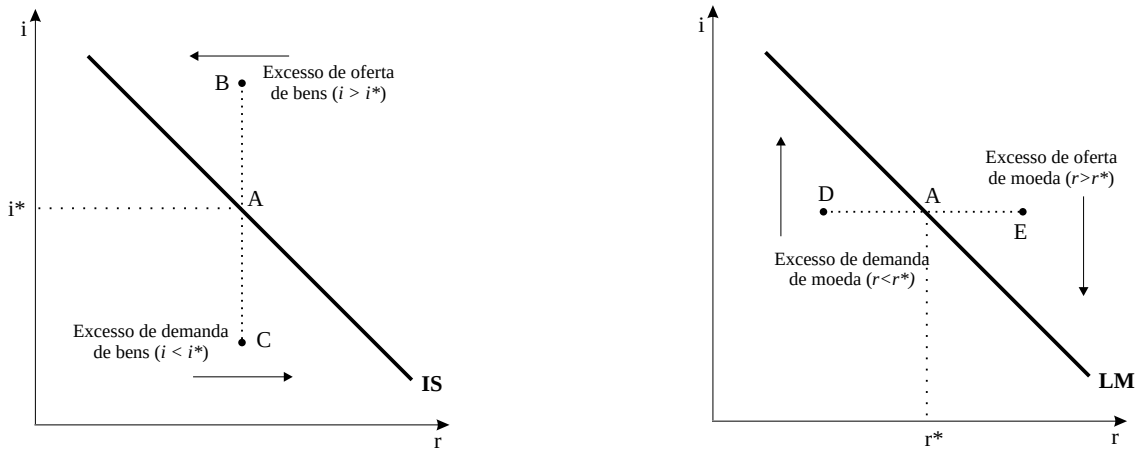
onde, $F = M + B$ representa o estoque da dívida do governo. Substituindo (3.8) na equação que denota o volume de riqueza na forma de moeda ($M = \mu(i, r+\rho)W$), chega-se sem grandes dificuldades à uma curva 'LM' que determina o equilíbrio no mercado financeiro:

$$\mu(i, r+\rho) = \frac{M}{F}\left[1-\epsilon(i, r+\rho)\right] = \alpha\left[1-\epsilon(i, r+\rho)\right] \tag{3.9}$$

onde, α é a parcela da dívida do governo emitida na forma de moeda, tal que $1 > \alpha > 0$. Diferenciando a equação (3.9) com respeito à i e r, encontra-se:

$$\frac{\partial i}{\partial r} = \frac{-(\mu_{r+\rho} + \alpha\epsilon_{r+\rho})}{\mu_i + \alpha\epsilon_i} \tag{3.10}$$

Com base, nas suposições feitas anteriormente, pode-se concluir que o denominador é negativo e o sinal do numerador é ambíguo. Nesse ponto, a hipótese central do modelo, de que moeda e ações são substitutos entre si, mostra o seu intuito. Ao se supor que as ações têm altíssima liquidez, em função de mercados secundários organizados, tem-se que $\mu_{r+\rho} \cong -\epsilon_{r+\rho}$ e assim, o numerador é $\overbrace{-(\mu_{r+\rho})}^{+}\overbrace{(1-\alpha)}^{+} > 0$. Aqui jaz a grande diferença com respeito aos modelos IS-LM tradicionais, já que a curva LM é negativamente inclinada, ou seja, $\frac{\partial i}{\partial r} < 0$. A partir das equações (3.5) e (3.9), obtém-se a dinâmica de i e r relativamente às curvas IS e LM, quais sejam:



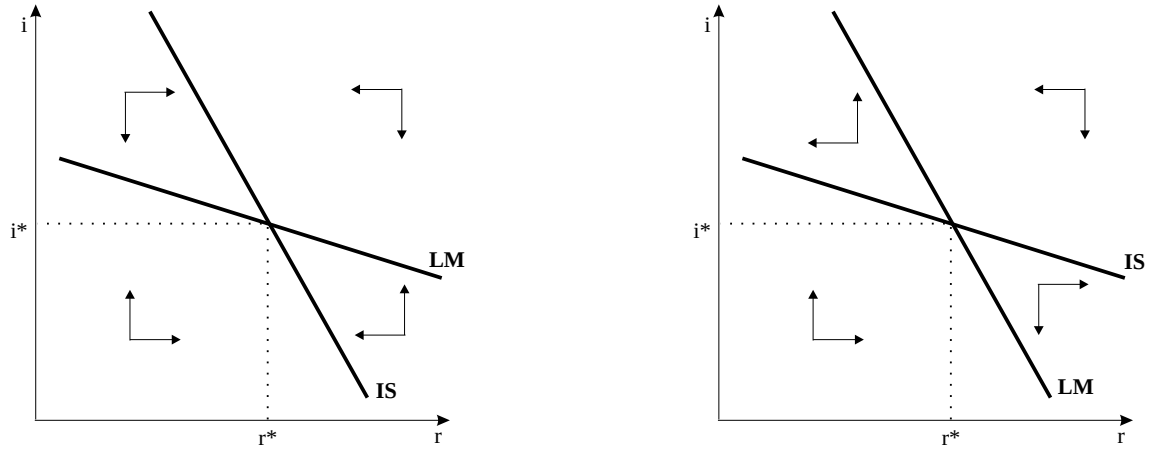
(a) Dinâmica da curva IS

(b) Dinâmica da curva LM

FIGURA 2: DINÂMICA DAS CURVAS IS E LM

$\frac{d\beta}{dW} = 0$ e $\frac{d\epsilon}{dW} = 0$. Ou ainda, utilizando-se o coeficiente de aversão ao risco de Arrow-Pratt (MAS-COLLEL et al., 1995, p.190) $r_A(W) = \frac{U''(W)}{U'(W)}$, onde $U(W)$ é utilidade esperada da riqueza, isto significaria que $r_A(W) = 0$

A estabilidade do equilíbrio de curto prazo, depende da configuração das inclinações das curvas IS e LM[6]. Conforme a figura 3(a), o equilíbrio somente é estável, se a inclinação da curva LM for menor que a inclinação da curva IS.



(a) Equilíbrio Estável (b) Equilíbrio Instável (Trajetória de Sela)

FIGURA 3: CONFIGURAÇÕES DE EQUILÍBRIO DO MODELO

O valores de equilíbrio da taxa de lucro e da taxa de juros dependem da parcela monetária da dívida do governo (α) e do estado de confiança (ρ). Deste modo, pode-se atribuir implicitamente a seguinte determinação do equilíbrio de curto-prazo:

$$r^* = r(\alpha, \rho) \qquad \text{sendo que } r_\alpha = \frac{\partial r}{\partial \alpha} > 0 \text{ e } r_\rho = \frac{\partial r}{\partial \rho} > 0 \tag{3.11}$$

$$i^* = i(\alpha, \rho) \qquad \text{sendo que } i_\alpha = \frac{\partial i}{\partial \alpha} < 0 \text{ e } i_\rho = \frac{\partial i}{\partial \rho} < 0 \tag{3.12}$$

Para avaliar a mecânica de uma crise Minskiana, Taylor e O'Connell propõem a analisar o comportamento dos lucros esperados e da política monetária ao longo do tempo. Primeiramente, adotam a hipótese a existência de uma taxa 'normal' de juros ($\bar{i}$) que prevaleceria no longo-prazo. Os lucros esperados dependeriam da diferença entre a taxa de juros corrente e o valor 'normal' da

[6]Em uma análise gráfica da estabilidade, não é suficiente apenas verificar a inclinação das curvas; o intercepto também é relevante. A forma geral de uma equação linear é: $i = a + b \cdot r$. No caso da curva IS tem-se que $b_{IS} = -\frac{s}{h} < 0$ e $a_{IS} = (r + \rho) + \frac{g_0}{h} > 0$. No caso da curva LM, assume-se por hipótese a substituibilidade entre moedas e ações, com efeito: $-(\alpha\epsilon_{r+\rho} + \mu_{r+\rho}) > 0$. Desta forma, tem-se que:

$$b_{LM} = \frac{\overbrace{-(\alpha\epsilon_{r+\rho} + \mu_{r+\rho})}^{+}}{\underbrace{\alpha\epsilon_i + \mu_i}_{-}} < 0 \text{ e,}$$

$$a_{LM} = \frac{\overbrace{\alpha}^{+}\overbrace{-(\alpha\epsilon_{r+\rho} + \mu_{r+\rho})}^{+}}{\underbrace{\alpha\epsilon_i + \mu_i}_{-}} < 0$$

Esse é um problema grave do modelo, pois o intercepto e a inclinação negativa da curva LM implicam em um equilíbrio de curto-prazo fora do primeiro quadrante do gráfico, ou seja, um valor de r ou i de equilíbrio negativo. Na análise que se segue tal problema é abstraído, prosseguindo o estudo realizado por Taylor e O'Connell.

mesma:

$$\hat{\rho} = -\beta(i(\alpha, \rho) - \bar{i}) \tag{3.13}$$

onde, β é o fator de ajustamento, e o sinal de circunflexo indica uma taxa de variação ao longo do tempo. Se a taxa de juros efetiva for superior à 'normal', há uma queda no estado de confiança e no lucro esperado (ρ) e com o tempo, a taxa de juros tenderia a se reduzir. Essa equação não leva em conta a possibilidade que de o estado de confiança possa aumentar no presente, em razão de uma expectativa de redução futura da taxa de juros.

A parcela monetária da dívida do governo pode ser reescrita como: $\alpha \equiv \frac{M}{F} = \frac{M}{PK}\frac{PK}{F} = \frac{M}{PK}\frac{1}{d}$, onde d é a razão entre a dívida do governo e o estoque de capital. Linearizando tal relação e derivando no tempo chega-se à:

$$\frac{\dot{\alpha}}{\alpha} = \frac{\dot{M}}{M} - \frac{\dot{P}}{P} - \frac{\dot{K}}{K} \qquad \Rightarrow \qquad \hat{\alpha} = \theta - g(\alpha, \rho) \tag{3.14}$$

onde, o ponto sobre as variáveis indicam a variação no tempo. Nessa passagem, assume-se que não há inflação ($\frac{\dot{P}}{P} = 0$), d não varia ao longo do tempo e θ é a taxa fixa de crescimento da oferta de moeda, ou seja, uma 'regra de Friedman'. A taxa de crescimento do estoque de capital g equivale à apresentada na equação (3.3) e depende dos lucros esperados e da parcela monetária da dívida do governo[7].

As equações (3.13) e (3.14) determinam o comportamento da economia, que estará em equilíbrio quando $i = \bar{i}$ e $g = \theta$. A estabilidade dessa posição de equilíbrio pode ser analisada através da matriz jacobiana do sistema. Ao se tomar o primeiro termo de uma expansão de Taylor[8] em torno da posição de equilíbrio, obtém-se na forma matricial:

$$\begin{bmatrix} \hat{\rho} \\ \hat{\alpha} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\beta i_\rho & -\beta i_\alpha \\ -g_\rho & -g_\alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \rho - \rho^* \\ \alpha - \alpha^* \end{bmatrix} \tag{3.15}$$

O traço e o determinante da matriz jacobiana são:

$$TR = \overbrace{-\beta i_\rho}^{+} \overbrace{-g_\alpha}^{-} \tag{3.16}$$

$$DET = \beta \left(\overbrace{i_\rho g_\alpha}^{-} - \overbrace{i_\alpha g_\rho}^{-} \right) \tag{3.17}$$

Desta forma, o sinal tanto do traço como do determinante é ambíguo. Contudo, Taylor e O'Connell ao procederem uma análise ligeiramente distinta, não colocando a taxa de investimento em função de α e ρ, encontram um determinante positivo. Nesse caso, está descartado o equilíbrio

[7] A transformação da taxa de crescimento do estoque de capital, em uma forma implícita é tal que : $g(\rho, \alpha) = g_0 + h(r + \rho - i) = g_0 + h(r(\alpha, \rho) + \rho - i(\alpha, \rho))$ e assim, $g_\rho = \frac{\partial g}{\partial \rho} > 0$ e $g_\alpha = \frac{\partial g}{\partial \alpha} > 0$

[8] Ver Simon e Blume (1994, p.829).

em trajetória de sela e o sistema será estável ou instável se o traço for, respectivamente, negativo ou positivo (TAKAYAMA, 1993, p.407–8). Veja o anexo 1 para maiores detalhes com respeito ao padrões de trajetória e às condições de estabilidade de um sistema de equações diferenciais. Nesse caso, o parâmetro β desempenha um papel fundamental para a estabilidade da economia. Se esse parâmetro for elevado, então o efeito sobre os lucros esperados da diferença entre a taxa de juros corrente e a taxa de longo-prazo é potencializado. Isto tem um forte efeito retro-alimentador sobre a taxa de juros, capaz de restabelecer o equilíbrio.

A chamada 'crise Minskyana' do modelo Taylor e O'Connell ocorre em razão de choques exógenos. Por exemplo, uma redução súbita do estado de confiança (ρ), eleva a preferência pela liquidez dos agentes e causa uma substituição de ações por moeda, devido à hipótese de alta substutuibilidade entre esses ativos. Isso por sua vez provoca uma elevação da taxa de juros que reduz o investimento e o grau de utilização da capacidade produtiva. Com efeito, a taxa corrente de juros fica maior do que a taxa 'normal' de longo-prazo, resultando, no caso de valores elevados de β, numa redução ainda maior do estado de confiança e propagando um choque que desemboca numa severa crise.

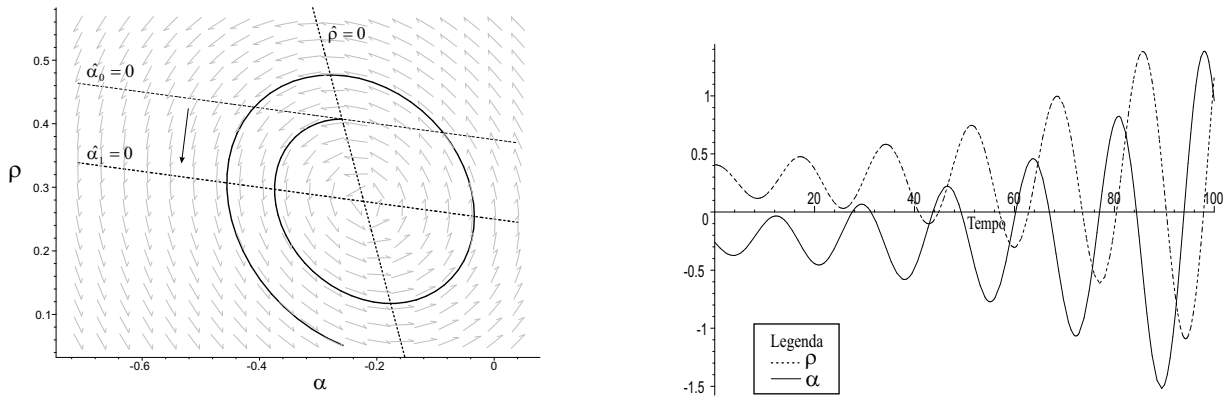
3.1.2 Simulações

Para verificar as peculiaridades das configurações de equilíbrio, proceder-se-á uma simulação numérica, definindo-se os seguintes parâmetros:

TABELA 1: PARÂMETROS DA SIMULAÇÃO - TAYLOR E O'CONNELL

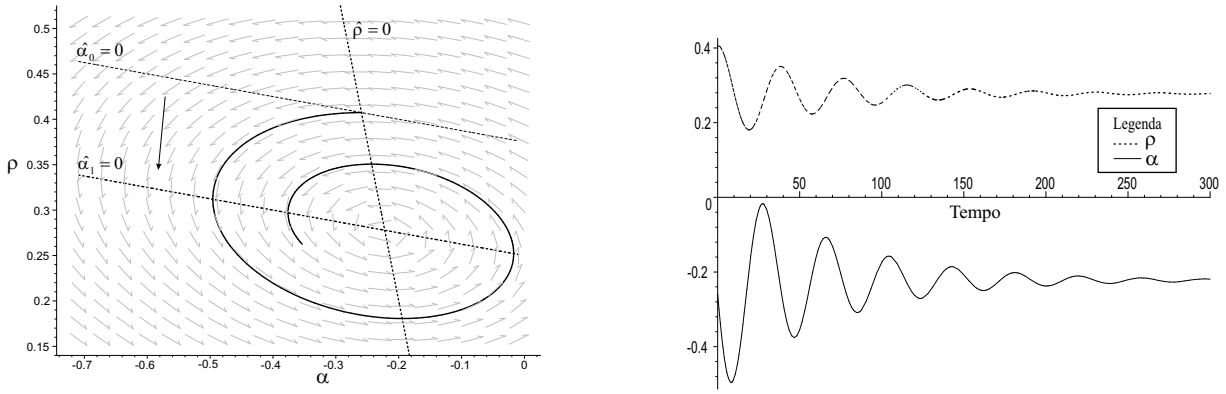
Parâmetro	θ	β	g_o	s	h	$\bar{i}$	i_α	i_ρ	g_α	g_ρ
Valor	0,15	0,50	0,02	0,20	0,20	0,10	-0,70	-0,20	0,05	0,40

Visto que Taylor e O'Connell não realizaram exercícios de simulação, a atribuição de tais parâmetros não envolveu uma calibração, com base em valores supostamente plausíveis, visto que dificilmente poderia-se precisar o valor de β, por exemplo. O valor dos parâmetros s e θ, que definem respectivamente a propensão marginal a poupar dos rentistas e a taxa de crescimento da oferta de moeda, não são muito diferentes daqueles observados nos países desenvolvidos (BANCO MUNDIAL, 2001). Essa especificação relativamente fortuita de parâmetros definiu um determinante igual a $0,135$ e um traço igual a $0,05$, portanto um equilíbrio do tipo espiral instável (vide o anexo 1), já que a relação $p^2 - 4 \cdot q$, onde p é o traço e q é o determinante da matriz jacobiana, é negativa e igual a -0,5375. Ao introduzir-se um choque exógeno na taxa de crescimento da oferta de moeda, que passa para 0,1, observa-se, na figura 4(a), a trajetória espiral da relação entre parcela monetária da dívida e o estado de confiança.



(a) Vetor de forças (b) Diagrama de fases

FIGURA 4: TRAJETÓRIA ESPIRAL INSTÁVEL: $\beta = 0,5$



(a) Vetor de forças (b) Diagrama de fases

FIGURA 5: TRAJETÓRIA ESPIRAL ESTÁVEL: $\beta = 0,1$

Como observa-se na figura 5(a), um valor baixo de β torna estável o equilíbrio do sistema, com um determinante igual a $0,270$ e um traço igual a $-0,03$. De um modo geral, o modelo apresenta a possibilidade de uma dinâmica macroeconômica instável, resultante da interação entre os mercados monetários e financeiros. Mais especificamente, o modelo apresenta uma importante característica da hipótese de fragilidade financeira de Minsky: o efeito das expectativas – mensurado pelo parâmetro β, isto é a sensibilidade do estado de confiança à taxa de juros – sobre a dinâmica da economia é capaz de gerar uma deflação ou até uma depressão.

3.1.3 Críticas ao Modelo

O modelo desenvolvido por Taylor e O'Connell (1985) é uma iniciativa pioneira de formalização da teoria de fragilidade financeira de Minsky. Apesar de produzir resultados interessantes, o trabalho foi alvo de algumas críticas. Primeiramente, chama atenção nas simulações o fato de que o valor do

equilíbrio da parcela monetária da dívida do governo é negativo[9], o que é implausível. Além disso, pode-se sumarizar outras críticas:

i. **O reducionismo das estruturas financeiras apresentadas por Minsky**. Taylor e O'Connell não discutem as diferentes posturas financeiras (*hedge*, especultativa e *Ponzi*) presentes no arcabouço Minskiano. Para Minsky, a fragilidade financeira advém do descasamento de prazos entre ativos e passivos e da distinção entre os preços de demanda e de oferta dos bens de investimento. A vulnerabilidade da economia depende do montante de empresas com posturas especulativas e *Ponzi*. Nesse aspecto, variações nas taxas de juros seriam apenas um tipo de choque financeiro.

   Desta forma, a abordagem dos referidos autores consiste em um empobrecimento da análise de Minsky, a respeito do processo complexo da dinâmica da interação entre as expectativas e as estruturas financeiras. Essa interação é substituída pela reles variação da taxa de juros. Assim, o efeito sobre a instabilidade econômica dos diferentes níveis de endividamento das empresas e suas obrigações de pagamento não são considerados no modelo.

   Segundo Nasica, "*the analysis of the interest rate centres exclusively on the action of the monetary authorities and remains incomplete with regard to the complexity of the analisys developed by Minsky*"(NASICA, 2000, p.54). Ou ainda, segundo Oreiro, "o aspecto essencial da teoria do ciclo econômico de Minsky – a relação entre fragilidade financeira e flutuações do nível de atividade econômica – não está representado no modelo em consideração"(OREIRO, 2002, p.483).

ii. **O padrão de formação de expectativas é pouco plausível**. O comportamento das expectativas é descrito pela equação (3.13) e determinado pelo coeficiente β. A implausibilidade decorre do fato que "se supõe que o estado de confiança irá aumentar/diminuir toda a vez que a taxa de juros corrente for menor/maior do que a taxa de juros 'normal' ou 'segura'... Como a taxa de lucro e a taxa de juros são inversamente relacionadas, segue-se que eles [os agentes] deverão antecipar um aumento futuro da taxa de lucro"(OREIRO, 2002, p.483). Em um modelo posterior, proposto por Franke e Semmler (1989), o mecanismo de expectativas foi aprimorado, levando em conta o nível de endividamento δ. Nesse caso, a dinâmica do estado de confiança é dado pela seguinte equação: $\hat{\rho} = -\beta(i(\alpha, \rho) - \bar{i}, \delta)$. Ao fazer essa alteração, o modelo pode exibir flutuações periódicas na forma de um ciclo-limite. Ademais, ainda que as mudanças de opinião sejam introduzidas de forma *ad hoc*, o modelo mostra que a formação de expectativas

[9] A solução das equações diferenciais $\hat{\alpha} = \theta - g_\rho \rho - g_\alpha \alpha = 0$ e $\hat{\rho} = -\beta\left(i_\rho \rho + i_\alpha \alpha - \bar{i}\right) = 0$ é:

$$\alpha^* = \frac{\overbrace{i_\rho \theta}^{-} \overbrace{-g_\rho \bar{i}}^{-}}{\underbrace{g_\alpha i_\rho}_{-} \underbrace{-g_\rho i_\alpha}_{+}} \text{ e } \rho^* = \frac{\overbrace{g_\alpha \bar{i} - \theta i_\alpha}^{+}}{\underbrace{g_\alpha i_\rho}_{-} \underbrace{-g_\rho i_\alpha}_{+}}$$

Dependendo do sinal do denominador, ou α^* ou ρ^* será negativo.

adaptativas pode gerar uma instabilidade macroeconômica. Nesse caso, o papel das flutuações no nível de confiança é reproduzir uma analogia feita por Minsky ao equilíbrio como um 'alvo móvel', ou seja de que variações nas expectativas alteram o ponto de equilíbrio para o qual tende a economia e que nunca é alcançado.

iii. **A fonte dos choques é mantida exógena**. Tais choques podem ser, por exemplo, um aumento da taxa de crescimento da oferta de moeda ou uma redução do estado de confiança. Contudo, no modelo de Taylor e O'Connell, o aumento da taxa de juros de longo-prazo ($\hat{i}$), causador de uma mudança no estado de confiança é atribuído exogenamente no modelo. Com efeito, os autores desenvolvem uma representação que é incompatível com a análise de Minsky de uma oferta endógena de moeda; análise esta que enfatiza o papel ativo dos bancos comerciais nos mercados de crédito e monetário.

iv. **Devido à estrutura linear, o modelo não consegue gerar flutuações regulares**. Estruturas lineares são incapazes de gerar flutuações auto-sustentadas ou ciclos persistentes, ou seja, trajetórias que são ao mesmo tempo, localmente instáveis e globalmente estáveis. Todavia, no modelo Taylor e O'Connell, "só é possível a obtenção de flutuações perpétuas do estado de confiança para valores muito restritivos dos parâmetros do modelo"(OREIRO, 2002, p.483)[10].

Um atributo importante em modelos que se prezem em tratar da hipótese de fragilidade financeira *à la* Minsky é apresentar a possibilidade de flutuações regulares/irregulares e globalmente estáveis - ou seja, flutuações nem explosivas e nem amortecidas. De modo geral, no caso de modelos lineares, as oscilações auto-sustentadas são possíveis apenas para valores muito especiais dos parâmetros (veja a figura 53 no anexo 1). Sendo assim, na presença de um equilíbrio globalmente instável, qualquer desvio será ampliado e o sistema provavelmente se mostrará economicamente inviável. Entretanto, uma vez que tal fenômeno não ocorre na economia real, então qualquer modelo que apresente esse resultado deve ser desconsiderado. Segundo Nasica, "*there thus exists a well-grounded conviction that unstable equilibria cannot be used to describe economic reality*"(NASICA, 2000, p.56), sendo que o termo 'equilíbrio instável' ao qual esse autor faz referência é de instabilidade dinâmica, ou seja, uma instabilidade global.

Em modelos não-lineares tais restrições são superadas, de tal sorte que a quantidade de possibilidades é maior do que a simples dualidade entre estabilidade e instabilidade, sendo factível a geração de trajetórias periódicas endógenas e equilíbrios múltiplos – por exemplo, situações de estabilidade econômica em níveis diferentes de renda per capita e desenvolvimento tecnológico. Modelos não-lineares podem apresentar instabilidade estrutural, mas não dinâmica.

[10]Numa situação em que o traço da matriz jacobiana é 0. Vide o anexo 1.

3.2 O MODELO NÃO-LINEAR DE SKOTT

O modelo desenvolvido por Skott (1994) procura superar algumas das críticas feitas ao modelo Taylor e O'Connell (1985), introduzindo relações não-lineares, capazes de gerar trajetórias caóticas[11] determinísticas[12]. Esse modelo pode produzir alguns dos mecanismos descritos pela hipótese de instabilidade financeira de Minsky. Observa-se que em períodos de expansão e 'tranqüilidade' financeira, o comportamento do agente representativo tende a se tornar progressivamente mais arriscado, aumentando a fragilidade financeira do sistema. Para isso, o autor elabora duas variáveis híbridas: o grau de fragilidade financeira (F) e o grau de tranqüilidade financeira (T).

Em uma situação de elevada fragilidade financeira, qualquer distúrbio – como uma queda não antecipada da renda ou aumento da taxa de juros – pode dificultar ou mesmo impossibilitar que uma parcela significativa dos agentes cumpra suas obrigações contratuais. Em outras palavras, as dificuldades financeiras resultam da falta de correspondência entre o otimismo que motivou a adoção de certas formas de financiamento e os resultados efetivamente auferidos. Caso a parcela de agentes com posturas financeiras do tipo *Ponzi* ou especulativa seja elevada, o *default* de um agente pode comprometer a 'tranqüilidade' dos demais, ocasionando uma crise de confiança e assim comprometendo a fragilidade do sistema como um todo.

3.2.1 O Modelo

A tranqüilidade financeira trata da capacidade dos agentes de atender suas obrigações contratuais e depende tanto de fatores reais como financeiros, como por exemplo, o fluxo de caixa realizado e o montante de empréstimos bancários. De modo geral, durante períodos de expansão econômica e 'tranqüilidade' financeira, o comportamento dos empresários tende a ser menos avesso aos riscos, levando a adoção de formas mais arriscadas de financiamento, que por sua vez amplia a fragilidade financeira. Esse comportamento é expresso pela equação (3.18), segundo a qual, um maior nível de tranqüilidade financeira está associado a um aumento da fragilidade financeira:

$$F_{t+1} - F_t = T_t \tag{3.18}$$

[11]Não há um consenso sobre a utilização da abordagem do 'caos' em economia. Séries de tempo de índices do mercado financeiro, por exemplo o preço futuro de *commodities*, apresentam comportamentos bastante irregulares, sendo candidatos a processos caóticos. Todavia, alguns estudos demonstram a falta de evidência empírica para o comportamento caótico de alguns agregados macroeconômicos, como o PIB, ainda que as dinâmicas não-lineares não possam ser descartadas. Entretanto, quando as séries de tempo são razoavelmente longas, os testes apontam a existência de trajetórias não-lineares e caóticas. Para mais informações, veja Jarsulic (1998)

[12]Há uma distinção na literatura sobre dois tipos de dinâmica: determinística e estocástica. De um modo relativamente impreciso, pode-se caracterizar o caos determinístico como um comportamento *endógeno* aperiódico, enquanto um comportamento *exógeno* aperiódico seria um processo estocástico. Gandolfo (1997) caracteriza a dimensão de correlação, que é uma medida da complexidade de um sistema, como um número finito, no caso do caos determinístico, enquanto processos estocásticos independentes e identicamente distribuídos teriam uma dimensão de correlação igual a infinito. Para maiores informações, veja Gandolfo (1997, p.528–32)

O grau de tranqüilidade financeira, por sua vez, depende do nível de fragilidade e da taxa de lucro (r):

$$T = T(F, r) \qquad T_F < 0 \text{ e } T_r > 0 \tag{3.19}$$

Sendo que a taxa de lucro é definida como $r = mu\sigma^* = \pi\sigma$, onde m, u e σ denotam respectivamente, a participação dos lucros na renda, o grau de utilização de capacidade e a razão produto-capital corrente, sendo que σ^* é o nível máximo tecnicamente determinado. No modelo, a taxa de *mark-up* é tomada como constante, de modo que a taxa de lucro é proporcional ao grau de utilização de capacidade[13]. Assim, assumindo que a equação (3.19) é separável e linear com respeito à razão produto-capital, tem-se que:

$$T = A\sigma + f(F) \qquad A > 0 \tag{3.19'}$$

O grau de tranqüilidade é uma função da razão produto-capital – que, por sua vez, é proporcional ao grau de utilização de capacidade – e do próprio grau de fragilidade financeira.

Todavia, um aumento da fragilidade financeira deve ser distinguido da deflagração de uma crise financeira, de tal sorte que um sistema frágil não significa necessariamente um sistema desprovido de tranqüilidade. De acordo com essa hipótese, baseada em Minsky, o grau de tranqüilidade prevalecente numa economia aumenta concomitantemente à elevação do grau de fragilidade, uma vez que os agentes entusiasmados tenderiam a investir, ampliando o crescimento econômico, mesmo que para isso tenham que adotar estratégias mais arriscadas. A partir de um determinado ponto, o aumento do risco sistêmico, ou seja, do grau de fragilidade financeira, passa a ter um efeito negativo sobre o grau de tranqüilidade. O comportamento acima descrito é formalizado através de função quadrática definida negativa:

$$f(F) = BF - CF^2 + D \qquad \text{onde, } B > 0,\ C > 0,\ D > 0 \tag{3.20}$$

O comportamento dessa função é demonstrado graficamente:

[13] A mesma hipótese foi adotada por Taylor e O'Connell (1985). Vide a nota de rodapé 2.

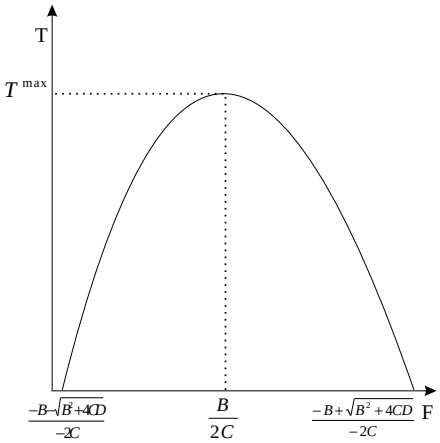


FIGURA 6: RELAÇÃO ENTRE TRANQÜILIDADE E FRAGILIDADE FINANCEIRA

Observa-se uma relação não-linear entre o grau de tranqüilidade e de fragilidade financeira, de maneira que o primeiro aumenta com a elevação de F até um limite, a partir do qual começa a se reduzir[14].

As taxas de poupança e investimento são:

$$\frac{S}{K} = s\sigma \tag{3.21}$$

$$\frac{I}{K} = a\sigma + bF + cT + d \qquad \text{onde, } b > 0,\ c > 0,\ d > 0 \tag{3.22}$$

onde, s é a taxa de poupança dos capitalistas ($0 < s < 1$). Substituindo (3.19') na igualdade entre poupança e investimento, obtém-se o valor da razão produto-capital condizente com o equilíbrio no mercado de bens: $\sigma = \frac{bF+cf(F)+d}{s-a-cA}$. Substituindo esse valor em (3.19') e a resultante em (3.18), chega-se a:

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= \alpha_1 F_t + \beta_1 f\left(F_t\right) + \gamma_1 \\ \text{onde } \alpha_1 &= 1 + \frac{Ab}{s-a-cA} > 0,\ \beta_1 = 1 + \frac{Ac}{s-a-cA} > 0 \text{ e } \gamma_1 = \frac{Ad}{s-a-cA} > 0 \end{aligned} \tag{3.23}$$

Finalmente, substituindo (3.20) em (3.23), obtém-se a equação que representa a dinâmica da fragilidade financeira:

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= \alpha_2 F_t + \beta_2 F_t^2 + \gamma_2 \quad \text{onde,} \\ \alpha_2 &= \alpha_1 + \beta B = 1 + \frac{bA + sB - aB}{s-a-cA} > 0, \\ \beta_2 &= -\beta C = -\frac{C(s-a)}{s-a-cA} < 0 \text{ e} \\ \gamma_2 &= \gamma_1 + \beta D = \frac{dA + D(s-a)}{s-a-cA} \end{aligned} \tag{3.24}$$

[14]Essa construção é excessivamente bem comportada. O estudo da evolução de um ciclo econômico/financeiro a partir de Minsky sugeriria uma assimetria entre a tranqüilidade e a fragilidade financeira. Durante a fase de prosperidade, a tranqüilidade e fragilidade aumentam gradualmente, mas a reversão é súbita e marcada por um pessimismo generalizado, no qual um pequeno aumento da fragilidade financeira reduz substancialmente a tranqüilidade.

A exemplo das próprias variáveis fundamentais do modelo, a 'fragilidade' (F) e a 'tranqüilidade' financeira (T), os parâmetros das equações são desprovidos de intuições econômicas subjacentes e esta carência teórica é a principal falha do modelo. Não há qualquer menção ou analogia ao tipo de agente representado: se uma família, firma ou banco. Nem há considerações sobre os valores possíveis dos parâmetros, um aspecto importante ao se proceder as simulações de um modelo.

3.2.2 Simulações

Para avaliar a dinâmica, procede-se uma simulação numérica, atribuindo os parâmetros na tabela 2 de forma *ad hoc*.

TABELA 2: PARÂMETROS DA SIMULAÇÃO - SKOTT

Parâmetro	a	b	c	d	s	A	B	C	D
Valor	0,02	0,10	0,10	0,01	0,40	0,20	1,20	**1**	0,30

Com base nesses valores, foram derivados os parâmetros da tabela 3.

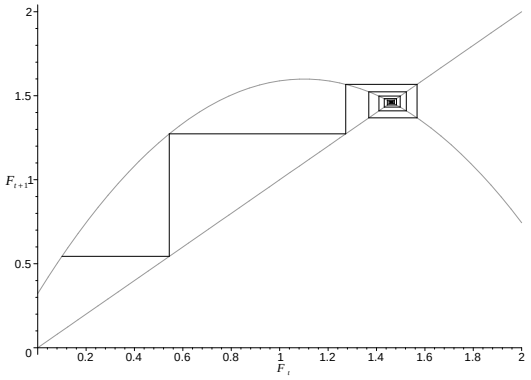
TABELA 3: PARÂMETROS CALCULADOS - SKOTT

Parâmetro	α_1	β_1	γ_1	α_2	β_2	γ_2
Valor	1,0556	1,0556	0,0056	2,3222	**-1,0555**	0,3222

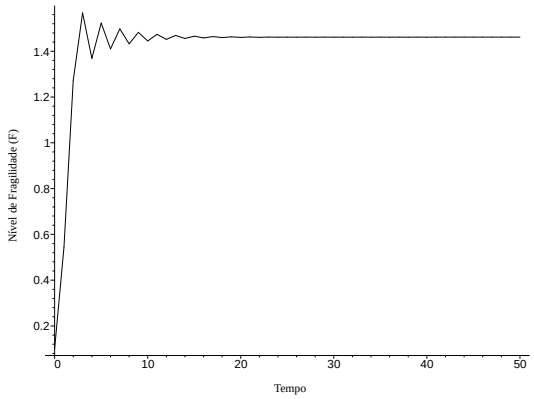
Para que essa economia hipotética apresente uma trajetória de equilíbrio estável, isto é, para que $F_t = F_{t+1} = F^*$ é necessário que $\left|\frac{dF_{t+1}}{dF_t}\right| < 1$ (DAY, 1994, p.91; SHONE, 2002, p.93–4). Portanto a condição de estabilidade é

$$1 > \frac{dF_{t+1}}{dF_t} = 2\beta_2 + \alpha_2 > -1 \tag{3.25}$$

Com base nos valores observados na tabela 3, pode-se deduzir que as condições para a estabilidade são atendidas, ou seja, o nível de fragilidade financeira estabiliza-se no longo prazo, tal qual observa-se na figura 7.



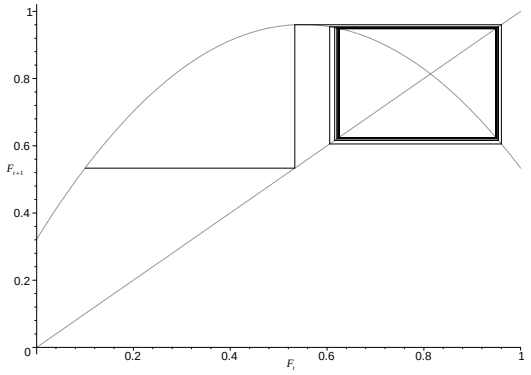
(a) Diagrama teia de aranha



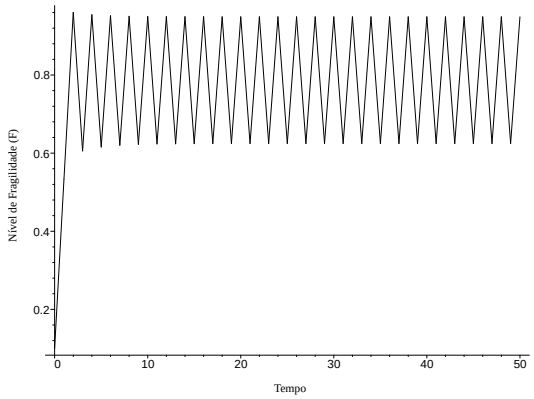
(b) Diagrama de fases

FIGURA 7: FLUTUAÇÕES AMORTECIDAS

O parâmetro C desempenha um importante papel na relação entre o nível de tranqüilidade e fragilidade financeira, como verifica-se na figura 6 e na equação (3.20). Ao variar esse parâmetro somente β_2 é alterado, mas por conseguinte, a condição de equilíbrio expressa pela equação (3.25) é modificada. Elevando-se o valor de C para 2, o parâmetro β_2 passa para -2,111 e o sistema não exibe mais um equilíbrio de longo-prazo, mas uma flutuação cíclica.



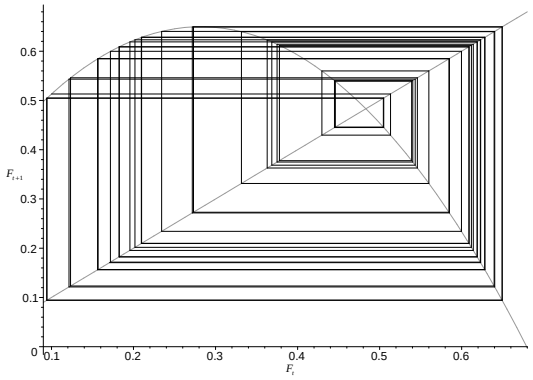
(a) Diagrama teia de aranha



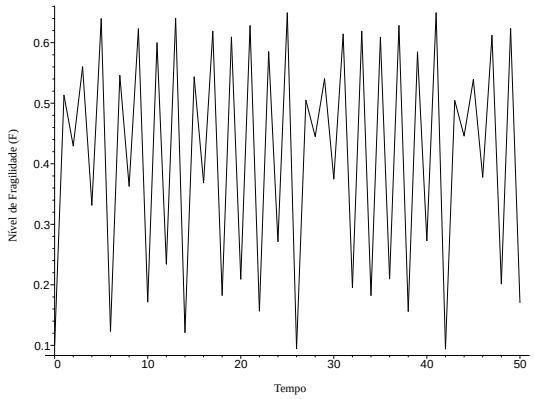
(b) Diagrama de fases

FIGURA 8: FLUTUAÇÕES CÍCLICAS

Aumentando o valor de C ainda mais, por exemplo, para 3,9, β_2 passa para -4,116 e a condição necessária para o equilíbrio, conforme a equação (3.25) fica ainda mais distante. A flutuação não apresenta um comportamento periódico, podendo até mesmo ser definido como um processo caótico.



(a) Diagrama teia de aranha



(b) Diagrama de fases

FIGURA 9: FLUTUAÇÕES APERIÓDICAS OU CAÓTICAS

Um procedimento usual de análise envolvendo sistemas não lineares é a construção de um diagrama de bifurcação. Segundo Gandolfo, "*when a dynamic system involves a parameter, it may happen that the passage of the parameter through a critical value causes a qualitative change in the nature of the singular point(s) and of the trajectories.*"(GANDOLFO, 1997, p.469) O valor do parâmetro em que essa mudança ocorre é denominado *valor de bifurcação.* Na figura , 10 observa-se o diagrama de bifurcação relativo ao parâmetro C – mantendo-se todos os demais parâmetros das tabelas 2 e 3 constantes.

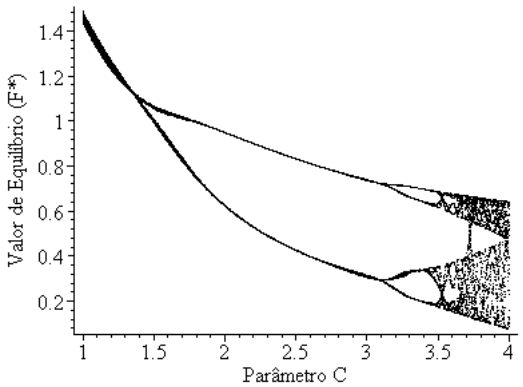


FIGURA 10: DIAGRAMA DE BIFURCAÇÃO DO PARÂMETRO C

Quando o valor de C é inferior a 1,5 o equilíbrio é estável, isto é, só há um valor estacionário. Quando C situa-se entre 1,5 e aproximadamente 3, ocorre uma oscilação periódica entre 2 valores, representados pelos ramos superior e inferior no diagrama. E, quando o valor de C é superior a aproximadamente 3, as flutuações tornam-se progressivamente mais 'aperiódicas'. Desta forma, a 'teoria da bifurcação' está relacionada à 'teoria do caos'(GOODWIN, 1990; DAY, 1994; GANDOLFO, 1997).

3.2.3 Críticas ao Modelo

Como argumentou-se anteriormente, no caso do modelo de Skott (1994), a principal dificuldade é estabelecer alguma correspondência do modelo com intuições econômicas mais palpáveis. Por exemplo, qual o significado de C igual a 2? Qual sua relação com o nível de endividamento e as posturas financeiras prevalecentes na economia? De uma forma bastante geral, a partir do estudo do parâmetro C somente poderia-se afirmar que, quanto mais sensível for a tranqüilidade em relação nível de fragilidade financeira, mais instável é o sistema[15]. Essa conclusão abrangente não pode ser rejeitada pela hipótese de instabilidade financeira de Minsky. Ademais, a figura 9 corrobora a visão de Ferri e Minsky, segundo os quais "*the endogenous dynamics of market economies [may lead to] monotonic explosive, explosive amplitude cycles and even chaotic cycles*"(FERRI; MINSKY, 1989, p.137).

Na análise Minskyana de fragilidade financeira, bem como em outras iniciativas de formalização dessa teoria, para um dado contexto histórico e institucional, a fragilidade financeira poderia ser medida como a razão entre empréstimos e o capital de uma firma, o montante de juros pagos sobre os empréstimos contratados ou ainda a razão entre os ativos líquidos e esses empréstimos (SANTOS, 2004). Na análise de Skott (1994), o autor considerar a 'tranqüilidade' (T) como uma função negativa do grau de 'fragilidade' (F) e positiva da taxa de lucro (r), enquanto F é considerada uma função positiva tanto de F_{t-1} como de T. Nesse caso, o papel da taxa de juros e dos compromissos financeiros (empréstimos) sobre a fragilidade financeira é bastante vago, senão desprezado.

A função essencial do modelo $f(F_t)$ parte do pressuposto de que esta seja uma função quadrática definida negativa e os resultados do modelo estão bastante condicionados a esse pressuposto. Oreiro (2002) apresenta uma possibilidade distinta para essa relação. Além disso, não está suficientemente claro se as equações se aplicam a firmas ou a agentes econômicos de uma forma geral, sendo portanto uma formalização baseada em noções muito abstratas.

3.3 O MODELO DE CICLOS DE KEEN

O modelo apresentado por Keen (1995) procura relacionar o setor bancário ao nível de empregos e à participação dos salários na renda. Para isso, toma como base um artigo de Richard Goodwin de 1967 intitulado "*A growth cycle*"que utiliza as equações 'Lotka-Volterra', aplicadas originalmente à biologia matemática, para o estudo de modelos 'predador-presa' (GANDOLFO, 1997, p.449-64). As equações diferenciais desses modelos visam explicar a interação dinâmica entre duas populações – de predadores e de presas. A característica mais importante é que um aumento substancial em uma população leva à redução da outra, formando ciclos (regulares) com tendências opostas.

[15]Essa constatação é amparada na idéia introduzida, em 1938, por Andronov, sobre a existência de níveis de instabilidade estrutural. Veja Vercelli (1991, p.48) para mais detalhes.

O modelo econômico proposto por Goodwin utiliza as equações 'Lotka-Volterra' para relacionar a taxa de emprego à participação dos salários na renda. A escolha dessas variáveis foi motivada pela observações do fato estilizado que os trabalhadores são mais propensos a demandar aumentos salariais em períodos de elevadas taxas de emprego, do que períodos de grande desemprego. Keen, por sua vez, vale-se de outro fato estilizado, – que os capitalistas estão mais dispostos a investir em períodos de boom do que de crise – como forma de introduzir o setor bancário na dinâmica econômica.

3.3.1 O Modelo

As equações abaixo definem as equações básicas propostas originalmente por Goodwin e algumas extensões financeiras. O crescimento exponencial da produtividade do trabalho[16] é:

$$a = a_0 \cdot e^{\alpha t} \tag{3.26}$$

onde, a_0 define o nível original e α é a taxa de crescimento da produtividade. A força de trabalho também cresce a uma taxa exponencial:

$$\bar{N} = \bar{N}_0 \cdot e^{\eta t} \tag{3.27}$$

onde, $\bar{N}_0$ é a população inicial e η define sua taxa de crescimento. Dada a produtividade, a decisão de produção dos capitalistas (Y) determina o emprego (N).

$$N = \frac{Y}{a} \tag{3.28}$$

O estoque de capital relaciona-se ao produto numa proporção fixa v[17], de modo que:

$$K = v \cdot Y \tag{3.29}$$

A fração empregada da força de trabalho é:

$$\epsilon = \frac{N}{\bar{N}} \tag{3.30}$$

A variação temporal dos salários reais é uma função não-linear da taxa de emprego:

$$\dot{V} = \frac{dV}{dt} = f_1(\epsilon) \cdot V \tag{3.31}$$

E o investimento líquido (I) é função da taxa de lucro ($r = R/K$), deduzida a depreciação

[16] A produtividade a define o produto por unidade de trabalho e o seu inverso é o coeficiente unitário de mão de obra q, que define a quantidade de trabalho necessária para a produção de uma unidade adicional de produto.

[17] A razão capital-produto v logicamente é a inversa da relação produto-capital σ e ambas as variáveis definem a produtividade do capital.

(γ) sobre o estoque de capital. Aqui assume-se que os capitalistas investem integralmente o lucro obtido.

$$I = \frac{dK}{dt} = f_2(r) \cdot Y - \gamma K \tag{3.32}$$

A função da variação salarial deve ser capaz de representar uma redução do salário real a uma taxa aproximadamente constante, quando a taxa de emprego é reduzida e um aumento assintótico do emprego, quando a taxa de emprego for elevada. Esse comportamento pode ser reproduzido pela seguinte função[18]:

$$f_1(\epsilon) = \frac{V_0}{(V_1 - V_2\epsilon)^2} - V_3 \tag{3.33}$$

A mesma forma funcional é utilizada para representar o investimento e o comportamento de ambas as funções pode ser visualizado na figura 11, para os parâmetros definidos na tabela 4:

$$f_2(r) = \frac{I_0}{(I_1 - I_2 \cdot (r))^2} - I_3 \tag{3.34}$$

Essa função investimento não-linear, apresenta a taxa de lucro (r) como termo dependente, e seu comportamento é tal que: a) quando a taxa de lucro é baixa a firma não investe, b) quando a taxa de lucro é média, a firma investe toda a receita e, c) quando a taxa de lucro é elevada, a firma investe mais do que o montante recebido. Continuando as definições, com base na equação (3.29), a taxa de lucro equivale a:

$$r = \frac{R}{K} = \frac{R}{v \cdot Y} = \frac{m}{v} \tag{3.35}$$

onde a participação dos lucros na renda (m) é $m = R/Y = 1 - \omega - b$. A participação dos salários na renda (ω), por sua vez, é obtida a partir da equação (3.28):

$$\omega = \frac{V \cdot N}{Y} = \frac{V \cdot N}{N \cdot a} = \frac{V}{a} \tag{3.36}$$

onde, $V \cdot N$ representa a massa de salários. A receita do setor bancário é representada pelo produto entre a taxa de juros (i) e o estoque de empréstimos (L) e a participação dessa receita na renda (b) é:

$$b = \frac{i \cdot L}{Y} = i \cdot \delta \tag{3.37}$$

A taxa de juros é uma função linear do grau de endividamento ($\delta = L/Y$) da economia: $i = \phi_0 + \phi_1\delta$, onde ϕ_0 estabelece um piso para a taxa de juros e ϕ_1 é a razão de crescimento. Ademais, os capitalistas financiam o investimento exclusivamente através de endividamento de modo que a dinâmica do estoque de empréstimos é:

$$\dot{L} = \frac{dL}{dt} = i \cdot L + I - R \tag{3.38}$$

[18]Em um trabalho posterior, Keen (2000) apresenta uma função exponencial com um comportamento semelhante: $f_1(\epsilon) = e^{A+B\cdot\epsilon} + C$. Veja no apêndice 1 a derivação dessa forma funcional.

Essa equação significa basicamente que o investimento eleva o montante de empréstimos, enquanto os lucros reduzem-o. Precisamente, há um aumento (redução) nos empréstimos quando o investimento é superior (inferior) aos lucros correntes. Outra causa para um aumento (redução) dos empréstimos é a elevação (redução) da taxa de juros sobre o estoque de dívidas.

3.3.1.1 O papel do *big government*

Segundo o ponto de vista de Minsky, apresentado na seção 2.1.5, o papel primordial do governo é 'estabilizar uma economia instável', de forma a a)prevenir que expectativas otimistas dos capitalistas transformem-se em uma euforia generalizada e, b) utilizando o déficit fiscal para permitir que os agentes possam cumprir com suas obrigações financeiras durante as crises. Ao incluir o governo no modelo, é necessário introduzir novas equações e redefinir outras. A variação dos gastos do governo ao longo do tempo depende da taxa de desemprego, ou seja

$$\dot{G} = \frac{dG}{dt} = f_3(1-\epsilon) \cdot Y \tag{3.39}$$

E o montante de impostos recolhidos depende da participação dos lucros na renda:

$$\dot{T} = \frac{dT}{dt} = f_4(m) \cdot Y \tag{3.40}$$

A exemplo das equações (3.31) e (3.32), utiliza-se a forma funcional anteriormente empregada para as funções f_3 e f_4[19]. Adicionalmente, ao introduzir o governo no modelo outras relações são reespecificadas, a começar pela participação dos lucros na renda. O setor bancário é substituído pelo governo de modo que: $m_n = 1 - \omega - te + g \cdot \delta_k$, onde te, g e δ_k referem-se respectivamente ao tributos, aos gastos do governo e ao empréstimos aos capitalistas como proporção da renda. Por seu turno, a equação (3.38) referente à dinâmica dos empréstimos é ligeiramente modificada, sem alterar a expressão final:

$$\dot{L} = \frac{dL}{dt} = \frac{dL_k}{dt} + \frac{dL_g}{dt} = (iL_k + I - R + T - G) + (iL_g + G - T) = i \cdot L + I - R \tag{3.41}$$

o déficit do governo não modifica o resultado final, mas tem um impacto distributivo dos empréstimos entre o setor privado (L_k) e o setor público (L_g).

3.3.1.2 Derivação do modelo

A partir das equações anteriormente apresentadas, pode-se derivar o modelo de forma a obter as equações diferenciais resultantes e assim realizar simulações que permitam a visualização da trajetória das variáveis ao longo do tempo. As passagens algébricas estão detalhadas no apêndice

[19] Mais especificamente tem-se que:
$f_3(1-\epsilon) = \frac{G_0}{[G_1 - G_2(1-\epsilon)]^2} - G_3$ e $f_4(r) = \frac{T_0}{(T_1 - T_2 m_n)^2} - T_3$.

1.

O modelo sem governo

$$\dot{Y} = \frac{dY}{dt} = \left[\frac{f_2(r)}{v} - \gamma\right] Y\text{: a dinâmica do produto} \tag{3.42}$$

$$\dot{N} = \frac{dN}{dt} = \frac{1}{a}\left(\frac{dY}{dt} - \alpha Y\right)\text{: a dinâmica do emprego} \tag{3.43}$$

$$\dot{\epsilon} = \frac{d\epsilon}{dt} = \epsilon\left[\frac{f_2(r)}{v} - \alpha - \eta - \gamma\right]\text{: a dinâmica da taxa de emprego} \tag{3.44}$$

$$\dot{\omega} = \frac{d\omega}{dt} = \omega \cdot [f_1(\epsilon) - \alpha]\text{: a dinâmica da participação dos salários} \tag{3.45}$$

$$\dot{\delta} = \frac{d\delta}{dt} = b - m + (v - \delta) \cdot \left[\frac{f_2(r)}{v} - \gamma\right]\text{: a dinâmica do grau de endividamento} \tag{3.46}$$

$$\dot{b} = \frac{db}{dt} = (\phi_1\delta + i) \cdot \left\{b - m + (v - \delta) \cdot \left[\frac{f_2(r)}{v} - \gamma\right]\right\}\text{: a dinâmica da participação dos bancos} \tag{3.47}$$

O modelo com governo

As equações abaixo representam as variáveis G, T, L_k e L_g em proporção ao produto.

$$\dot{g} = \frac{dg}{dt} = f_3(1 - \epsilon) - g \cdot \left[\frac{f_2(m_n/v)}{v} - \gamma\right]\text{: a dinâmica dos gastos do governo} \tag{3.48}$$

$$\dot{te} = \frac{dte}{dt} = f_4(m) - te \cdot \left[\frac{f_2(m_n/v)}{v} - \gamma\right]\text{: a dinâmica dos impostos} \tag{3.49}$$

$$\dot{\delta_k} = \frac{d\delta_k}{dt} = i \cdot \delta_k + (v - \delta_k) \cdot \left[\frac{f_2(m_n/v)}{v} - \gamma\right] - (m_n - te + g)\text{: a dinâmica do endividamento privado} \tag{3.50}$$

$$\dot{\delta_g} = \frac{d\delta_g}{dt} = \delta_g \cdot \left[i - \frac{f_2(m_n/v)}{v} + \gamma\right] + (g - te)\text{: a dinâmica do endividamento privado} \tag{3.51}$$

Ao introduzir o governo no modelo, a participação das receitas do setor bancário na renda deixa de ser considerada, evidenciando-se somente a distribuição do endividamento entre os setores público e privado.

3.3.2 Simulações

Nos exercícios de simulação a seguir, utilizou-se sempre que possível os mesmos parâmetros empregados por Keen (1995). Tais parâmetros e valores iniciais das variáveis dinâmicas são apresentados na tabela 4.

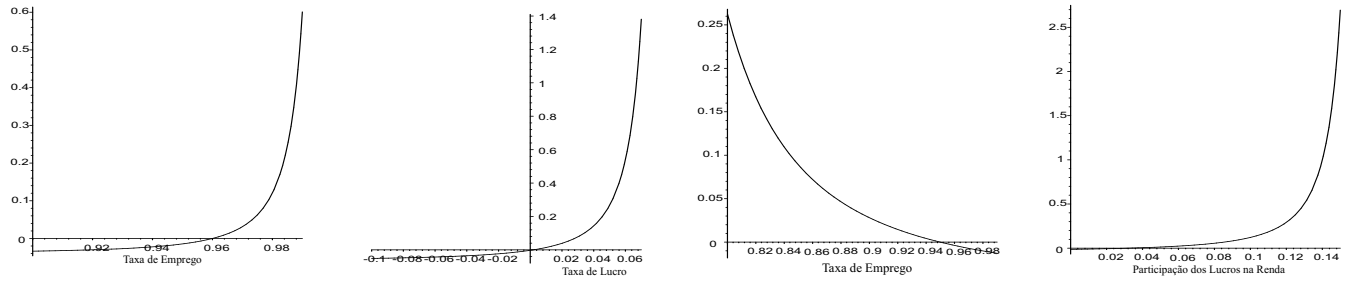
O leitor mais atento que comparar os gráficos apresentados adiante com aqueles expressos no

artigo de Keen (1995) perceberá diferenças sutis. Por exemplo, no caso do modelo com baixas taxas de juros (vide figura 14(b)), a participação do setor bancário na renda ao invés de apresentar uma ligeira tendência ao crescimento, exibe uma propensão inversa. Isso se deve à insuficiência de informação sobre todos os valores utilizados nas simulações realizadas por Keen (1995), levando a uma determinação fortuita dos parâmetros e valores iniciais omitidos[20]. Essa dificuldade tornou-se um problema insuperável no caso da simulação do modelo com governo.

TABELA 4: PARÂMETROS E VALORES INICIAIS DA SIMULAÇÃO - KEEN (1995)

Parâmetro	**Valor**	**Parâmetro**	**Valor**	**Parâmetro**	**Valor**	**Parâmetro**	**Valor**
a_0	1	η	0,035	V_2	1	G_1	1,2
N_0	100	γ	0,02	V_3	0,0400641	G_2	4
ϵ_0	0,9	v	3	I_0	0,0175	G_3	0,05
ω_0	0,96	ϕ_0	0,05	I_1	0,53	T_0	0,0175
δ_0	0,05	ϕ_1	0,005	I_2	6	T_1	0,83
b_0	0,05	V_0	0,0000641	I_3	0,065	T_2	5
α	0,015	V_1	1	G_0	0,05	T_3	0,039

Os parâmetros definem a forma das funções relativas às mudanças no salário real (f_1), no investimento (f_2), gastos do governo (f_3) e nos impostos cobrados (f_4). O comportamento das funções pode ser visualizado na figura 11.



(a) Salário real (b) Investimento (c) Gasto do governo (d) Impostos

FIGURA 11: COMPORTAMENTO DAS FUNÇÕES NÃO-LINEARES DE KEEN (1995)

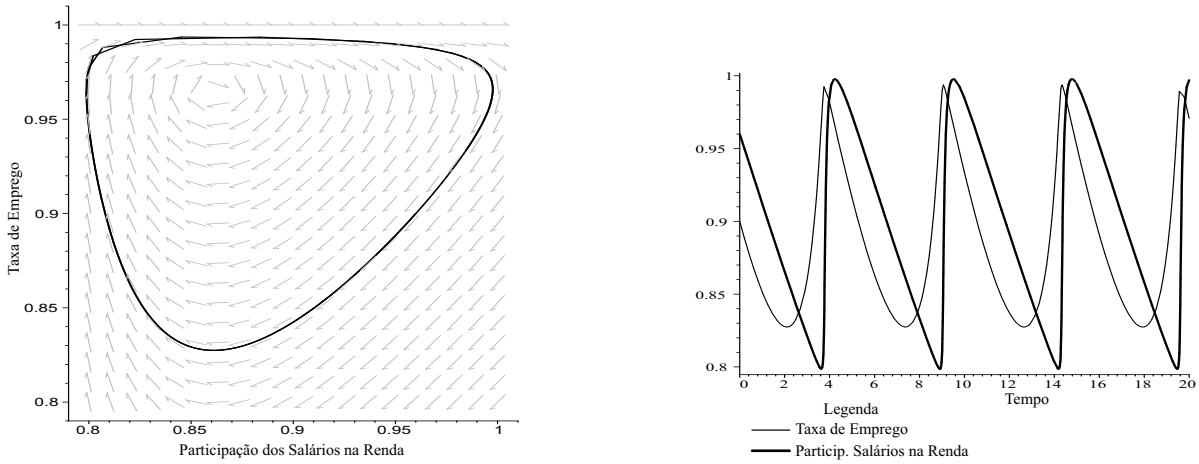
3.3.2.1 O modelo básico de Goodwin

Considerando uma economia na qual o setor bancário está ausente, e a participação dos lucros na renda é $m = 1 - \omega$, as equações (3.44) e (3.45) compõem o modelo básico proposto por Goodwin (1967). Nesse modelo de cunho Marxista, há um conflito entre trabalhadores e capitalistas, causador de oscilações regulares[21] da taxa de emprego e da participação dos salários na renda (vide a figura

[20]Na tabela 4, os valores não informados por Keen são: δ_0, b_0, ϕ_0, ϕ_1. Foram testadas outras combinações desses parâmetros, mas em nenhum caso os resultados reproduziram fidedignamente os gráficos apresentados.

[21]Em várias passagens do artigo, Keen refere-se ao modelo de Goodwin (1967) como um modelo de ciclo-limite. Contudo, a caracterização é incorreta, uma vez que as equações Lotka-Volterra definem um sistema que não é

12).



(a) Vetor de forças (b) Diagrama de Fases

FIGURA 12: O MODELO BÁSICO DE GOODWIN

O mecanismo econômico representado por este diagrama pode ser explicado da seguinte forma: quando a participação dos salários é mínima (aproximadamente 80%), a taxa de emprego está em seu nível médio (cerca de 91%). Os lucros elevados pressionam rapidamente o investimento e elevam o emprego a seu nível máximo, que é posteriormente acompanhado pela elevação da participação dos salários na renda ao seu limite superior (quase 100%). Com o fenômeno da compressão dos lucros (*profit squeeze*) ocorre uma desaceleração do crescimento que reduz lentamente o emprego ao seu patamar intermediário. Prosseguindo tal trajetória, a redução da taxa de crescimento acentua a redução do produto e do emprego, mas restaura os lucros ao nível médio. O correspondente aumento da lucratividade ocorre pois a produtividade cresce a um ritmo superior ao aumento da taxa de salário. Contudo, como afirma Goodwin, "*the improved profitability carries the seed of its own destruction by engendering a too vigorous expansion of output and employment, thus destroying the reserve army of labour and strengthening labour's bargaining power*" (GOODWIN, 1967, p.169).

3.3.2.2 O setor financeiro

Com a introdução do setor financeiro na economia, a participação dos lucros na renda é representada como $m = 1 - \omega - b$ e o modelo consiste num sistema de quatro equações diferenciais, ou especificamente as equações (3.44), (3.45), (3.46) e (3.47). A representação tridimensional de um vetor de forças (por exemplo, a figura 13), deixa de fora uma quarta variável, o grau de endividamento, cuja dinâmica é apresentada através de diagramas de fase.

estruturalmente estável(GANDOLFO, 1997, p.456). Por outro lado, o ciclo limite define "*an isolated closed curve (also called orbit) to which all nearby paths approach from both sides in a spiral fashion*" (GANDOLFO, 1997, p.437). Os ciclos-limites são geralmente sistemas *localmente instáveis* mas *globalmente estáveis*, isto é, sistemas não explosivos que apresentam oscilações regulares. A análise da estabilidade do sistema de equações diferenciais é feita por meio da matriz jacobiana e pelo teorema 'Poincaré-Bendixson'. Todavia, modelos que apresentam trajetórias do tipo ciclo limite também estão longe de ser economicamente satisfatórios, já que as variáveis da economia não apresentam flutuações regulares na prática (NASICA, 2000, p.59).

Ao incorporar elementos financeiros no modelo, assume-se que os capitalistas acumulam dívidas de longo-prazo e financiam seus investimento com empréstimos bancários. Essa alteração modifica substancialmente a natureza do modelo[22], pois dependendo da composição dos parâmetros a economia pode apresentar uma trajetória estável, flutuações aperiódicas, ou ainda gerar uma trajetória explosiva e insustentável. Os parâmetros eleitos por Keen (1995) para proceder a análise do modelo foram ϕ_0 e ϕ_1, isto é, os componentes da taxa de juros.

Primeiramente, para verificar o comportamento das variáveis ante a baixas taxas de juros, foram utilizados os valores de ϕ_0 e ϕ_1 apresentados na tabela 4. Como pode-se observar nas figuras 13 e 14, o sistema tende ao equilíbrio, cujos valores da participação dos salários e dos bancos na renda e da taxa de emprego são respectivamente, 83,3%, 2,8% e 96,6%.

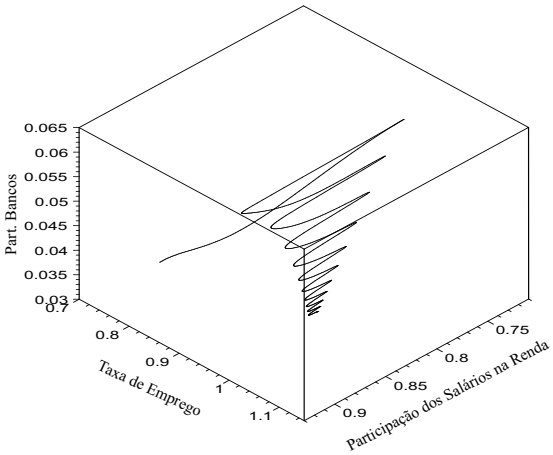
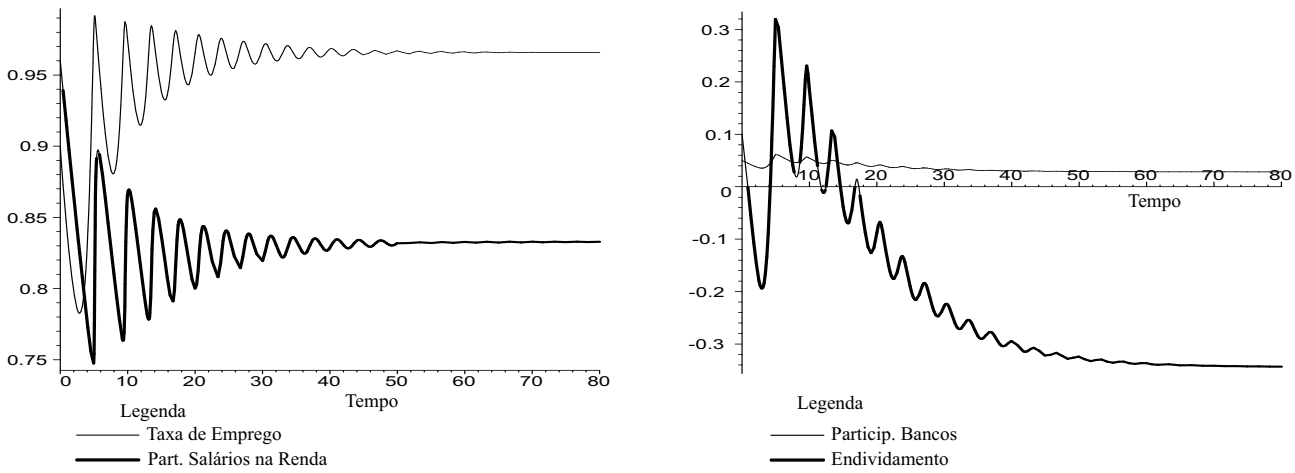


FIGURA 13: RENDA E EMPREGO - TAXA DE JUROS BAIXA

Na figura 14(b), as simulações revelaram um fato inconveniente do modelo que não foi explicitado por Keen, o grau de endividamento negativo. Através da equação (3.46), esse valor é explicado pelo fato de que o termo $b - m \equiv \omega - 1$ é negativo. À medida que o equilíbrio é atingido, o outro termo da equação $((v - \delta) \cdot \left[\frac{f_2(r)}{v} - \gamma\right])$, não compensa o valor do primeiro termo, resultando num número negativo para o grau de endividamento, algo que é economicamente inconsistente.

[22]Uma vez que as equações Lotka-Volterra não são estruturalmente estáveis, "*it is no surprise that even slight modifications in Goodwin's original model lead to different results*"(GANDOLFO, 1997, p.458)



(a) Salário e Emprego (b) Variáveis Financeiras

FIGURA 14: DIAGRAMA DE FASES - TAXA DE JUROS BAIXA

3.3.2.3 Taxas de juros elevadas e flutuações aperiódicas

São duas as possibilidades de variação nos componentes da taxa de juros: uma mudança da taxa básica – que corresponderia ao instrumento de política monetária utilizada pelo banco central – representada por ϕ_0 ou uma alteração da sensibilidade da taxa de juros bancária ao grau de endividamento da economia, representada por ϕ_1.

Os testes realizados no modelo mostraram que, *ceteris paribus*, pequenas variações em ϕ_0 ou ϕ_1 não modificaram a natureza da economia que continuou a apresentar uma trajetória de equilíbrio (naturalmente, em valores distintos daqueles anteriormente observados). Por isso, aplicou-se um 'choque' nesses parâmetros, atribuindo-se $\phi_0 = 0,15$ e $\phi_1 = 0,57$.

Com isso, a economia passou a apresentar uma dinâmica irregular, como é possível observar nas figuras 15 e 16.

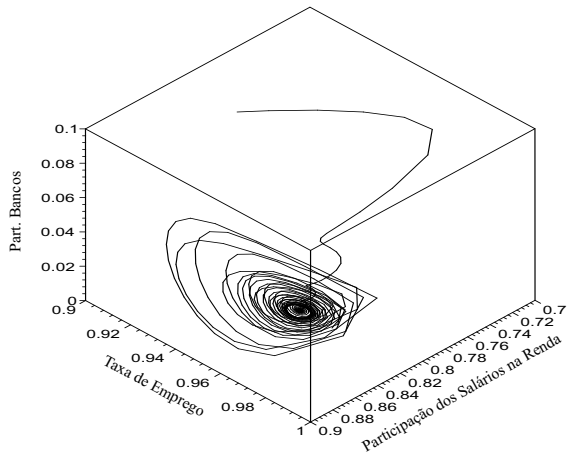
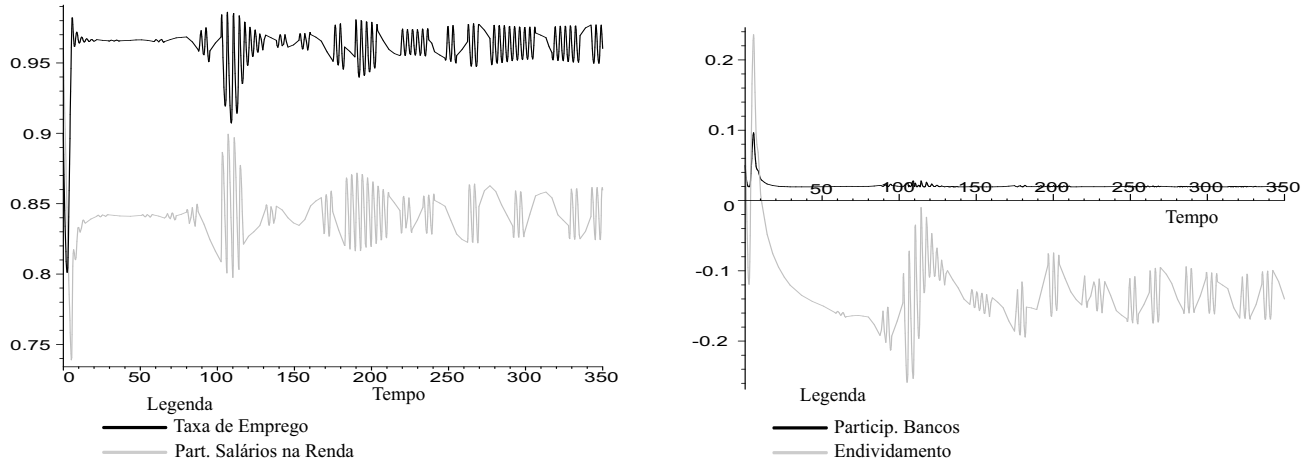


FIGURA 15: RENDA E EMPREGO - TAXA DE JUROS ELEVADA

Curioso notar que até aproximadamente o período 80, a economia parece convergir para um *steady-state*. Mas então, à despeito da participação da receita bancária na renda permanecer re-

lativamente inalterada, a constante queda do grau de endividamento provoca uma variação mais abrupta da participação dos salários na renda que dispara uma sequência de flutuações econômicas que se perpetuam de forma irregular. Um exame mais minucioso da figura 16, revela uma relação inversa entre o grau de endividamento e a participação dos salários na renda. Ainda que o valor negativo do endividamento comprometa a identificação Minskiana da taxonomia das posturas financeiras (*hedge*, especulativa e *ponzi*), pode-se de inferir que um aumento da participação dos lucros na renda induz um aumento do investimento e eleva o montante de empréstimos na economia. O crescimento do grau de endividamento encontra um limite a partir do qual o conseqüente aumento da taxa de juros induz uma ligeira elevação da participação dos bancos que dispara um conflito distributivo entre trabalhadores e capitalistas e provoca uma série de oscilações econômicas.

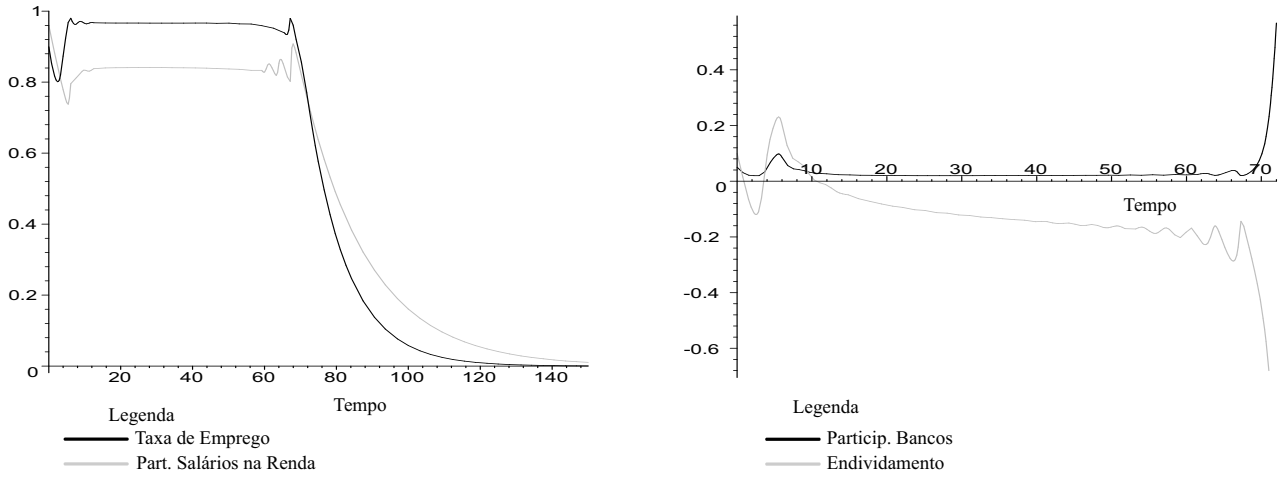


(a) Salário e Emprego (b) Variáveis Financeiras

FIGURA 16: DIAGRAMA DE FASES - TAXA DE JUROS ELEVADA

3.3.2.4 Taxa de juros elevada e comportamento explosivo

Ao aumentar ainda mais a sensibilidade da taxa de juros ao grau de endividamento ($\phi_1 = 0,65$), as variáveis estudadas assumem valores explosivos e a economia representada pelo modelo colapsa. Na figura 17, observa-se um comportamento oscilatório da participação dos salários na renda, com um efeito correspondente no grau de endividamento. O forte efeito dessa variável sobre a taxa de juros modifica substancialmente a receita do setor bancário. Conseqüentemente, a taxa de emprego após uma ligeira recuperação passa a declinar juntamente com os lucros e os salários. A dinâmica recessiva é retro-alimentada e as variáveis do modelo 'explodem', isto é tendem a zero ou crescem indefinidamente.



(a) Salário e Emprego (b) Variáveis Financeiras

FIGURA 17: DIAGRAMA DE FASES - TAXA DE JUROS ELEVADA (EXPLOSIVO)

3.3.2.5 O governo

Conforme já se advertiu, ao modificar o modelo de forma a incorporar a ação do governo na economia, a ausência de esclarecimentos no artigo sobre os procedimentos de simulação – especificamente os parâmetros e valores iniciais adotados – impossibitaram a comprovação dos resultados obtidos por Keen (1995).

O autor argumenta que a intervenção do governo no modelo desempenha um papel anti-cíclico, que reduz a possibilidade de comportamentos explosivos das variáveis. No entanto, as flutuações não são eliminadas, mas sim atenuadas. Esse resultado seria compatível com a afirmação de Minsky de que o governo é incapaz de eliminar os ciclos por meio de políticas de discricionárias. De acordo com Bellofiore e Ferri, "*to 'fine-tune' a capitalist economy, in Minsky's view, is an impossible task*"(BELLOFIORE; FERRI, 2001, p.19). As simulações realizadas por Keen demonstraram um comportamento aparentemente caótico das variáveis.

A fonte dessas trajetórias aperiódicas observadas pode estar na própria complexidade do modelo. Ao introduzir os gastos do governo (g), os impostos (te), os empréstimos ao setor privado (δ_k) e os empréstimos ao setor público (δ_g), juntamente com a participação dos salários na renda (ω) e da taxa de emprego (ϵ) tem-se um sistema de equações diferenciais não-lineares de seis dimensões – representado, pelas equações de (3.48) a (3.51), e também (3.44) e (3.45). Além da quantidade de equações envolvidas, a complexidade do sistema está na forma das funções e na inter-relação entre as variáveis – lembrando-se que a equação que determina a participação dos lucros na renda é $m_n = 1 - \omega - te + g \cdot \delta_k$.

No capítulo 5 do livro "*Commerce, Complexity & Evolution*", Keen (2000) exibe um modelo ligeiramente distinto de seu artigo de 1995. Por exemplo, o sistema de quatro dimensões no caso do modelo sem governo é simplificado para três dimensões (a participação dos bancos na renda deixa

de ser considerada). Para as simulações numéricas desse modelo, Keen utiliza o software VisSim© 3.0 e apesar do acesso aos arquivos da simulação[23], não foi possível reproduzir os gráficos no Maple© 7.0.

3.3.3 Críticas ao Modelo

Para o conjunto de parâmetros atribuídos por Keen em suas simulações, o nível de endividamento exibiu valores negativos ao longo da maior parte do tempo. Isso significaria que os capitalistas são emprestadores líquidos para o sistema bancário[24]. Testes realizados com outros valores para os parâmetros não puderam superar esse problema, indicando uma possível falha na estrutura do modelo. Além disso, ao comparar os exercícios de simulação com o modelo apresentado por Keen (2000), constatou-se uma incompatibilidade entre as equações e sua implementação numérica. Os impostos cobrados pelo governo não foram incorporados na simulação e a dinâmica do endividamento não é descrita pela equação (3.41), mas meramente pela diferença entre o investimento (I) e os lucros auferidos (R).

O modelo de Keen é uma iniciativa de extensão do modelo de Goodwin (1967), representando a instabilidade de origem econômica e financeira, e por isso traz consigo uma instabilidade dinâmica inerente. Conforme mencionado na nota de rodapé 1, a instabilidade dinâmica leva a comportamentos catastróficos, uma vez que pequenas mudanças no valor dos parâmetros podem tornar o sistema econômico inviável, por exemplo, numa situação em que a taxa de emprego e a participação dos salários na renda caem a zero.

Além dos problemas relativos à incapacidade de se reproduzir as simulações do modelo com governo e o valor negativo do grau de endividamento, há dificuldades inerentes às próprias equações diferenciais, uma vez que tratam o tempo de forma infinitesimal de assim não oferecem intuições sobre a freqüência ou periodicidade das flutuações. Ademais, variáveis interessantes para o estudo das flutuações econômicas, como a demanda efetiva e a política monetária são desprezadas nesse modelo.

[23]Steve Keen foi bastante solícito, enviando os arquivos com suas simulações e notas de aula, que foram disponibilizadas em seu *website*. Lamentavelmente as simulações realizadas a partir das equações do modelo, utilizando-se o Maple© 7.0, não puderam lograr os mesmos resultados obtidos por Keen (2000, 1995), mesmo utilizando as funções na forma exponencial.

[24]Isso até poderia fazer algum sentido, mas significaria que os bancos deveriam pagar juros para os capitalistas em razão dos empréstimos. Algo que o modelo é incapaz de representar.

3.4 RESTRIÇÕES FINANCEIRAS E DINÂMICA COMPLEXA: O MODELO DE DELLI GATTI ET AL.

O modelo de ciclos econômicos desenvolvido por Delli Gatti et al. (1994a) está amparado em dois aspectos preeminentes: a reinterpretação da hipótese de instabilidade financeira de Minsky a partir de ferramentas derivadas da análise matemática de sistema dinâmicos não-lineares e, a utilização de hipóteses novo-Keynesianas acerca do funcionamento dos mercados financeiros. Nesse sentido, o modelo procura explorar as implicações macrodinâmicas da assimetria de informações nos mercados de capitais sobre as decisões de investimento[25].

A propensão ao investimento que relaciona-se às condições financeiras prevalecentes, é o parâmetro chave do modelo, devido a sua capacidade de determinação de uma grande variedade de processos dinâmicos: desde o equilíbrio em estado estacionários, às crises financeiras e ao comportamento caótico. A chamada 'escola da deflação' (*'debt deflation' school*), na qual Minsky estaria inserido[26], atribui aos fatores financeiros um papel primordial na determinação das flutuações econômicas.

3.4.1 O Modelo

No modelo proposto, os autores consideram um economia que consiste em três tipos de agentes: famílias, firmas e bancos. As famílias ofertam trabalho e demandam bens de consumo, moeda (na forma de depósitos, M) e ações (E, cujo preço é P_e). As firmas ofertam bens, ativos bancários (empréstimos, L) e ações e demandam trabalho e bens de capital (cujo preço é P_K). Os bancos ofertam passivos (depósitos) e demanda ativos (empréstimos e reservas, H). A tabela 5 resume o balanço dos agentes representados na economia.

TABELA 5: BALANÇO PATRIMONIAL DOS AGENTES

	Agentes			
	Famílias	Firmas	Bancos	Total
Moeda	M		-M	0
Ações	P_eE	-P_eE		0
Empréstimos		-L	L	0
Reservas			H	H
Capital		P_KK		P_KK
Total	W	0	0	$H + P_KK$

[25]Os autores identificam uma interseção entre as agendas de pesquisa novo e pós-Keynesiana ao afirmar que: "*by working out the implications of asymmetric information on capital marktes, the New Keynesian literature sheds new light on the economy's financially determined endogenous dynamics, as emphasized in the Fisher-Kindleberger-Minsky line of thought.*"(DELLI GATTI et al., 1994a, p.53)

[26]O marco inicial dessa escola é o artigo de Irving Fisher de 1933, intitulado "*The debt-deflation theory of great depressions*"(*Econometrica*, v. 1, n. 4, p. 337-57). As contribuições subseqüentes de Kindleberger (2000) e Minsky (1975, 1982, 1986) levaram os autores a caracterizar essa corrente téorica de 'Fisher-Klindleberger-Minsky'.

De acordo com a tabela, a riqueza da família (W) está distribuída entre moedas e ações e o valor líquido das firmas (*corporate net worth*) é representado pela diferença entre o valor dos estoque de capital e os empréstimos, e coincide com o valor total das ações emitidas. Por motivo de simplificação, assume-se que as famílias (o governo não está representado no modelo) não contraem dívidas. Implicitamente, considera-se que o papel do banco central é unicamente ofertar reservas como ativo bancário. Uma vez que os impostos e os gastos do governo não estão representados, não é possível estabelecer qualquer relação entre a base monetária e os déficits governamentais. Por seu turno, as atividades do setor bancário (a retenção de reservas e a emissão de empréstimos às firmas) tornam a oferta de moeda endógena, porque a oferta de empréstimos é endógena.

A economia é composta pelos mercados de bens, trabalho, moeda, crédito e ações. Seguindo uma tradição Keynesiana, o mercado de trabalho é considerado como um resíduo e seu funcionamento não é formalizado no modelo[27]. Assumindo-se a existência de equilíbrio em três dos mercados, de acordo com a lei de Walras, é possível abstrair o quarto mercado, nesse caso, o mercado monetário. Conseqüentemente, proceder-se-á uma análise nos três mercados remanescentes: de bens, ações e crédito.

3.4.1.1 O mercado de bens

O consumo é uma função linear da renda corrente e da renda defasada (por motivo de simplificação abstraem-se os possíveis efeitos riqueza) de modo que:

$$C_t = c_0 + c_1 Y_t + c_2 Y_{t-1} \tag{3.52}$$

onde, c_0 representa um consumo autônomo. Os assalariados auferem uma renda durante o próprio período de produção, de modo que a propensão marginal ao consumo a partir da renda corrente é $c_1 = c_w(1-m)$, onde $0 < c_w < 1$ representa a propensão ao consumo a partir dos salários e m é a participação dos lucros na renda. Os dividendos, por sua vez, são distribuídos com um período de defasagem e a propensão ao consumo correspondente é $c_2 = c_d(1-\theta)m$, onde c_d é a propensão a consumir a partir dos dividendos e $(1-\theta)$ é parcela dos lucros distribuídos como dividendos, o que depende da estratégias das firmas.

A equação do investimento é especificada como:

$$I_t = aP_{Kt} + bIF_t \tag{3.53}$$

onde, P_K é o preço dos ativos de capital e IF representa o montante de recursos internos, que por sua vez é definido como a diferença entre os lucros retidos e os serviços de dívida, defasados em um

[27]Para isso, assume-se que os salários e preços são aproximadamente constantes, de tal forma que o nível de emprego depende exclusivamente da demanda efetiva. Nesse arcabouço está descartada a existência de pleno emprego.

período.

$$IF_t = \theta m Y_{t-1} - i_{t-1} L_{t-1} \tag{3.54}$$

onde, i representa a taxa de juros e L é o estoque de dívidas das firmas. No primeiro termo da equação (3.53) é possível reconhecer a teoria de investimento q de Tobin, pois dado o preço do produto, mudanças no preço dos ativos de capital representam mudanças nos preços relativos que influenciam a decisão de expansão da produção. Já o segundo termo dessa mesma equação traz consigo a interpretação Minskyana do risco do emprestador e do tomador, sendo possível discernir dois aspectos essenciais: a) o efeito restritivo dos fundos internos sobre as decisões de investimento e, b) a característica pró-cíclica do investimento com relação aos fundos internos[28], uma vez que:

$$b = b_0 + b_1 Y_{t-1} \tag{3.55}$$

onde, $b_0 > 0$, $b_1 = b_2 m$ e $b_2 > 0$. A natureza pró-cíclica da propensão à investir é um elemento central da teoria de Minsky. Durante um período de expansão, o crescimento dos lucros eleva os fundos internos das firmas, reduzindo o risco médio de um projeto de investimento e, por conseguinte, o nível de seleção adversa percebido pelos bancos e estimulando assim as atividades de investimento. Durante uma recessão, os efeitos são contrários. Reconhecendo-se a presença de assimetria de informação, o montante de recursos internos funciona como uma *proxy* para o montante e qualidade dos colaterais oferecidos aos bancos[29].

Em termos empíricos, o estudo realizado por Fazzari et al. (1988), ao examinar os efeitos da assimetria de informação nos mercados de capital, confirmou a existência de uma relação entre os fundos internos e o investimento, tal qual sugerido em nível teórico. Gertler e Hubbard (1988) argumentam que quanto mais as firmas retêm os lucros e financiam-se com recursos próprios, maior é sua restrição de liquidez. Fazzari et al. (1988) observam uma correlação positiva entre o investimento e o fluxo de caixa de empresas pequenas e médias. Os grande conglomerados – ou o que Eichner chamou de 'mega-corporações' – teriam uma reputação melhor em função do tamanho, qualificação dos funcionários e relacionamento com o mercado financeiro e sofreriam restrições de crédito menores. No modelo de Delli Gatti et al. (1994a), isso poderia ser representado por dois tipos de propensão à investir: uma propensão para firmas pequenas e outra para firmas grandes[30], mas isso introduziria uma complexidade adicional no modelo devido à introdução de heterogeneidade entre as firmas.

[28]Delli Gatti et al. (1994b) supõem uma fórmula distinta da relação linear descrita pela equação (3.55), qual seja: $b = b_0 + b_1 \cdot \text{arctg}(Y_{t-1})$.

[29]Como argumentou-se na seção 2.2.1, sob o ponto de vista teórico novo-keynesiano, as decisões de investimento são positivamente influenciadas pela riqueza líquida, lucros, fluxos de caixa, valor das ações e pelas garantias oferecidas. Veja por exemplo Bernanke e Gertler (1990). Na presença de assimetria de informação no mercado de crédito, os recursos internos podem diminuir o risco informacional percebido pelos emprestadores e ainda reduzir os compromissos e a fragilidade financeira das firmas.

[30]De um modo geral, as firmas menores seriam dotadas de um estoque de capital proporcionalmente menor, porém apresentariam vendas e uma taxa de retenção dos lucros mais elevada, e conseqüentemente uma maior propensão a investir a partir de fundos próprios.

A condição de equilíbrio no mercado de bens é:

$$Y_t = C_t + I_t \tag{3.56}$$

Substituindo-se a equação (3.52) e (3.53) em (3.56) e utilizando as definições para b e IF chega-se ao *lócus* GG:

$$Y_t = \frac{c_0 + aP_{Kt} - b_0 i_{t-1} L_{t-1}}{1 - c_1} + \frac{c_2 + b_0 \theta m - b_1 i_{t-1} L_{t-1}}{1 - c_1} Y_{t-1} + \frac{b_1 \theta m}{1 - c_1} Y_{t-1}^2 \tag{3.57}$$

3.4.1.2 O mercado de ações

A demanda das famílias por ações é assumida como uma função linear e crescente da taxa de retorno a partir dos dividendos, que é a razão entre o fluxo de dividendos e o preço do capital[31]:

$$E^d = d\left[\frac{(1-\theta)mY_{t-1}}{P_{Kt}}\right] \qquad d > 0 \tag{3.58}$$

De acordo com a equação (3.58), a demanda por ações aumenta com o fluxo de dividendos. Precisamente quando a renda se eleva, há um aumento da demanda por ações e um efeito reverso sobre este, no caso de um aumento do preço do capital. Ao se assumir a ocorrência de um racionamento completo no mercado de ações, então as firmas não podem financiar seus investimentos com a emissão de novas ações. Com efeito, a oferta de ações (E^s) é considerada dada e constante, ou seja, $E^s = E$.

Em equilíbrio, a oferta de ações iguala-se à demanda ($E^s = E^d$). Com base na equação (3.58), pode-se obter o *lócus* EE, que estabelece o equilíbrio entre entre a renda e o preço dos bens de capital no mercado de ações.

$$P_{Kt} = \frac{d(1-\theta)mY_{t-1}}{E} \tag{3.59}$$

A equação do *lócus* EE sugere que um aumento no preço dos bens de capital deve estar associado a um excesso temporário de oferta de ações que posteriormente elevará a renda e estimulará a demanda.

3.4.1.3 O mercado de crédito

A demanda das firmas por empréstimos bancários (L^d) é a soma do estoque de dívidas herdado do período anterior (L_{t-1}) e a necessidade de financiamento externo, definido como a diferença entre os gastos com investimento e o montante interno de recursos. Desta forma, as dívidas devem ser interpretadas como compromissos assumidos por uma unidade econômica (firma, família, governo ou

[31] Nesse modelo ignora-se a relação entre a demanda por ações e os ganhos de capital esperados com uma valorização, e que poderiam ser representados como $(P_{Kt}^e - P_{Kt})/P_{Kt}$

instituição financeira) com o pagamento de um montante monetário a outra unidade econômica em uma data futura. Portanto, os empréstimos são uma forma natural de relacionamento intertemporal entre as decisões econômicas. Utilizando as definições de cada uma das variáveis, a demanda de empréstimos é:

$$\begin{aligned} L^d &= L_{t-1} + I_t - IF_t \\ &= L_{t-1} + aP_{kt} + (1-b_0)i_{t-1}L_{t-1} + \left[(b_0-1)\theta m - b_1 i_{t-1}L_{t-1}\right] Y_{t-1} + b_1\theta m Y_{t-1}^2 \end{aligned} \tag{3.60}$$

A demanda por empréstimos é uma função do preço do capital, da renda (defasada) e da taxa de juros. Ainda que haja uma correlação positiva entre o preço do capital e a demanda por empréstimos ($\frac{\partial L^d}{\partial P_K} = a > 0$), o sinal das derivadas parciais com respeito à renda e a taxa de juros é ambíguo.

Seja $\frac{\partial L^d}{\partial IF} = b-1$ a derivada parcial da demanda por empréstimo com relação aos fundos internos será positivo se $b > 1$. Nessa situação as firmas, encorajadas pelo aumento dos lucros, tornam-se mais confiantes na capacidade de cumprir seus compromissos financeiros e por isso, tendem a elevar o nível de endividamento em proporção aos seus recursos internos. Nessa fase de *euforia*, de acordo com a hipótese de instabilidade financeira de Minsky, haveria um vertiginoso aumento da fragilidade financeira na economia. Por outro lado, se $b < 1$, então as firmas são mais precavidas, ou seja, tomadores mais responsáveis que reduzem sua alavancagem e sua demanda por empréstimos à proporção que os recurso internos aumentam. Com efeito, ao aumentar a proporção de firmas com posturas *hedge*, a fragilidade financeira da economia é reduzida.

Uma vez que as reservas bancárias (H) são constantes, e se o multiplicador do crédito (μi_t) é uma função crescente da taxa de juros, então a oferta de empréstimos é:

$$L^s = H\mu i_t \tag{3.61}$$

O multiplicador dos empréstimo é limitado pelos encaixes compulsórios, impostos pelo banco central. Substituindo as equações (3.60) e (3.61) com base na condição de equilíbrio do mercado de crédito ($L^d = L^s$), chega-se ao *lócus* LL:

$$H\mu i_t = L_{t-1} + aP_{kt} + (1-b_0)i_{t-1}L_{t-1} + \left[(b_0-1)\theta m - b_1 i_{t-1}L_{t-1}\right] Y_{t-1} + b_1\theta m Y_{t-1}^2 \tag{3.62}$$

3.4.1.4 As propriedades dinâmicas do modelo

O sistema formado pelos *loci* GG, EE e LL é recursivo, uma vez que as variáveis (Y_t, P_{Kt} e i_t) dependem de seus próprios valores defasados. Substitundo o *lócus* EE nas equações (3.57) e (3.62) o sistema se reduz a duas equações que determinam Y_t e i_t, dados L_{t-1}, Y_{t-1} e i_{t-1}. Com base na equação (3.61), o equilíbrio no mercado de crédito implica que $L_t = L^d = L^s = H\mu i_t$. A taxa de

juros de equilíbrio correspondente é:

$$i_t = \frac{L_t}{H\mu} \tag{3.63}$$

Substituindo (3.63) e a expressão correspondente defasada em 1 período, nos *loci* GG e LL chega-se a um sistema de duas equações em diferenças finitas de primeira ordem não-linear, que representa a dinâmica do produto e do estoque de empréstimos na economia[32]:

$$\begin{cases} Y_t &= \frac{1}{1-c_1}\left[c_0 + (c_2+\Gamma)Y_{t-1} + b\left(m\theta Y_{t-1} - \frac{L_{t-1}^2}{H\mu}\right)\right] \\ L_t &= L_{t-1} + \Gamma Y_{t-1} + (b-1)\cdot\left(m\theta Y_{t-1} - \frac{L_{t-1}^2}{H\mu}\right) \end{cases} \tag{3.64}$$

onde, $\Gamma = a \cdot d \cdot m(1-\theta)/E$ e b é representado pela equação (3.55). Esse sistema define o comportamento da renda corrente e do nível de endividamento em termos do nível de produção e do estoque das dívidas do período anterior. Há dois tipos de não-linearidades. Primeiramente, a partir da equação (3.60), observa-se que o pagamento de juros determinado pelo produto entre a taxa de juros – definida pela equação (3.63) – e as dívidas herdadas do período anterior. A outra não-linearidade aparece no comportamento pró-cíclico da propensão à investir (b).

É particularmente proveitoso examinar a trajetória da economia para diferentes níveis de b. Por exemplo, no caso em que $b = 0$, a estrutura financeira das firmas não exerce qualquer influência sobre as variáveis reais. Em outras palavras, a proposição de Modigliani e Miller (1958) se aplica. Nesse caso, o montante na fundos internos não restringe as decisões de investimento e pode ser abstraído da equação (3.53) de tal forma que a função investimento passa a ser: $I_t = aP_{Kt}$. Conseqüentemente, o sistema de equações (3.64) passa a apresentar uma estrutura linear:

$$\begin{cases} Y_t &= \frac{1}{1-c_1}\left[c_0 + (c_2+\Gamma)Y_{t-1}\right] \\ L_t &= L_{t-1} + (\Gamma - m\theta)Y_{t-1} + \frac{L_{t-1}^2}{H\mu} \end{cases} \tag{3.65}$$

A primeira equação do sistema indica que a dinâmica do mercado de credito (L) não afeta a determinação do equilíbrio da renda (que é $Y^* = c_0/1 - c_1 - c_2 - \Gamma$), sendo possível caracterizar a prevalência de um regime de 'neutralidade às dívidas' (*debt neutrality*) nessa economia. Por outro lado, de acordo com a segunda equação desse mesmo sistema, a renda influencia a dinâmica das dívidas bancárias. Se a razão de retenção dos lucros (θ) for suficientemente baixo, então a renda exerce um efeito positivo sobre o endividamento das firmas. Nesse caso, um processo cumulativo de endividamento pode se precipitar e continuar indefinidamente à medida em que o bancos tenham capacidade e interesse em satisfazer a demanda por empréstimos.

[32] Através da conferência dos cálculos se detectou uma incorreção no primeiro termo da expressão entre parênteses. Na página 61 de Delli Gatti et al. (1994a), ao invés de $m\theta Y_{t-1}$, o termo está grafado como $m(1-\theta)Y_{t-1}$.

3.4.2 Simulações

A resolução analítica do modelo, para diferentes valores de b, pode ser um processo extremamente extenuante como consentem os próprios autores ao afirmar que "*the analysis of the dynamic behavior of a system of two nonlinear difference equation is no easy task*" (DELLI GATTI et al., 1994a, p.62). O método analítico usual nesse caso é proceder simulações numéricas.

O estudo dos resultados obtidos nos exercícios de simulação subseqüentes atestam a importância da propensão à investir para a dinâmica da economia. Curiosamente, as trajetórias assumidas pelo sistema econômico, que resultam de variações de b, descrevem de forma razoável as diferentes fases da economia descritas por Minsky (a passagem da prosperidade para uma situação de crise financeira).

Abaixo o valor dos parâmetros utilizados por Delli Gatti et al. (1994a)[33]:

TABELA 6: PARÂMETROS DA SIMULAÇÃO - DELLI GATTI ET AL.

Parâmetro	a	θ	m	c_0	c_1	c_2	d	b_1	E	$H\mu$
Valor	0,1	0,75	0,5	800	0,25	0,15	0,2	0,001	100	2000

A partir do sistema de equações (3.64) e dos parâmetros da tabela 6 é possível encontrar o valor de *steady-state* dessa economia, qual seja, $E_1 = (Y^*, L^*) \cong (1333, 1000)$. Para avaliar a influência da propensão à investir sobre o comportamento da economia, altera-se o valor de b_0, mantendo b_1 e todos os demais parâmetros constantes. Na figura 18 observa-se o diagrama de bifurcação do parâmetro b_0. A despeito da figura não ser capaz de retratar um comportamento explosivo, as simulações realizadas demonstraram que para valores de b_0 nos intervalos $[0; 0,1)$ e $(1,33; \infty)$ o sistema assume trajetórias divergentes. No primeiro caso, há um equilíbrio em trajetória de sela e no outro – quando a propensão à investir é demasiadamente elevada – não há estabilidade global e o comportamento dinâmico da economia pode ser associado a uma crise financeira (aumento de L e redução de Y).

[33]Os valores de alguns parâmetros na tabela 6 diferem daqueles apresentados por Delli Gatti et al. (1994a, p.67). Devo agradecer à Laura Gardini por me informar os valores corretos dos parâmetros utilizados em suas simulações. Adicionalmente, alerta-se para a alteração do valor original de θ de 0,25 para 0,75 em virtude dos problemas denunciados na nota de rodapé 32.

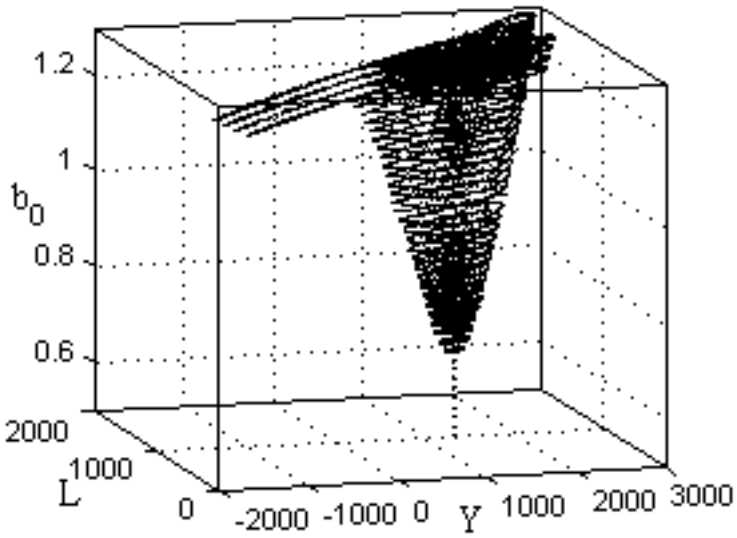
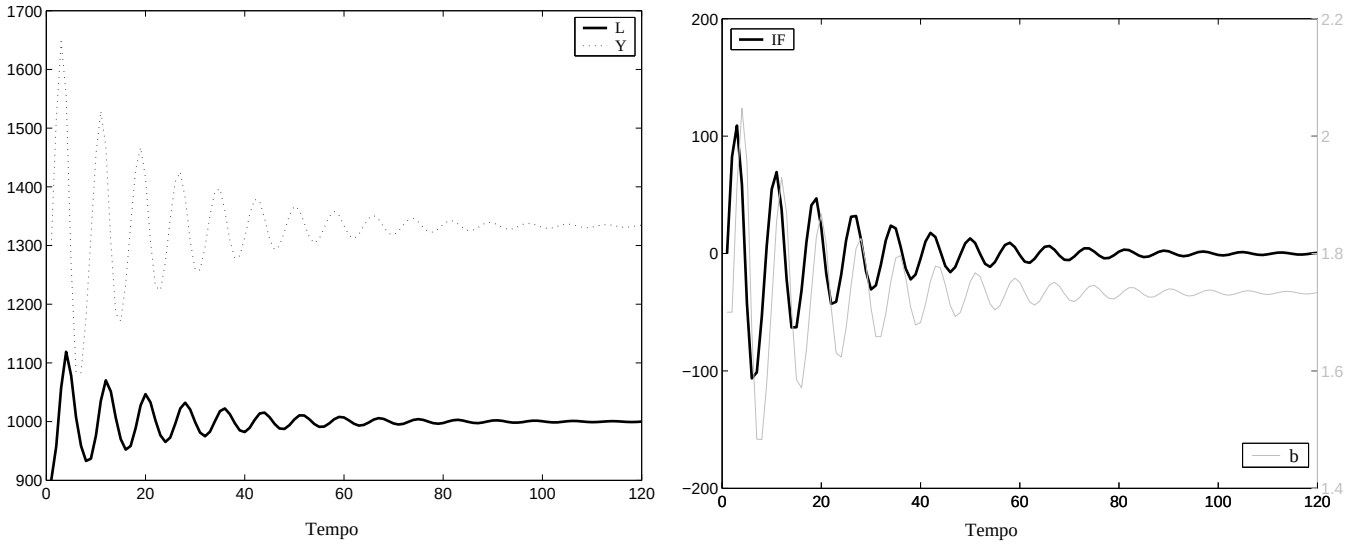


FIGURA 18: DIAGRAMA DE BIFURCAÇÃO DO PARÂMETRO b_0

Para de valores b_0 relativamente baixos – contidos no intervalo (0,1;0,65) – o sistema converge para o estado estacionário (E_1). Nesse caso, o investimento é financiado pelos fundos internos, o que restringe um crescimento mais substancial do produto. Com efeito, a taxa de crescimento da economia é menor, mas o sistema é mais estável.

Na figura 19 observa-se a evolução das principais variáveis de interesse, para $b_0 = 0,4$. É interessante notar a redução da amplitude dos ciclos até que o *steady-state* é alcançado. Nessa situação, o investimento cessa e o montante de recursos internos é 0.



(a) Diagrama de fases: Y e L

(b) Diagrama de fases: IF e b

FIGURA 19: DINÂMICA DA ECONOMIA QUANDO $b_0 = 0,4$

No início de um ciclo de crescimento, o valor baixo da renda, dado o estoque de dívidas, determina a carência de recursos internos e uma propensão a investir reduzida. Uma vez que a renda

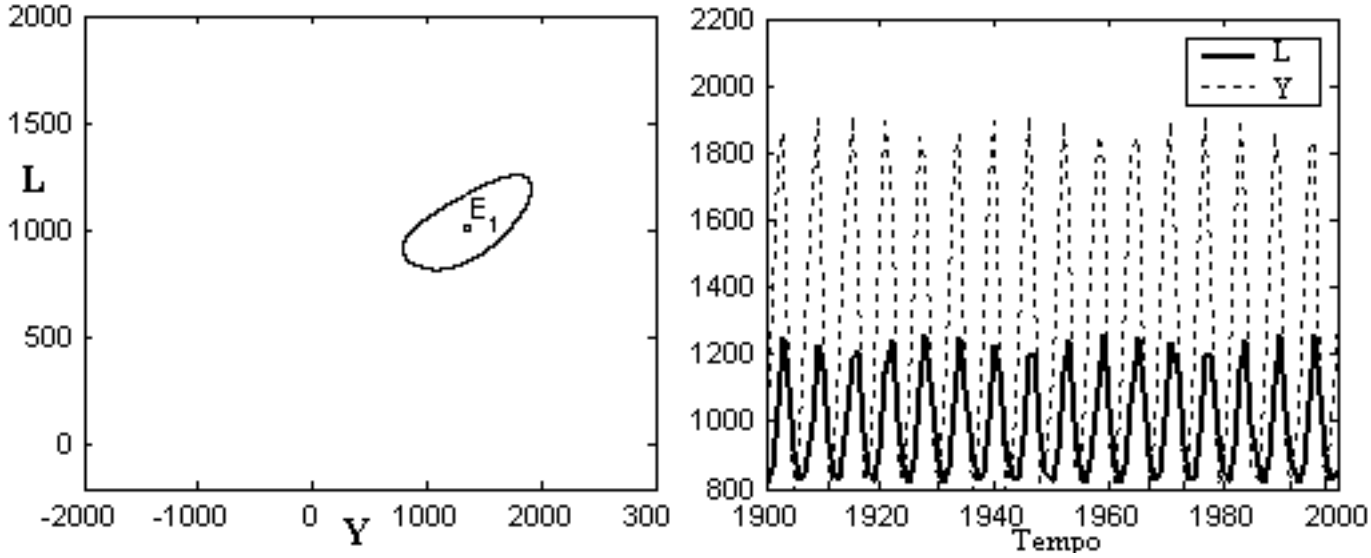
dá sinais de crescimento, sob a influência do multiplicador Keynesiano, os lucros e o investimento aumentam. Na figura 19(b) é interessante observar uma ligeira defasagem entre os ciclos de IF e b. Isso significa que um aumento do montante de recursos internos, induz o investimento e, por conseguinte a renda. Com isso, os empresários ficam otimistas e mais propensos ao investimento. No entanto, para financiar o investimento as firmas fazem uso de uma parcela de empréstimos bancários e o estoque das dívidas na economia também aumenta.

As condições institucionais da economia imputados pelo conjunto de parâmetros da tabela 6 são tais que a propensão a poupar, representada por $(1-c_1)$ e $(1-c_2)$, e a razão de retenção dos lucros (θ) superam a propensão a investir. Isso implica numa necessidade reduzida de recursos externos, bem como em menores taxas e pagamento de juros. A combinação entre o crescimento da renda e do investimento e uma redução dos compromissos financeiros é o que Minsky caracteriza como uma expansão financeiramente robusta (*financially robust expansion*), na qual as firmas assumem uma postura *hedge*.

A reversão do ciclo ocorre quando o montante de dívidas contraídas e o aumento da taxa de juros implicam num pagamento de juros superior à renda auferida, em outras palavras, quando o fundos internos começam a declinar. A recessão que se segue é caracterizada pela queda no investimento e na renda. As equações (3.53) e (3.54) implicam que os lucros $(\theta m Y_{t-1})$ caem mais rápido que o investimento, o que demanda uma quantidade adicional de empréstimos mesmo que a economia já indique um comportamento recessivo. Essa defasagem na evolução do estoque de dívidas relativamente às variações da renda pode ser observada na figura 19(a). Ademais, dado o comportamento pró-cíclico da propensão a investir, b diminui durante uma recessão. Contudo, se b permanecer em um nível superior à propensão a poupar e à razão de retenção dos lucros (caso b_0 seja superior a 1,33, por exemplo), então o endividamento e o investimento aumentam piorando a situação da economia.

Quando o valor de b_0 aumenta para dentro do intervalo $[0,65; 1,22]$, a estabilidade local desaparece, dando lugar a comportamentos cíclicos de ordem progressivamente superiores (2, 4, 8,...). Na figura 20, observa-se o comportamento da economia quando $b_0 = 0,9$[34].

[34] A figura 20(a) pode ser entendida como um corte longitudinal no diagrama de bifurcação representado pela figura 18.

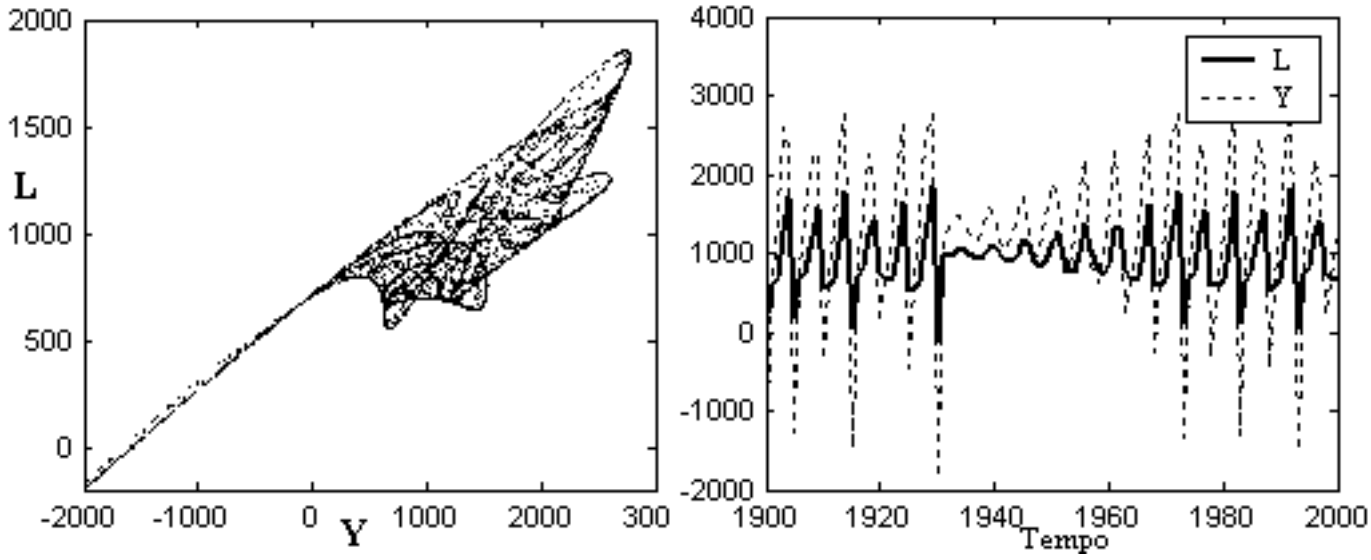


(a) Órbita (b) Diagrama de fases

FIGURA 20: DINÂMICA DA ECONOMIA QUANDO $b_0 = 0,9$

A compreensão da trajetória da economia descrita pela órbita periódica, criada quando $b_0 = 0,9$, é facilitada pela visualização do diagrama de fases (figura 20(b)). Para evitar interpretações errôneas, foi escolhido um intervalo entre os períodos 1900 e 2000, que não inclui o período inicial – em que as variáveis podem estar se ajustando.

Ao utilizar um valor para b_0 dentro do intervalo $(1,22; 1,33)$ surge uma dinâmica caótica, com ciclos aperiódicos. Tal comportamento pode ser visualizado na figura 21, quando $b_0 = 1,28$.



(a) Órbita (b) Diagrama de fases

FIGURA 21: DINÂMICA DA ECONOMIA QUANDO $b_0 = 1,28$

Nessa situação, é possível identificar um problema no conjunto de parâmetros escolhidos por

Delli Gatti et al. (1994a) e que não foi alertado pelos referidos autores. Claramente, ao longo da dinâmica da economia, a renda (Y) atinge valores negativos, algo que é economicamente implausível.

A exemplo do que se observou no modelo de Skott (1994), para o parâmetro C, no trabalho de Delli Gatti et al. (1994a) a dinâmica da economia é progressivamente mais instável para valores elevados de b_0. Isso corresponde a uma situação de endividamento e fragilidade financeira crescentes, ou nas palavras de Minsky: "*as the relative extent of speculative and ponzi finance determines fragility and hence susceptibility to financial instability, a rise in the ratio of investment to corporate internal funds increases the fragility of financial structure. The excess of investment over corporate internal funds leads to an increase in indebtedness*"(MINSKY, 1986, p.216).

A figura 21 atesta a capacidade do modelo em produzir dinâmicas complexas para um determinado conjunto de parâmetros. Segundo Gandolfo, uma dinâmica complexa "*is dynamic behaviour that is not periodic and not balanced (such steady state, balanced growth or decline, etc.) and does not converge to a periodic or balanced pattern*"(GANDOLFO, 1997, p.61) e sua relação com a teoria do caos deve-se ao fato de que "*one of the main instances of complex dynamic behaviour (though not the only one) is the presence of nonperiodic random fluctuations which are non-stochastic, but come instead from a deterministic dynamic system*"(*ibid.*).

3.4.2.1 Caracterizando uma dinâmica caótica

Ao observar séries temporais, tais quais as figuras 19(a), 20(b) e 21(b), um procedimento analítico habitual é buscar regularidades, ou seja fenômenos com uma periodicidade bem caracterizadas. Em alguns casos (quando $b_0 = 0,4$, por exemplo), essa tarefa é relativamente simples, porém em outros casos, a identificação visual de ciclos longos é difícil. Como é possível caracterizar um fenômeno verdadeiramente caótico ou aperiódico? Como distinguir o caos de fenômenos com regularidades longas?

Um dos objetivos do estudo de séries temporais é identificar o modelo gerador dos dados de uma variável ao longo do tempo. No caso de dados empíricos, o pesquisador quase sempre depara-se com ruídos ou eventos estocásticos que prejudicam a distinção entre esses ruídos e os eventos regulares na série temporal que permitiriam a formulação de um modelo. Ao utilizar modelos matemáticos puramente determinísticos, obviamente o modelo é previamente conhecido, e todas as flutuações na série de tempo são determinadas endogenamente, isto é, não há eventos estocásticos. A partir desse fato, a caracterização de uma flutuação caótica consiste na identificação da periodicidade dos ciclos.

Um artifício empregado na identificação de freqüências em uma série temporal é a *transformada de Fourier*. Sem entrar nos pormenores técnicos, esse instrumento matemático, comumente utilizado

no processamento de sinais, permite a decomposição de uma série num espectro de freqüências[35]. Para ilustrar a sua utilização no modelo de Delli Gatti et al. (1994a), procede-se uma magnificação da figura 19(a), observando-se a dinâmica do estoque de empréstimos entre os períodos 0 e 20. A figura 22 exibe uma flutuação amortecida – ou seja, um ciclo com amplitude progressivamente menor – mas com freqüência constante e igual a 8. Isso significa que a cada 8 períodos há um ciclo completo de elevação e queda do estoque de empréstimos.

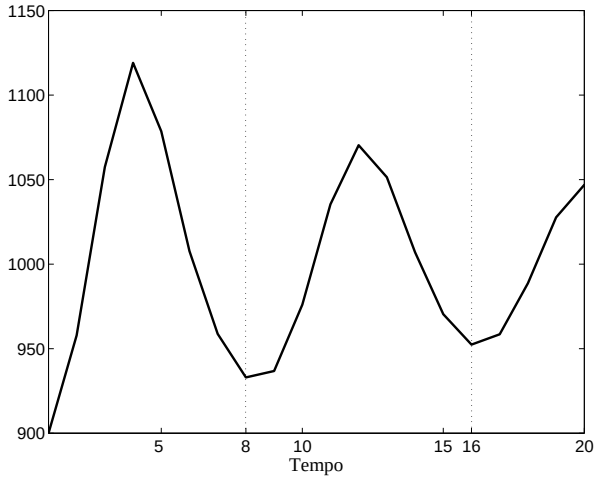


FIGURA 22: AMPLIAÇÃO DA FIGURA 19(a)

Ao aplicar a transformada de Fourier nessa série de tempo, pode-se constatar essa mesma regularidade. Na figura 23 observa-se que os ciclos ocorrem a cada 8 períodos. A escala das ordenadas refere-se à soma dos dados para uma determinada freqüência, isto é, a potência de um sinal.

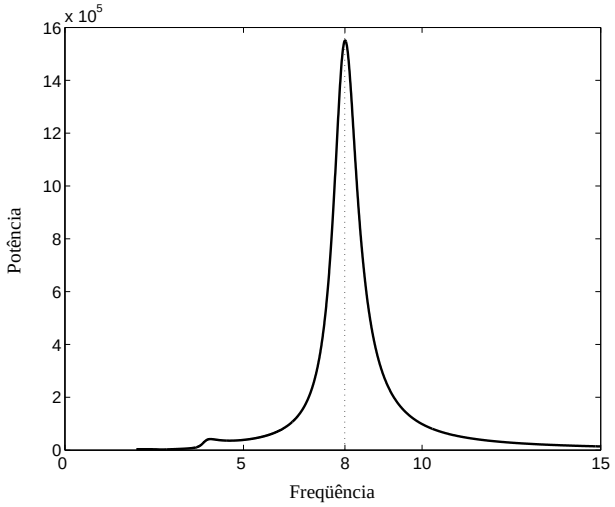
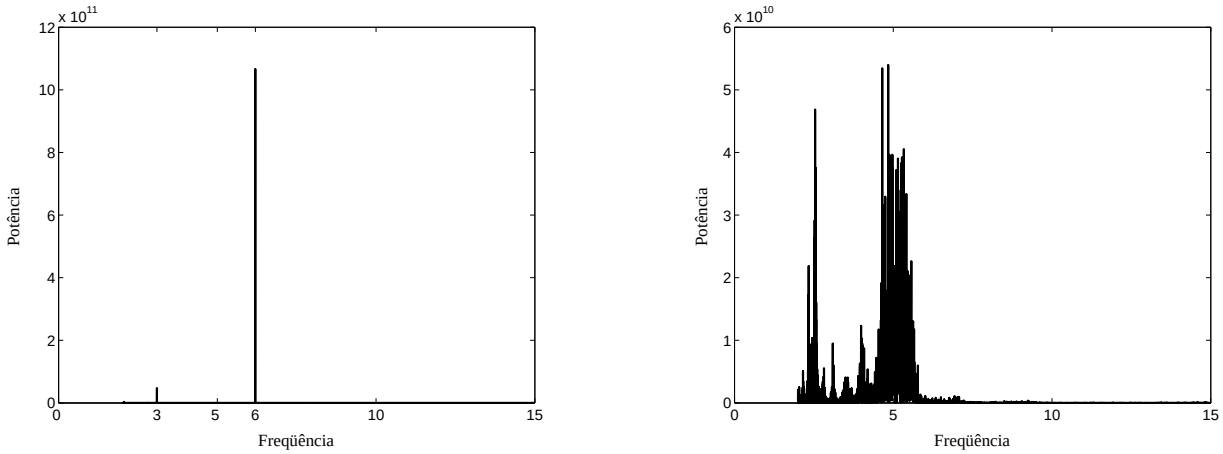


FIGURA 23: PERIODOGRAMA: $b_0 = 0,4$

A figura 24 representa o periodograma das séries quando b_0 é igual a 0,9 e 1,28, respectivamente. No primeiro caso, correspondente à série exibida na figura 20(b), ocorre um ciclo maior de período

[35]Veja Schuster (1989, p.56-9) para maiores detalhes sobre a aplicação da transformada de Fourier na construção de um espectro de potências e a análise da periodicidade dos ciclos.

6 e um pequeno ciclo a cada 3 períodos. Esse ciclo menor é chamado de um harmônico[36] do ciclo de período 6. No segundo caso, através da figura 24(b), não é mais possível distinguir uma periodicidade nítida no ciclos dos empréstimos (L). Nessa situação, as flutuações são aperiódicas, isto é, caóticas.



(a) $b_0 = 0,9$ (b) $b_0 = 1,28$

FIGURA 24: PERIODOGRAMA: $b_0 = 0,9$ e $b_0 = 1,28$

É interessante observar a partir da figura 21(a), que as variáveis parecem 'passear' de maneira errática ao longo de um conjunto de valores, mas sem escapar desse conjunto. Tal comportamento é um indicativo da presença de 'atratores estranhos' (*strange attractors*) no sistema. Até o momento, o conceito a atratores havia passado despercebido ao longo das análises desenvolvidas. Na verdade, em todos os modelos dinâmicos apresentados nesse capítulo observou-se a ocorrência (para determinados parâmetros) de pontos de equilíbrio estável, o que é equivalente a dizer que tais modelos apresentam 'atratores simples'. Sistemas dinâmicos complexos, todavia, estão intimamente relacionados à noção de atratores estranhos.

> *A strange atractor is a more complicated form of attractor, consisting of a set A that attracts all trajectories starting in an appropriate neighbourhood U: however, any trajectory that approaches A wanders around in the neighbourhood of A in an irregular way, giving rise to chaotic motion.*(GANDOLFO, 1997, p.520)

Essa definição de atratores estranhos remete à própria visão de equilíbrio econômico para Minsky como um *alvo móvel*, segundo qual "*whenever something approaching stability is achieved, destabilizing processes are set off*"(MINSKY, 1975, p.61).

Não obstante a dinâmica aperiódica das variáveis, o modelo representa nitidamente as diferentes fases do ciclos financeiros descritos por Minsky, causados em última instância pelo comportamento das funções tomadas emprestadas da escola novo-Keynesiana. Subjacente a essas funções estão as

[36]Um harmônico é fenômeno periódico cuja freqüência é um múltiplo inteiro da freqüência de outro evento periódico.

noções de assimetria de informação, com respeito à credibilidade dos emprestadores, e o comportamento das firmas nos mercados de crédito e de ações. Devido ao papel fundamental das variáveis financeiras sobre o investimento, e deste sobre a evolução da economia, as restrições financeiras associadas à assimetria de informação exercem uma influência crucial para a emergência e propagação das flutuações econômicas. Contudo, diferentemente dos modelos novo-Keynesianos tradicionais, a origem das crises financeiras não é atribuída a um choque exógeno em alguma variável real. No modelo de Delli Gatti et al., a presença de assimetria de informação nos mercados de crédito e de ações colabora para a geração de dinâmicas instáveis e caóticas de forma completamente endógena.

Em suma, o modelo desenvolvido por Delli Gatti et al. estabelece um elo entre as correntes teóricas pós-Keynesianas (*à la* Minsky) e novo-Keynesianas cujas agendas de pesquisa, o estudo das flutuações da fragilidade financeira, são semelhantes[37].

3.4.3 Críticas ao Modelo

Efetivamente, esse modelo é o mais completo dentre os quatro analisados nesse capítulo. Sua estrutura em diferenças finitas facilita a compreensão das flutuações econômicas. Todavia, ainda que simulações tenham revelado a uma instabilidade, para determinado conjunto de parâmetros, o modelo faz uso da hipótese de equilíbrio nos mercados de bens, de ações e de crédito. Considerar que, no curto prazo, os mercados de bens, de ações, de crédito e de moeda (de acordo com a lei de Walras) estão sempre em equilíbrio é fazer uma hipótese heróica. Apesar dos autores se justificarem por meio de uma suposta 'tradição Keynesiana', o mercado de trabalho não está efetivamente formalizado. Para isso, sem qualquer fundamentação empírica, concebem os salários e preços como constantes, de tal forma que o nível de emprego depende exclusivamente da demanda efetiva. Conflitos de interesse entre trabalhadores e capitalistas não são considerados.

As firmas financiam-se somente com lucros retidos e empréstimos bancários. Mas nesse sentido, qual o papel do mercado de ações para as firmas, já que esse mercado não é uma fonte de financiamento? Os bancos por sua vez estão apenas implicitamente considerados. Eles não enfrentam restrições à expansão da oferta de crédito, pois está é determinada pela taxa de juros (i_t), e por um dado nível de reservas bancárias e multiplicador monetário ($H\mu$). Além disso, o modelo despreza o papel do governo sobre a demanda efetiva, ou na expansão da oferta de moeda ou emissão de título de dívida.

[37] Ao se referir ao modelo de Delli Gatti et al. (1994a), Nasica afirma que: "*their model offer a synthesis between the two approaches with a view to formalizing the endogenous and financial conception of macroeconomic fluctuations found in the work of both Minsky and some of the new-Keynesians*" (NASICA, 2000, p.100)

3.5 CONCLUSÃO

Esse capítulo apresentou alguns modelos que buscaram sistematizar as idéias de Minsky à respeito da importância das variáveis financeiras para a geração de ciclos econômicos.

Principiando pelo artigo seminal de Taylor e O'Connell (1985), ainda que o trabalho não objetivasse explicar o ciclo econômico, mas uma crise Minskyana, argumentou-se que modelos dinâmicos lineares são incapazes de representar as oscilações financeiras endógenas, que é a 'pedra fundamental' da visão de Minsky sobre a economia. Nos três outros trabalhos analisados, a construção dos modelos foi alicerçada em estrutras não-lineares.

Skott (1994) demonstrou a interação entre duas variáveis híbridas, a fragilidade e a tranqüilidade financeira, capazes de gerar flutuações semelhantes às sugeridas por Minsky. Keen (1995) utilizou o modelo de ciclos econômicos de Goodwin (1967), introduzindo o setor financeiro, para demonstrar a ação recíproca entre o setor bancário e os níveis de emprego e de salários. Delli Gatti et al. (1994a), por sua vez, utilizaram conceitos novo-Keynesianos como a assimetria de informação e as restrições financeiras, para investigar o caráter endógeno das flutuações econômicas.

Em cada um desses três trabalhos, demonstrou-se que para determinados valores de parâmetros de cunho estritamente financeiros, as variáveis econômicas de interesse poderiam seguir trajetórias distintas: a) equilíbrio estável, b) flutuações regulares ou cíclicas, c) flutuações aperiódicas ou caóticas e d) trajetórias divergentes ou 'explosivas'. No modelo de Skott (1994), o parâmetro chave é a sensibilidade da tranqüilidade em relação à fragilidade financeira. Já no modelo de Keen (1995), quanto mais elevado o valor dos parâmetros que compõe a taxa de juros, mais instável é o sistema. Por sua vez, no modelo de Delli Gatti et al. (1994a), o parâmetro central é a propensão das firmas a investir a partir de fundos próprios.

Cada modelo adotou uma estratégia distinta para representar o impacto da fragilidade financeira no investimento. Para Taylor e O'Connell elemento chave era o parâmetro expectacional (β). Skott representou a fragilidade através de variáves híbridas e Delli Gatti et al. enfatizaram o papel da disponibilidade de recursos internos às firmas.

Efetivamente, um modelo não visa retratar a realidade, mas fazer abstrações e simplificações que permitam compreender as relações entre as variáveis de interesse. No caso da dissertação, o objeto de estudo é a interação entre variáveis financeiras e reais, relacionadas à produção industrial. Contudo, os trabalhos estudados produziram resultados insatisfatórios para uma percepção mais clara da dinâmica econômica, deixando de lado elementos interessantes como a inflação e a política monetária.

Sendo assim, o modelo de Taylor e O'Connell é insatisfatório por explicar somente a ocorrência de uma crise financeira, e não o mecanismo de um ciclo. O modelo de Skott pode explicar as

flutuações da taxa de crescimento mas o faz de uma maneira casuística pois supõe de antemão que a relação entre a tranqüilidade e a fragilidade financeira é não-linear, quando o ideal seria demonstrar sob quais condições essa não-lineariedade ocorre. O modelo do Keen apresentou problemas estruturais, como grau de endividamento negativo, e desprezou elementos importantes na dinâmica econômica, como a demanda efetiva e a política monetária. Já o modelo de Delli Gatti et al. empregou a hipótese de equilíbrio entre os mercados e deixou de formalizar a dinâmica do mercado de trabalho e o papel do governo.

Adicionalmente, com a exceção de Delli Gatti et al. (1994a), os modelos foram desenvolvidos a partir de equações diferenciais, o que dificulta a percepção da evolução das variáveis ao longo do tempo. Por outro lado, modelos em tempo discreto oferecem uma compreensão melhor da interação entre as variáveis, pois permitem o acompanhamento do valor destas, período após período.

No próximo capítulo, será desenvolvido um modelo que procura explorar os elementos positivos dos trabalhos analisados – por exemplo, a estrutura em tempo discreto de Delli Gatti et al. (1994a) e a variações na distribuição de renda no caso do modelo de Keen (1995) – e introduzir outras variáveis, com o intuito fornecer uma compreensão mais completa da interação entre elementos financeiros e produtivos.

4 DEMANDA EFETIVA E FRAGILIDADE FINANCEIRA NUM MODELO KEYNESIANO ESTRUTURAL

Relevant theory is the result of the exercise of imagination and logical powers on observation that are due to experience: it yields propositions about the operation of an actual economy.

– **Hyman Minsky** (1996, p.358)

Um modelo que tem por fim analisar a interação entre variáveis financeiras e produtivas na geração de ciclos deve se amparar em teorias consistentes sobre essas duas esferas da economia. A teoria Minskiana, que fornece a 'visão de mundo' adotada nessa dissertação, apesar de apresentar uma tese persuasiva sobre o funcionamento dos mercados financeiros, não oferece proposições razoáveis sobre os mecanismos dos mercados 'reais'. Diante disto, ao se projetar um modelo macrodinâmico que abarque a problemática da fragilidade financeira, convém ampliar o horizonte para além do que seria estritamente 'Minskiano', incorporando algumas das críticas levantadas no capítulo anterior aos modelos que procuraram tratar dessa mesma questão.

Nesse capítulo será desenvolvido um modelo estrutural para economia fechada e em tempo discreto, a partir de uma abordagem baseada em agentes representativos, segundo a qual, uma firma representaria o comportamento de todas as firmas de uma economia e o mesmo raciocínio valendo para outros agentes[1]. A economia representada é essencialmente industrial, ou seja, outros setores geradores de valor, como a agricultura ou o setor de serviços, não são incorporados.

O principal diferencial do modelo é introduzir conjunto complexo de interações entre variáveis, sem fazer uso da hipótese de equilíbrio nos mercados, e empregando um marco teórico diversificado, mas ao mesmo tempo relacionado ao pensamento econômico Keynesiano. Na seção 4.1, serão

[1]Nas passagens que se seguem, todas as referências tais quais 'as firmas', 'os bancos', 'o sistema bancário' e 'os trabalhadores' fazem alusão a um agente representativo. Por se tratar de um modelo estritamente agregado, não se tenciona nesse capítulo entrar na seara de um acerca do processo de agregação das decisões individuais.

apresentados os pressupostos teóricos que sustentam à construção do modelo, realizada na seção 4.2. O comportamento endogenamente instável da economia formalizada, observável através de simulações realizadas no próximo capítulo, resulta da ação mútua entre os mercados de bens, monetário, financeiro e de trabalho, incorporados na estrutura do modelo.

4.1 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Seguindo a tradição de Keynes (1936), a demanda efetiva desempenha um papel primordial na determinação da renda e do produto. Supondo-se uma economia fechada, então os principais componentes da demanda efetiva são o consumo e o investimento privado, e os gastos do governo com consumo e ampliação do estoque de capital. Nessa acepção sobre a dinâmica econômica, o investimento privado desempenha um papel propulsor, sendo regido tanto por um expectativas de longo-prazo, como por um otimismo espontâneo, mas restrito por razões financeiras. Do efeito recíproco entre os componentes da demanda agregada, particularmente o investimento privado, e a renda, surge um mecanismo de retro-alimentação conhecido como efeito 'multiplicador-acelerador'[2]. De um modo geral, um aumento do investimento, *ceteris paribus*, eleva a renda na economia (via efeito multiplicador) e essa expansão da renda, por sua vez, é capaz de estimular um novo aumento de gastos (efeito acelerador).

Efetivamente, nem sempre o produto, e por conseguinte a renda, equipara-se à demanda agregada. Quando a economia encontra-se no nível de pleno emprego ou atinge a capacidade máxima instalada, então o produto real é determinado não mais pela demanda, mas pela oferta[3]. Essa situação sugere a existência de limites a algumas variáveis, ou aquilo que Minsky denominou por 'pisos e tetos'.

Talvez o exemplo mais patente de um limite físico inferior refere-se à taxa de desemprego, isto é, a quantidade de trabalhadores ociosos na economia. O caso particular de 'pleno emprego' é uma condição na qual as firmas desejam contratar mais trabalhadores, visando ampliar a produção, mas são impossibilitadas devido à escassez destes. Ainda que possa parecer paradoxal, o nível de pleno emprego não significa que a taxa de desemprego seja 0. Mesmo que a economia se encontre

[2]O mecanismo multiplicador-acelerador é comumente associado a Samuelson (1939). Nesse artigo, o autor assume que um aumento autônomo no gasto eleva a renda e por conseguinte o consumo, tendo um efeito retro-alimentador sobre a renda, o qual denominou de efeito multiplicador. O efeito acelerador, naquele modelo, resulta da interação positiva entre a variação do consumo e o investimento. Um mecanismo análogo pode ser observado no presente modelo.

[3]Nessa situação, segundo Keynes,

> *a demanda de certos serviços e bens alcançará um nível além do qual a oferta é, por algum tempo, inelástica, embora em outras áreas haja ainda excedentes importantes de recursos sem emprego. Assim, aumentando a produção, chega-se sucessivamente a uma série de 'estrangulamentos' nos quais a oferta de determinados bens deixa de ser elástica, e seus preços têm de subir ao nível necessário, seja qual for esse nível, para desviar a demanda para outras direções.*(KEYNES, 1936, p.283)

em pleno emprego é possível haver desemprego 'voluntário' e 'friccional', em razão, por exemplo, de uma desproporção temporária da mão de obra especializada ou do tempo entre a transferência de um emprego para outro, de forma que sempre existe uma proporção de recursos humanos não empregados. Além disso, devido a questões institucionais, como as leis trabalhistas, ainda que toda a força de trabalho estivesse empregada, ainda assim a produção não seria a máxima, pois haveria uma parcela dos trabalhadores usufruindo de férias ou outros benefícios.

Outro limite físico à expansão do produto é dado pela utilização de máquinas e demais bens de capital. Servindo-se de argumentos semelhantes ao caso de pleno emprego, o grau máximo de utilização de capacidade não precisa ser necessariamente igual a 100%. Por exemplo, ainda que o capital produtivo estivesse funcionando 24 horas por dia e 7 dias por semana, há interrupções na produção causadas pela manutenção do equipamento ou pelos chamados tempos de '*setup*', que refere-se ao tempo despendido com a preparação do equipamento, especialmente na mudança da produção de um tipo de bem para outro. Tais características variam de indústria para indústria, mas em termos agregados implicam num nível máximo de utilização de capacidade diferente de 100%[4].

Nas economias capitalistas modernas, a maior parte das indústrias operam em concorrência imperfeita, como é o caso da indústria automobilística ou de bebidas. Desta forma, nos mercados oligopolistas em que as firmas – na verdade grandes corporações (*megacorps*) – operam, prevalece o mecanismo de formação de preços baseados em margens de lucro (*mark-ups*). Essas margens são um reflexo do grau de monopólio, isto é, do poder de formação de preços dessas corporações e retratam suas estratégias de expansão, em face à conjuntura dos mercados e da economia como um todo. O processo de formação de preços à partir do *mark-up* é ordinariamente associado à Kalecki. Todavia, no estudo da dinâmica capitalista realizado por esse autor, a taxa de *mark-up* e por conseguinte, estrutura competitiva foi considerada como constante. Desse modo, as flutuações na atividade econômica estavam diretamente relacionadas a flutuações no grau de utilização de capacidade.

Não obstante, ainda que as margens de lucro não deêm saltos de um ano para outro, – não ocorre numa indústria a alteração do *mark-up* de 5% para 50%, em um curto espaço de tempo, com efeito – o *mark-up* dificilmente poderia ser considerado constante no longo prazo. Tal hipótese foi adotada por Kalecki, tendo em vista o tipo de modelo de crescimento econômico desenvolvido – menos complexo que o apresentado nesse capítulo – e o foco desse autor nas variações da capacidade produtiva. Entretanto, como sugere Alfred Eichner, o a taxa de *mark-up* é uma variável estratégica para as '*megacorps*' – e aqui o termo aplica-se tanto às firmas produtivas como financeiras, isto é,

[4]Oreiro (2004) propõe uma justificação alternativa para a existência de um grau máximo de capacidade produtiva, baseada na teoria de barreiras à entrada de Bain e Sylos-Labini. Numa economia marcada por mercados oligopolizados, a produção poderia encontrar limites ao crescimento devido a restrições estruturais – dados, por exemplo, por regulações de mercado que inibiriam a entrada de novos competidores – que findam por impedir que a utilização de capacidade seja ampliada.

os grandes bancos –, variando em função das cirscunstâncias em que a economia se encontra, ou seja, dependendo do grau de utilização de capacidade e do nível de endividamento. Ao se referir à visão de Eichner, Arestis afirma que:

> *In modern capitalist economies which are dominated by large corporations, the megacorps, prices are typically determined through a markup process where the markup is on average costs at a 'standard operating ratio' (it should be noted that outside the megacorp sector it is forces of supply and demand that are supposed to determine prices). The markup is fundamentally determined by the needs of the megacorps to finance investment plans* (ARESTIS, 1992, p.290).

Além das margens de lucro, outro elemento determinante do nível de preços na economia é a produtividade do trabalho. Dado o salário nominal e o *mark-up*, um aumento da produtividade do trabalhador reduz o custo de produção, e conseqüentemente o nível de preços. A esse respeito, a função de progresso técnico proposto por Kaldor (1957) oferece uma proveitosa intuição acerca da dinâmica da produtividade do trabalho, que segundo esse autor seria indissociável da produtividade e do crescimento do estoque de capital. Nesse sentido, o investimento possuiria um duplo efeito, alterando tanto o estoque de capital, como a técnica, isto é, a produtividade. Ou nas palavras do autor,

> *Hence instead of assuming that some given rate of increase in productivity is attributable to technical progress which is superimposed, so to speak, on the growth of productivity attributable to capital accumulation, we shall postulate a single relationship between the growth of capital and the growth of productivity which incorporates the influence of both factors* (KALDOR, 1957, p.596).

Adicionalmente, numa economia real, o valor dos salários não é constante no longo prazo. Existe um conflito distributivo entre trabalhadores e capitalistas, de tal sorte que os trabalhadores, representados por sindicatos, visam reduzir as perdas do salário real causadas pela inflação exercendo uma coação sobre os reajustes no nível de salário nominal. Com efeito, ainda que não possam determinar o nível de salário real, os trabalhadores formam uma aspiração sobre esse valor e assim negociam ajustes nominais nos salários, visando conduzir o salário real ao nível por eles desejado. Ao fazer tal suposição sobre o funcionamento do mercado de trabalho, assume-se que os trabalhadores têm, através dos sindicatos, poder de barganha na negociação com as firmas.

Com essa última suposição, concebe-se um mecanismo de formação de preços no qual seus três principais determinantes, a taxa de *mark-up*, os salários nominais e a produtividade do trabalhador são flexíveis ao longo do tempo. A flexibilidade dos componentes do preço podem incutir alguma indeterminação na taxa de inflação, dificultando a identificação da origem da variação dos preços e o seu controle.

A forma usualmente empregada no controle da inflação é a política monetária, cuja forma de condução mais difundida é o emprego de uma regra de taxa de juros. Subjacente a essa regra jaz a noção de que um aumento da taxa de juros pode reduzir o consumo – efetivamente, o efeito da taxa de juros sobre o consumo é dúbio, podendo reduzir a renda dos capitalistas e concomitantemente elevar a renda dos rentistas – e o investimento, através da incidência de um maior encargo financeiro sobre as dívidas em haver e da conseqüente redução dos lucros retidos. Com efeito, a redução do investimento diminui a demanda e, por fim, a pressão que essa última exerce sobre os salários e sobre a taxa de inflação. Essa regra de política monetária baseada na taxa de juros é amplamente conhecida como 'regra de Taylor'.

Numa economia puramente industrial, a renda agregada, ou seja, a riqueza (bens) criada durante um período, pode ser dividida, sob a ótica funcional, entre salários e lucros brutos. Sendo assim, o juro nada mais seria do que uma repartição dos lucros brutos entre os capitalistas produtivos e os rentistas. E, conseqüentemente, as duas variáveis determinantes da distribuição de renda seriam os salários e a taxa de lucro. Tal visão remete à escola neo-Ricardiana, desde Sraffa (1960), o qual concebe o artifício da agregação ou da construção de um 'sistema-padrão'[5].

Nessa economia caracterizada pelas grandes corporações produtivas, as firmas não dependem somente de seus próprios recursos para a realização de suas atividades. O sistema financeiro têm uma importância primordial através da concessão de empréstimos às firmas. Sendo assim, o dinheiro é mais do que numerário ou meio de circulação, é moeda-crédito criada pelos bancos. A noção de moeda-crédito e de um processo cumulativo de criação de moeda remete a Wicksell, o qual, apesar de seguir a tradição da teoria quantitativa clássica[6], considerava a importância dos bancos e dos depósitos criados como contrapartida dos empréstimos. Não havendo limites à expansão do crédito por parte dos bancos, seja por meio de depósitos compulsórios, seja por meio de regras de adequação de capital, a quantidade de moeda-crédito na economia é totalmente endógena.

A tabela 7 resume os pressupostos teóricos utilizados nesse modelo, especificando as equações onde tais pressupostos foram empregados.

[5]Sraffa interpretou a economia como um subsistema de indústrias e de etapas de produção. Em suas palavras:

> ... vemos no subsistema, como um agregado, a mesma quantidade de trabalho que obtemos como a soma de uma série de termos quando seguimos para trás nas sucessivas etapas da produção da mercadoria. A cada nível do salário e da taxa de lucro, a mercadoria que forma o produto líquido de um subsistema é igual em valor aos salários do trabalho empregado mais os lucros sobre os meios de produção.(SRAFFA, 1960, p.77)

[6]Na abordagem clássica, a moeda é 'pura', ou seja, seu papel é somente de meio circulante. No equilíbrio de longo prazo, em que o produto e a velocidade de circulação da moeda são constantes, os preços se movem na proporção da variação da quantidade de moeda. Veja o capítulo 2 de Carvalho et al. (2000), para uma breve revisão dos desenvolvimentos teóricos de Knut Wicksell e da teoria quantitativa da moeda antes de Milton Friedman.

TABELA 7: RESUMO DOS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DO MODELO

Pressuposto	Equações	Pressuposto	Equações
Demanda Efetiva	(4.16)	Conflito distributivo entre trabalhadores e capitalistas	(4.28)
Formação de preços c/ *mark-up*	(4.25), (4.42)	Pisos e Tetos	(4.17), (4.18), (4.38) (4.41), (4.43)
Oferta de moeda endógena	(4.47), (4.50)	Progresso técnico endógeno	(4.33)
Política monetária baseada em regras	(4.40)	Barreiras à entrada	(4.18)
Efeito multiplicador-acelerador	(4.2), (4.3) (4.15'), (4.16)	Distribuição neo-ricardiana da renda	(4.22)
Mark-up flexível	(4.38), (4.43)	Modelo de 2 preços	(4.5), (4.6), (4.25)

4.2 A ESTRUTURA DO MODELO

Nessa seção apresenta-se um modelo que objetiva abarcar os pressupostos teóricos anteriormente expressos. Para facilitar sua compreensão utiliza-se o artifício da segmentação em blocos que descrevem separadamente os componentes da demanda efetiva, da distribuição da renda, da inflação, da política monetária e de outras variáveis financeiras e monetárias.

4.2.1 Módulo 1: Demanda Efetiva

O módulo 1 define os componentes da demanda efetiva. Primeiramente, assume-se que os gastos do governo com investimento aumentam a uma taxa fixa (h^I) por período:

$$G_t^I = (1 + h^I)G_t^I \tag{4.1}$$

Os gastos governamentais com consumo – entendidos como todos os demais gastos do governo que não alteram o estoque de capital da economia – são pró-cíclicos, ou seja, variam positivamente em relação ao produto do período anterior:

$$G_t^C = h^C Y_{t-1} \tag{4.2}$$

onde, $1 > h^C > 0$ é um valor que representa os gastos governamentais em proporção ao produto.

O investimento é determinado em 2 estágios, mas pode haver eventualmente uma terceira fase. No primeiro, determina-se o investimento desejado (I^d) que refere-se à expectativa quanto aos rendimentos futuros e também ao *animal spirits* dos empresários. No segundo, determina-se o nível possível de investimento (I^p), limitado pelas obrigações financeiras, isto é, pelo estoque de

empréstimos contratados. O investimento efetivo é o menor dentre esses 2 valores:

$$I_t = \min\left(I_t^d, I_t^p\right) \tag{4.3}$$

O investimento desejado possui um componente autônomo (α_0) que captaria um 'otimismo espontâneo' ou o *animal spirits* dos investidores e ainda depende do valor do estoque de capital, avaliado aos preços correntes (P_t^S), e da expectativas dos lucros futuros trazidos a valor presente (P_t^D). A razão entre esses dois valores (P_t^D/P_t^S) pode ser interpretado como um q de Tobin[7], de tal forma que: a) se essa razão for superior a 1, então os rendimentos futuros esperados superam o valor do capital, sendo rentável investir; b) se essa razão for menor ou igual a 1, não é lucrativo ampliar o estoque de capital. Sendo assim, o investimento desejado é:

$$I_t^d = \begin{cases} \alpha_0 K_{t-1} + \alpha_1 \left(\frac{P_t^D}{P_t^S} - 1\right) & \text{se } P_t^D > P_t^S \\ \alpha_0 K_{t-1} & \text{se } P_t^D \leq P_t^S \end{cases} \qquad \alpha_0 > 0, \quad \alpha_1 > 0 \tag{4.4}$$

onde, α_1 representa o 'ânimo' dos empresário em empreender o investimento. A equação (4.4) implica num nível de investimento desejado dado somente pelo 'otimismo espontâneo', no caso em que a razão (P_t^D/P_t^S) não supera 1.

Uma vez que os empresários tomam suas decisões de investimento no início do período, antes que o nível de preços corrente – que dependerá do volume de investimentos e da demanda – seja conhecido, o valor do estoque de capital é calculado a partir de informações do período passado, ou seja:

$$P_t^S = P_{t-1} K_{t-1} \tag{4.5}$$

onde, P_{t-1} é o nível de preços e K_{t-1} é o estoque de capital do período anterior. Já o valor capitalizado, pela taxa de desconto d, dos lucros futuros esperados é calculado assumindo-se um comportamento convencional de formação de expectativas, isto é, considerando-se que os lucros esperados equivalem aos lucros do período passado. Logo,

$$P_t^D = \frac{(1-\tau) m_{t-1} Y_{t-1} P_{t-1}}{d_t} \tag{4.6}$$

onde, m_{t-1} e a participação dos lucros na renda, cujo cálculo será detalhado no módulo 3, Y_{t-1} é o valor real da renda passada e τ representa a alíquota do imposto sobre os rendimentos 'não-salário'. O termo $m_{t-1} Y_{t-1} P_{t-1}$ representa o lucro bruto agregado na economia. Por sua vez, a taxa de desconto dos lucros futuros (d_t) depende da taxa de juros bancária (i_{t-1}) e do 'risco do tomador', o qual é uma média ponderada entre o risco de insolvência (δ_t) e o risco de refinanciamento ou

[7] A teoria do q investimento de Tobin (1969) tem foco no mercado de ações e assume que o preço da ação de uma empresa é o preço de um direito ao capital desta. A razão q é uma estimativa da relação entre o valor dos ativos de uma empresa (preço da ação) e o custo de reposição do capital instalado. Se essa proporção for elevada (maior que 1), o mercado considera que o capital instalado vale mais do que seu custo de reposição. Nesse caso, os empresários poderiam aumentar o valor de mercado de suas empresas adquirindo mais capital.

iliquidez (f_t)[8]. Logo,

$$d_t = i_{t-1} + \theta \left[\frac{L_{t-1}}{P_{t-1}K_{t-1}} \right] + (1-\theta) \left[\frac{i_{t-1}L_{t-1} + \gamma L_{t-1}}{m_{t-1}Y_{t-1}P_{t-1}} \right] = i_{t-1} + \theta\delta_{t-1} + (1-\theta)f_{t-1} \tag{4.7}$$

onde, L_t é o estoque de empréstimos bancários das firmas, θ é o fator de ponderação entre os riscos de solvência e iliquidez. O índice de iliquidez define a capacidade da firma em honrar o pagamento dos fluxos, ou seja, o pagamento dos juros ($i_{t-1}L_{t-1}$) e da amortização (γL_{t-1}). Assume-se que γ é a taxa de amortização e que o período de capitalização dos juros é 1.

Contudo, por si só, o desejo de investir não basta para determinar o montante efetivamente investido. Em primeiro lugar, as firmas estão limitadas por um grau máximo de endividamento (δ_{max}), acima do qual não podem investir[9]. A equação abaixo impõe uma restrição ao endividamento:

$$F_t^l = \begin{cases} \delta_{max}P_{t-1} \cdot K_{t-1} - L_{t-1} & \text{se } \delta_{max} > \delta_{t-1} \\ 0 & \text{se } \delta_{max} \leq \delta_{t-1} \end{cases} \tag{4.8}$$

Em segundo lugar, as firmas podem se deparar com uma restrição ao financiamento oriunda do sistema bancário, isto é, um racionamento de crédito propriamente dito. A restrição financeira é calculada *ex-ante* pela firma, tendo por base os lucros retidos no período passado (RR_t), os gastos com a amortização da dívida (γL_{t-1}) e uma estimativa sobre o montante de crédito disponível sistema bancário ($\Delta L_t^{s,max} = L_t^{s,max} - L_{t-1}$), tal que:

$$F_t^{ante} = RR_t - \gamma L_{t-1} + \Delta L_t^{s,max} \tag{4.9}$$

Sendo que o lucro líquido retido após impostos é:

$$RR_t = s_c(1-\tau)\left[P_{t-1}Y_{t-1} - w_{t-1}N_{t-1} - i_{t-1}L_{t-1}\right] \tag{4.10}$$

onde, s_c é a propensão a poupar a partir dos lucros e o termo entre colchetes representa o lucro líquido antes dos impostos, isto é, a receita bruta deduzidos o total de salários – que é a multiplicação do salário nominal (w_t) pelo número de trabalhadores empregados (N_t) – e o pagamento de juros sobre os empréstimos.

A exemplo de Delli Gatti et al. (1994a), nesse modelo as firmas financiam seu investimento basicamente com empréstimos bancários e fundos próprios. Mas, diferentemente dos referidos au-

[8]Minsky confirma a importância desses dois tipos de riscos ao afirmar que "*solvency and liquidity are two conditions that all private economic organizations must always satisfy. Failure to satisfy either condition, or even coming close to failing, can lead to action by others that affect profoundly the status of the organization*"(MINSKY, 1982, p.146)

[9]Tal limite ao endividamento é imposto pela própria firma como forma de proteção contra a fragilização de sua estrutura financeira. O argumento novo-Keynesiano acerca da assimetria de informação implica que firmas mais frágeis teriam mais dificuldades de obtenção de empréstimos. Esse argumento não é contemplado diretamente pelo modelo, já que os bancos não restrigem o crédito a partir de uma análise da condição financeira da firma representativa, mas por razões institucionais.

tores, as firmas também enfrentam restrições de endividamento. Com efeito, o nível possível de investimento é:

$$I_t^p = \min(F_t^l, F_t^{ante}) \tag{4.11}$$

Se os empréstimos demandados pelas firmas para financiar o investimento superarem o total oferecido pelo sistema bancário, então, devido ao racionamento de crédito, o investimento não é mais determinado pela equação (4.3), sendo equivalente à restrição financeira *ex-post*:

$$I_t = F_t^{post} \tag{4.12}$$

A distinção entre a restrição financeira *ex-ante* (estimada) e *ex-post* (limitada pelos bancos) decorre da interdependência entre o volume de investimento e a demanda das firmas por crédito bancário. Antecipando a equação (4.51), reapresentada no módulo 5, a demanda por empréstimos dependerá do nível de preços e do volume de investimento das firmas, isto é,

$$L_t^d = (1+\gamma)L_{t-1} + P_t I_t - RR_t$$

Assim sendo, pode suceder que a estimativa sobre o montante de crédito disponível no sistema bancário ($\Delta L_t^{s,max}$) não seja correta, ou seja, é possível que o crédito adicional demandado pelas firmas para realizar o investimento supere o montante disponível ($L_t^d > L_t^{s,max}$). Nesse caso, o investimento será limitado pela quantidade de crédito efetivamente oferecida pelo sistema bancário ($L_t^{s,max}$); um montante, que só é conhecido quando a firma efetivamente solicita crédito aos bancos. A expressão *ex-post*, não significa que o resultado é conhecido no período seguinte ($t+1$), mas sim que dentro de um mesmo período podem haver 2 rodadas de negociação entre firmas e bancos. Na primeira rodada as firmas solicitam o empréstimo e ficam sabendo se o montante requerido é atendido. Se a demanda não é satisfeita, há uma última rodada na qual a firma utiliza todo o crédito disponível e realiza o investimento na proporção do montante efetivamente emprestado. Como demonstra-se no apêndice 2, a restrição financeira *ex-post* é:

$$F_t^{post} = \frac{F_t^{ante}}{P_t} = \frac{L_t^{s,max} - (1+\gamma)L_{t-1} + RR_t}{P_t} \tag{4.13}$$

Observe que nesse caso, o nível de preços do próprio período (P_t) já é conhecido.

Seguindo Domar (1946), nesse modelo, o investimento, tanto público quanto privado, possui uma natureza 'dual': a) por um lado, o investimento aumenta a demanda efetiva e, por meio do efeito multiplicador, eleva o nível de renda, b) por outro lado, o mesmo investimento amplia o estoque de capital, aumentando com isso o nível máximo potencial da renda ($\overline{Y}_t$). Nesse último caso, a expansão do estoque de capital é dada pela seguinte equação:

$$K_t = (1-\psi)K_{t-1} + I_t + G_t^I \tag{4.14}$$

onde, ψ é a taxa de depreciação do estoque de capital. Diferentemente de Frisch (1933), assume-se que cada nova unidade de capital é encomendada, produzida e entregue dentro do mesmo período de tempo.

Por fim, o valor do consumo equivale à soma da massa de salários (assume-se de forma Kaleckiana que os trabalhadores gastam aquilo que ganham), de uma parcela dos lucros após impostos e de uma parcela dos juros auferidos pelos rentistas também após impostos (relativos à renda passada). Ou seja,

$$P_tC_t = w_{t-1}N_{t-1} + (1-s_c)(1-\tau)\left[P_{t-1}Y_{t-1} - w_{t-1}N_{t-1} - i_{t-1}L_{t-1}\right] + (1-s_f)(1-\tau)i_{t-1}L_{t-1} \quad (4.15)$$

onde, s_f é a propensão a poupar a partir dos juros. Dividindo-se (4.15) por P_t, após manipulações algébricas descritas no apêndice 2, chega-se a:

$$C_t = \frac{1}{1+\pi_t}\{V_{t-1}N_{t-1} + (1-s_c)(1-\tau)\left[Y_{t-1} - V_{t-1}N_{t-1} - i_{t-1}\delta_{t-1}K_{t-1}\right] + (1-s_f)(1-\tau)i_{t-1}\delta_{t-1}K_{t-1}\} \quad (4.15')$$

As inter-relações entre as variáveis do módulo 1 e as demais variáveis do modelo, agrupadas em outros módulos, podem ser visualizadas na figura 25.

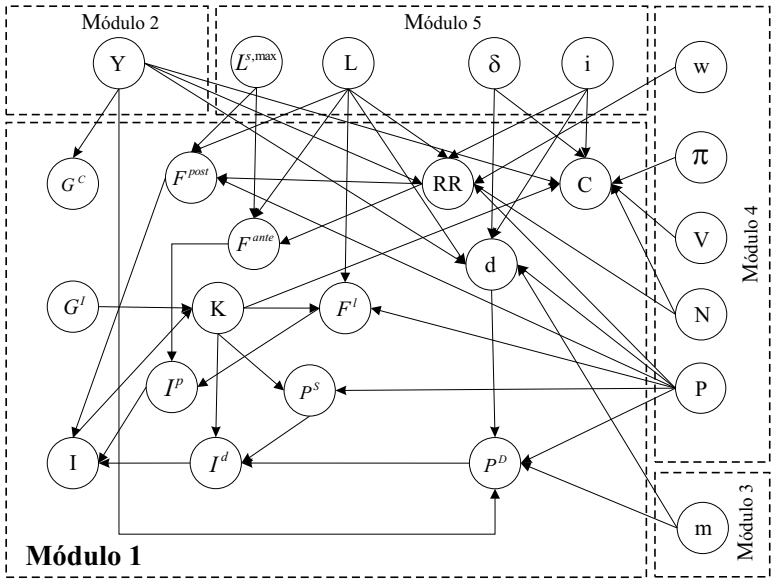


FIGURA 25: FLUXOGRAMA DO MÓDULO 1

4.2.2 Módulo 2: Produto/Renda

O módulo 2 do modelo agrega os componentes da demanda efetiva e determina a renda/produto. Para isso, utiliza-se uma estrutura comum aos livros-textos de macroeconomia, em que a demanda

(Z_t) é a soma, em termos agregados, do consumo (C_t) e investimento privado (I_t) e dos gastos do governo com 'consumo' (G_t^C) e investimento (G_t^I).

$$Z_t = C_t + I_t + G_t^C + G_t^I \tag{4.16}$$

Contudo, a demanda efetiva pode encontrar uma restrição dada pela capacidade de oferta da economia, ou seja, a limitação física das máquinas e recursos humanos pode impor limites ao crescimento da renda[10]. Numa situação de carência de força de trabalho, isto é, quando a economia encontra-se no nível de pleno emprego, o nível máximo do produto é dado por:

$$Y_t^{max} = q_t \overline{N}_t (1 - U_{min}) \qquad 1 > U_{min} \geq 0 \tag{4.17}$$

onde, $\overline{N}_t$ denota a força de trabalho, $q_t = \frac{N_t}{Y_t}$ é o requisito unitário de mão de obra, isto é, o número de empregados dividido pelo produto e U_{min} representa a taxa de desemprego referente a uma situação de 'pleno emprego', o que não significa necessariamente num desemprego igual a 0, devido, entre outras razões, ao desemprego involuntário ou friccional.

De modo análogo, há um limite superior da renda devido ao capital, ou seja, quando o grau de utilização de capacidade está em seu valor máximo (u_{max}). De forma que,

$$Y_t^{max} = u_{max} \overline{Y}_{t-1} \qquad 1 \geq u_{max} > 0 \tag{4.18}$$

Nesse caso, o limite superior à produção no período t é próximo à plena utilização de capacidade do período anterior. Tal qual ocorre na situação de pleno emprego, o grau máximo de utilização de capacidade não é necessariamente igual a 100%. Por razões de natureza técnica, como os tempos de '*setup*', ou por motivos institucionais, como a imposição de barreiras à entrada de novos competidores na indústria, quando o teto da utilização de capacidade é atingido, isso não significa que as todas as máquinas e equipamentos estão operando ininterruptamente.

Reunindo todos os conceitos contidos nas equações (4.16), (4.17) e (4.18), o produto efetivo é dado pelo valor mínimo entre essas equações, isto é,

$$Y_t = \min \left[C_t + I_t + G_t^C + G_t^I,\ q_t \overline{N}_t (1 - U_{min}),\ u_{max} \overline{Y}_{t-1} \right] \tag{4.19}$$

[10] A idéia de limites superiores e inferiores à dinâmica de algumas variáveis, os chamados '*floors and ceilings*', foi apresentada primeiramente por Minsky (1957b) em um artigo intitulado '*Monetary systems and accelerator models*' que trata de limites à velocidade de circulação da moeda. Todavia, Minsky desenvolve melhor a noção de um limite superior para a renda em um artigo posterior de 1959. Em suas palavras:

> *At each date, the ceiling real income is the income which that date's labor force could produce, given the date's technology, if the optimum capital stock existed. As the actual capital stock is less than or equal to the optimum capital stock, the ceiling income is not necessarily the existing capacity income. Ceiling income will change due to changes in the labor force and technology.*(MINSKY, 1959, p.135)

O nível de plena utilização de capacidade ($\overline{Y}_t$), ao qual se aludiu anteriormente, é uma variável dependente do estoque (K_t) e da produtividade do capital (σ), que por motivo de simplificação é tomada como fixa.

$$\overline{Y}_t = \sigma K_t \tag{4.20}$$

Por sua vez, o grau de utilização de capacidade produtiva é computado como:

$$u_t = Y_t / \overline{Y}_t \tag{4.21}$$

Abaixo o fluxograma das variáveis do módulo 2.

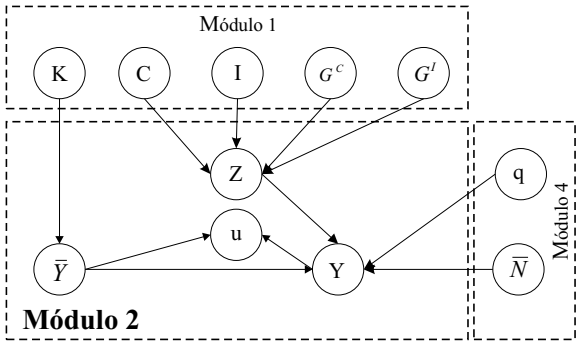


FIGURA 26: FLUXOGRAMA DO MÓDULO 2

4.2.3 Módulo 3: Distribuição da Renda

O módulo 3 trata da distribuição funcional da renda, sendo que, numa economia industrial, a renda deve ser concebida como a riqueza, em termos materiais (produtos), criada ao longo de um período. Desta forma, há somente duas modalidades de renda: os salários e os lucros brutos. O governo e o setor financeiro não criam riqueza, apenas apropriam-se de parte dos lucros gerados, sob a forma de juros sobre o empréstimos contraídos pelas firmas ou como imposto de renda. Nesse modelo, o papel do governo é o de transformar parte do lucro das empresas em gastos com consumo e investimento. Desta forma, os impostos e juros não afetam os lucros brutos[11]. Esse ponto de vista sobre a renda remete à obra neo-Ricardiana de Sraffa (1960).

Com base nessa idéia, a renda em termos nominais é idêntica à soma da massa de salários e do lucro bruto dos capitalistas, tanto produtivos quanto rentistas. Ou seja,

$$P_t Y_t \equiv w_t N_t + r_t P_t K_t \tag{4.22}$$

[11]Nesse sentido, está implícita a idéia de que a taxa de juros não afeta a distribuição de renda entre salários e lucros brutos, mas somente causam uma redistribuição dos lucros entre empresários e rentistas. Com base nessa observação é possível estabelecer uma conexão com a teoria sobre os juros desenvolvida por Marx (1988) no capítulo 21 do livro 3, intitulado 'O capital portador de juros', onde o autor considera o pagamento de juros como parte da mais-valia criada pelos trabalhadores industriais ou produtivos.

onde, w_t é o valor nominal do salário, N_t representa a mão de obra empregada, r_t é a taxa de lucro. Dividindo (4.22) por P_tY_t, após manipulações algébricas exibidas no apêndice 2, chega-se a:

$$1 \equiv V_t q_t + \frac{r_t}{\sigma u_t} \tag{4.23}$$

onde, $V_t = \frac{w_t}{P_t}$ representa o salário real. Reescrevendo a equação (4.23) em termos da definição da taxa de lucro (r) e rearranjando a equação, chega-se a:

$$m_t \equiv 1 - V_t q_t \tag{4.24}$$

onde, m_t é a participação dos lucros na renda.

Abaixo, o fluxograma simples das variáveis do módulo 3.

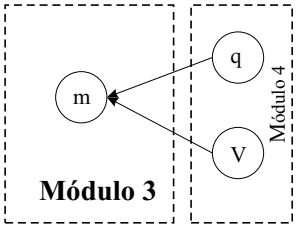


FIGURA 27: FLUXOGRAMA DO MÓDULO 3

4.2.4 Módulo 4: Inflação e Política Monetária

O módulo 4 define o comportamento da inflação e da política monetária. A economia é concebida como um sistema capitalista no qual as firmas são *price-makers*, isto é, formam seus preços aplicando um *mark-up* variável sobre seus custos unitários de produção, que também são variáveis. Utiliza-se, assim, a equação Kaleckiana de fixação de preços, onde z^f é a taxa de *mark-up* das firmas:

$$P_t = (1 + z_t^f) w_t q_t \tag{4.25}$$

Logicamente, a taxa de inflação é a taxa de variação do nível de preços ($\pi_t = \frac{P_t - Pt-1}{Pt-1}$), que pode ser reescrita utilizando-se a equação (4.25), de tal forma que:

$$(1 + \pi_t) = \frac{P_t}{P_{t-1}} = \frac{(1 + z_t^f)}{(1 + z_{t-1}^f)} \frac{w_t}{w_{t-1}} \frac{q_t}{q_{t-1}} \tag{4.26}$$

sendo o nível de preços corrente:

$$P_t = P_{t-1}(1 + \pi_t) \tag{4.27}$$

Na exposição que se segue, a fim de se obter uma equação específica para a dinâmica da inflação, serão detalhados os comportamentos de cada um dos componentes da equação (4.25) de formação de preços. Inicialmente, supõe-se que a taxa de *mark-up* e o coeficiente unitário de mão

de obra são constantes, isto é, $z_t^f = z_{t-1}^f$ e $q_t = q_{t-1}$. Nesse caso, a inflação resulta unicamente do aumento dos salários nominais, cuja determinação é explicada pela equação abaixo, de inspiração novo-Keynesiana (cf. Blanchard (1999, p.280–5)):

$$\begin{aligned} \frac{w_t - w_{t-1}}{w_{t-1}} &= \varphi_0 \frac{P_{t-1} - P_{t-2}}{P_{t-2}} + \varphi_1(\overline{V}_t - V_{t-1}) \\ \Rightarrow \quad \frac{w_t}{w_{t-1}} &= \varphi_0 \frac{P_{t-1}}{P_{t-2}} + \varphi_1(\overline{V}_t - V_{t-1}) \quad \varphi_0 > 0,\ \varphi_1 > 0 \end{aligned} \tag{4.28}$$

onde, $\overline{V}$ é o salário real desejado pelos trabalhadores e os parâmetros φ_0 e φ_1 representam o poder de barganha dos sindicatos. O parâmetro φ_0 é um importante determinante do ritmo inflacionário, pois define o mercanismo de compensação para os salários nominais das perdas inflacionárias do período anterior. Na realidade, adota-se de forma implícita um mecanismo adaptativo de formação de expectativas sobre a taxa de inflação. Ao demandar reajustes nos salários nominais, os trabalhadores estão preocupados com as perdas oriundas da taxa inflação futura, e no caso, esperam que essa taxa seja igual à inflação passada. Na situação em que $\varphi_0 = 1$, a taxa de inflação é integralmente repassada para o reajuste salarial.

Substituindo (4.28) em (4.26), pode-se obter:

$$\frac{P_t}{P_{t-1}} = \varphi_0 \frac{P_{t-1}}{P_{t-2}} + \varphi_1(\overline{V}_t - V_{t-1}) \quad \Rightarrow \quad \pi_t = (\varphi_0 - 1) + \varphi_0 \pi_{t-1} + \varphi_1(\overline{V}_t - V_{t-1}) \tag{4.29}$$

Suponha agora que o salário real desejado é uma função decrescente da taxa de desemprego, de tal modo que:

$$\overline{V}_t = \phi_1 - \phi_0 U_{t-1} \quad \phi_0 > 0 \text{ e } \phi_1 > 0 \tag{4.30}$$

Na figura 28, quando a taxa de desemprego cai, há um aumento do poder de barganha dos trabalhadores que passam então a desejar um salário real mais elevado. Mais especificamente, quando a taxa de desemprego é 0, o salário real desejado é o máximo, devido à escassez de mão de obra, e equivalente a ϕ_1. Quando a taxa de desemprego é de 100% ($U_{t-1} = 1$), o salário real é o mínimo ou de subsistência[12] e igual a $\phi_1 - \phi_0$.

[12] A idéia de um salário de subsistência foi apresentada por economistas clássicos desde Smith. Kaldor (1957) utiliza a idéia de um valor mínimo dos salários que garanta a subsistência, ou a reprodução da força de trabalho. Trata-se de um valor que reflitiria não apenas as necessidades fisiológicas do indivíduo, como também certas necessidades sociais, dadas por convenções históricas e culturais.

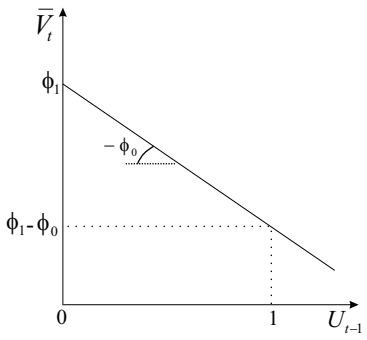


FIGURA 28: DETERMINAÇÃO DO SALÁRIO REAL DESEJADO

Em termos práticos, os trabalhadores não controlam seus salários reais, mas reivindicam aumentos de salários nominais. Logo, a partir de (4.28) e (4.30) a equação que determina o nível nominal dos salários é:

$$w_t = \left[\varphi_0(1+\pi_{t-1}) + \varphi_1\left(\overline{V}_t - V_{t-1}\right)\right] w_{t-1} \tag{4.31}$$

Essa equação informa que a taxa de variação do salário nominal depende da taxa de inflação, e da negociação entre trabalhadores e capitalistas acerca do descompasso do salário real em relação ao nível desejado.

Substituindo (4.30) em (4.29), chega-se a uma equação que representa uma 'curva de Phillips':

$$\pi_t = (\varphi_0 - 1) + \varphi_0\pi_{t-1} - \varphi_1\phi_0 U_{t-1} - \varphi_1 V_{t-1} + \varphi_1\phi_1 \tag{4.32}$$

Nessa versão da curva de Phillips com expectativas adaptativas ($\pi_t^e = \pi_{t-1}$), um aumento da demanda, representado por uma redução da taxa de desemprego, causa uma pressão inflacionária ($\frac{\partial \pi_t}{\partial U_t} = -\varphi\phi_0 < 0$).

Para se relaxar a hipótese de que o coeficiente unitário de mão de obra é constante, recorre-se à função de progresso técnico apresentada por Kaldor (1957). Por trás dessa função está idéia de que a maioria das inovações técnicas capazes de elevar a produtividade da mão de obra necessitam utilizar mais capital por trabalhador, seja por um equipamento mais elaborado, como pelo uso de maior potência mecânica. Ao se tratar do progresso técnico, poder-se-ia questionar a constância da produtividade do capital, representado por σ. Contudo, seguindo a abordagem de Kaldor, ao invés conceber de modo independente o progresso técnico (aumento de produtividade) e a acumulação de capital, propõe-se um relação unívoca entre esses dois fatores. Portanto, o crescimento do estoque de capital afeta a técnica, independentemente do valor de σ, de forma que:

$$\frac{q_t - q_{t-1}}{q_{t-1}} = -\rho\left(\frac{\tilde{K}_{t-1} - \tilde{K}_{t-2}}{\tilde{K}_{t-2}}\right) \quad \Rightarrow \quad \frac{q_t}{q_{t-1}} = 1 - \rho\left(\frac{\tilde{K}_{t-1}}{\tilde{K}_{t-2}} - 1\right) \tag{4.33}$$

onde, $\rho > 0$ indica a relação entre a taxa de acumulação de capital e a produtividade da mão de obra. $\tilde{K}_t = K_t/N_t$ representa o estoque de capital por trabalhador. Efetivamente, um aumento do

investimento e por conseguinte, do estoque de capital, reduz o coeficiente unitário da mão de obra, significando uma elevação da produtividade do trabalhador. Rearranjando (4.33), pode-se obter o valor dessa produtividade:

$$q_t = q_{t-1} - \rho \left(\frac{\tilde{K}_{t-1}}{\tilde{K}_{t-2}} - 1 \right) q_{t-1} \tag{4.34}$$

Uma outra variável de interesse que pode-se obter a partir das equações do modelo é o nível de emprego, qual seja

$$N_t = q_t Y_t \tag{4.35}$$

Seguindo a tradição de modelos de crescimento econômico, desde Harrod-Domar e Solow, assume-se que a mão de obra cresce a uma taxa (η), exogenamente dada

$$\overline{N}_t = (1+\eta)\overline{N}_{t-1} \tag{4.36}$$

Sendo assim, a taxa de desemprego, por sua vez, é,

$$U_t = \frac{\overline{N}_t - N_t}{\overline{N}_t} = 1 - \frac{N_t}{\overline{N}_t} \tag{4.37}$$

Substituindo (4.28) e (4.33) em (4.26) chega-se a:

$$(1+\pi_t) = \frac{(1+z_t^f)}{(1+z_{t-1}^f)} \cdot \left[\varphi_0(1+\pi_{t-1}) + \varphi_1\left(\overline{V}_t - V_{t-1}\right)\right] \cdot \left[1 - \rho\left(\frac{\tilde{K}_{t-1}}{\tilde{K}_{t-2}} - 1\right)\right] \tag{4.26'}$$

Apresentadas as equações determinantes do custo unitário de produção, ou seja, dos salários nominais e da produtividade do trabalho, resta especificar os motivos pelos quais as firmas altera-riam suas taxas de *mark-up*. Em se tratando de grandes corporações, isto é, firmas com poder de mercado, tal qual a visão de Eichner sobre a economia, a margem de lucro é uma variável central do arsenal utilizado pela firma em sua adaptação à conjuntura econômica. Num cenário positivo e otimista de crescimento da utilização de capacidade, as firmas aumentariam o *mark-up*. Por outro lado, em face a situação menos favorável de endividamento crescente, as firmas encurtariam suas margens objetivando um aumento nas vendas[13]. Sendo assim, propõe-se uma equação para a determinação do *mark-up* das firmas do setor produtivo que depende tanto do grau de utilização de capacidade, como do nível de endividamento:

$$z_t^f = \max\left(z_{min},\ z_0 + z_1^f u_{t-1} + z_2^f \delta_{t-1}\right) \qquad \text{sendo que } \ z_1^f > 0 \text{ e } z_2^f < 0 \tag{4.38}$$

onde, z_{min} é o piso da taxa de *mark-up*.

[13]Poder-se-ia questionar a possibilidade um efeito inverso, no qual o *mark-up* diminuiria em uma situação positiva e aumentaria em uma situação negativa, com o objetivo de compensar as perdas, todavia, esse caso não encontra respaldo na literatura, como sugere Arestis (1992).

Desta forma, relaxando-se a hipótese de que o *mark-up* das firmas é constante, tem-se a partir de (4.38) que:

$$\frac{1+z_t^f}{1+z_{t-1}^f} = \frac{1+z_0+z_1^f u_{t-1}+z_2^f \delta_{t-1}}{1+z_0+z_1^f u_{t-2}+z_2^f \delta_{t-2}} \tag{4.39}$$

Por fim, definidos cada um dos fatores que compõe a equação (4.26) apresenta-se uma função geral para taxa de inflação no modelo:

$$\pi_t \quad = \quad \frac{(1+z_t^f)}{(1+z_{t-1}^f)} \cdot \left[\varphi_0(1+\pi_{t-1}) + \varphi_1\left(\overline{V}_t - V_{t-1}\right)\right] \cdot \left[1-\rho\left(\frac{\tilde{K}_{t-1}}{\tilde{K}_{t-2}}-1\right)\right] - 1 \quad (4.26")$$

O controle e a redução da inflação é um dos objetivos primordiais[14] dos bancos centrais, formuladores da política monetária. Não há, todavia, um consenso sobre qual o melhor instrumento e a melhor conduta na utilização dos instrumentos de política monetária. Ainda que nenhum banco central atualmente busque o controle de agregados monetários, – como querem os economistas monetaristas – não existe um acordo sobre a primazia das *regras* sobre as *políticas discricionárias* ou vice-versa[15]. Blinder (1999, p.58) afirma que os bancos centrais são mais propensos a adotar uma regra baseada em resultados (estabelecendo metas para a inflação e para o crescimento do PIB, por exemplo), do que regras baseadas em instrumentos (como a de Friedman). Na verdade, os bancos centrais não conseguem efetivamente controlar as variáveis macroeconômicas, mas têm instrumentos para exercer sua influência. Nesse contexto, o principal instrumento de política monetária do banco central é a taxa de juros. No modelo, propõe-se a utilização de uma regra de política que ficou conhecida como 'regra de Taylor'[16]:

$$i_t^* = (1-\lambda)i_{t-1}^* + \lambda\left[\beta_0(\pi_{t-1}-\pi^*) + \beta_1(g_{t-1}-\eta) + \beta_2\right] \tag{4.40}$$

onde, i^* é a taxa de juros básica definida pelo banco central, λ é o fator de ajustamento da taxa de juros, os coeficientes β_0 e β_1 relacionam-se, respectivamente, à diferença entre a taxa de inflação e a sua meta previamente estabelecida (π^*) e à diferença entre a taxa de crescimento do produto (g) e seu nível natural (η). Por sua vez, β_2 é um elemento autônomo. A taxa de crescimento do produto, logicamente é $g_t = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}}$. Numa economia em que a produtividade do capital (σ) é constante, a taxa natural de crescimento é a taxa de crescimento da população. Essa versão da 'regra de Taylor' é inpirada na equação utilizada pelo sistema de metas de inflação implementado pelo Banco Central do Brasil (cf. Bogdanski et al. (2000, p.24)).

Dependendo da combinação entre as variáveis, a equação (4.40) pode implicar em valores ne-

[14] O *Federal Reserve* americano, além do controle da inflação tem a redução do desemprego como uma diretriz.

[15] Kydland e Prescott (1977), seguindo o argumento desenvolvido por Friedman, afirmam que a utilização de políticas discricionárias – estimulando a demanda agregada e surpreendendo os agentes com uma inflação imprevista, por exemplo – cria um problema de *inconsistência dinâmica*. Se as expectativas dos agentes são racionais, o 'efeito surpresa' de uma política do banco central passa ser inerte, com efeito o banco central tenderia a 'produzir' mais inflação. Veja Blinder (1999, p.47–68) para maiores detalhes.

[16] Em referência à John B. Taylor (1993).

gativos para a taxa nominal de juros, algo inconcebível para qualquer banco central. Com efeito, deve-se estabelecer um 'piso' para a taxa básica de juros nessa economia[17], dado por i^*_{min}. Nessa situação, a taxa de juros fixada pelo banco central é o maior dentre dois valores:

$$i^*_t = \max\left\{i^*_{min},\ (1-\lambda)i^*_{t-1} + \lambda\left[\beta_0(\pi_{t-1}-\pi^*) + \beta_1(g_{t-1}-\eta) + \beta_2\right]\right\} \tag{4.41}$$

Abaixo o fluxograma das variáveis do módulo 4.

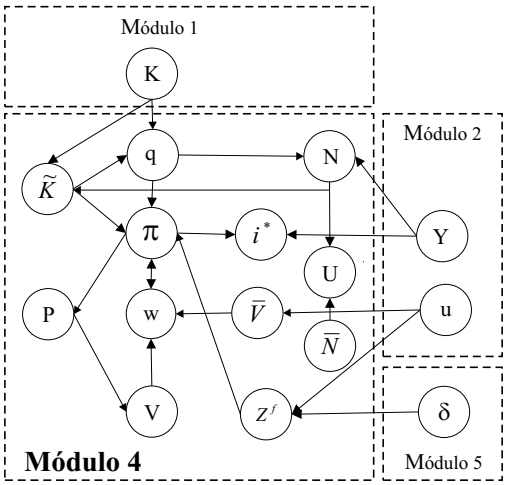


FIGURA 29: FLUXOGRAMA DO MÓDULO 4

4.2.5 Módulo 5: Setor Financeiro e Mercado Monetário

O módulo 5 descreve o mecanismo de determinação da taxa de juros bancária, a dinâmica do endividamento e a evolução do multiplicador monetário. No modelo, o setor bancário é oligopolista (ou mesmo monopolista), de forma que a taxa de juros sobre os empréstimos não é determinada pelo equilíbrio entre a demanda e oferta de crédito, mas pela aplicação do poder de mercado por parte do banco. Desta forma, o banco comercial representativo define a taxa de juros para as firmas (i_t) aplicando um mark-up (z^b_t) sobre a taxa de juros básica definida pelo banco central[18].

$$i_t = (1 + z^b_t)i^*_t \tag{4.42}$$

Seguindo uma lógica análoga às firmas, o *mark-up* bancário varia de acordo com a conjuntura econômica, sendo definido como:

$$z^b_t = \max\left(z_{min},\ z_0 + z^b_1 u_t + z^b_2 \pi_t\right) \qquad \text{sendo que} \quad z^b_1 < 0 \text{ e } z^b_2 > 0 \tag{4.43}$$

[17]De fato, a resistência da taxa de juros em baixar além de um determinado nível mínimo foi observada por Keynes na 'Teoria Geral'. Em suas palavras, "o elemento mais estável e o mais difícil de modificar em nossa economia contemporânea tem sido até agora, e poderá continuar a sê-lo no futuro, a taxa mínima de juros aceitável pela maioria dos possuidores de riqueza"(KEYNES, 1936, p.159).

[18]Tal forma 'Kaleckiana' de determinação da taxa de juros bancária foi proposta por Rousseas (1986, p.51-52).

onde, o *mark-up* básico (z_0) é o mesmo das firmas e z_1^b e z_2^b são parâmetros que relacionam o *mark-up* bancário ao grau de utilização de capacidade e à taxa de inflação, respectivamente. Quando as firmas operam próximo à plena capacidade, a competição inter-bancária tenderia a crescer, induzindo a redução das margens de lucro. Por outro lado, em períodos de inflação alta, o aumento do risco de mercado (variação de preços) incitaria os bancos a elevar a taxa de *mark-up*. Assim como na equação (4.38) que determina o *mark-up* das firmas, assume-se o mesmo valor mínimo para a taxa de *mark-up* dos bancos.

Para não introduzir uma complexidade adicional ao modelo, assume-se que o déficit fiscal do governo (DG_t) é financiado exclusivamente com a expansão da base monetária[19] (H_t), ou seja

$$H_t - H_{t-1} = DG_t \quad \Leftrightarrow \quad H_t = H_{t-1} + DG_t \tag{4.44}$$

O déficit do governo é a diferença entre os gastos governamentais (G_t^C e G_t^I) e os impostos cobrados sobre a receita dos capitalistas e rentistas.

$$\begin{aligned} DG_t &= G_t^C + G_t^I - \tau \left[m_{t-1} \frac{P_{t-1}}{P_t} Y_{t-1} + i_t \frac{P_{t-1}}{P_t} \delta_{t-1} K_{t-1} \right] \\ \Rightarrow DG_t &= G_t^C + G_t^I - \frac{\tau}{1+\pi_t} \left[m_{t-1} Y_{t-1} + i_t \delta_{t-1} K_{t-1} \right] \end{aligned} \tag{4.45}$$

No âmbito do setor bancário, a variação do estoque de empréstimos encontra sua contrapartida na variação dos depósitos à vista (D_t). Isto significa que a moeda-crédito (escritural) é criada por meio da concessão de empréstimos.

$$D_t - D_{t-1} = L_t - L_{t-1} \quad \Leftrightarrow \quad D_t = D_{t-1} + L_t - L_{t-1} \tag{4.46}$$

Por sua vez, o multiplicador monetário[20], definido como a razão entre meios de pagamento e a base monetária, é:

$$\mu_t = \frac{D_t + H_t}{H_t} = 1 + \frac{D_t}{H_t} \tag{4.47}$$

No presente modelo, poder-se-ia vislumbrar duas das funções típicas de um banco central[21]. Em primeiro lugar, ser o regulador do sistema monetário e financeiro, garantindo a solvência dos bancos, de forma a impedir crises sistêmicas. Para isso, estipula-se um grau máximo de alavancagem admitido pelos bancos, calculado a partir de um 'encaixe' na proporção i_b. Em segundo lugar, ser o

[19]Poder-se-ia supor que o governo também financiasse seu déficit com emissão de títulos, porém, nesse caso, seria necessário caracterizar o estoque dos passivos do governo e especificar a alocação dos títulos entre os trabalhadores, capitalistas e rentistas.

[20]Moore (1988, cap. 4 e 5) discute o conceito de multiplicador monetário e apresenta argumentos a respeito da endogeneidade da base monetária, ou seja, da incapacidade dos bancos centrais e do governo em controlar a oferta de moeda. No modelo, o governo controla apenas seus gastos com investimento e consumo. A variação da base monetária é uma conseqüência do déficit fiscal.

[21]Além dessas duas funções, na prática há outras duas funções habituais de um banco central: a) ser o 'banqueiro dos bancos', atuando como emprestador de última instância e, b) ser o depositário das reservas internacionais.

emissor de papel moeda e controlador de liquidez, isto é, controlando o tamanho da base monetária e estipulando 'recolhimentos compulsórios' que inibem a criação de moeda pelos bancos comerciais.

TABELA 8: BALANÇO DOS BANCOS

Ativo	Passivo
H	D
L	Patrimônio Líquido: E^b

Como pode-se observar na tabela 8, a base monetária H desempenha o papel de reservas, sendo o único ativo dos bancos além dos empréstimos às firmas. Além disso, considerando-se a igualdade entre empréstimos e os depósitos à vista ($D \equiv L$) e valendo-se da identidade contábil, então o patrimônio líquido do banco (E^b) equivale a H. Como no modelo não existe um mercado de ações, o patrimônio líquido não é um ativo para outros agentes, portanto, essa identidade é uma mera formalidade contábil.

A exemplo das firmas (vide a equação (4.8)), assume-se que os bancos se impõe um limite à oferta de crédito[22], estabelecendo um grau máximo de endividamento das firmas que estão dispostos a tolerar ($\delta^{b,max}$), ou seja:

$$L_t^{s,max} = \delta_t^{b,max} P_{t-1} K_{t-1} \tag{4.48}$$

Seja, $l_t = \frac{L_{t-1}}{E_{t-1}^b}$ a relação entre os empréstimos e o patrimônio bancário, ou seja, o grau de alavancagem do banco, então:

$$l_t = \frac{L_{t-1}}{P_{t-1}K_{t-1}} \frac{P_{t-1}K_{t-1}}{E_{t-1}^b} \quad \therefore \quad \delta_{t-1} = l_t \frac{E_{t-1}^b}{P_{t-1}K_{t-1}}$$

Suponha agora que por motivos institucionais, relativos à adequação de capital, os bancos estão limitados a um grau máximo de alavancagem, tal qual estabelece o primeiro pilar do Acordo de Basiléia[23]. Esse nível máximo de alavancagem é $l^* = \frac{1}{i_b}$, onde i_b representa o índice de Basiléia, que no Brasil é de 11%. Com base nessa relação, o grau máximo de endividamento aceito pelo banco é:

$$\delta_t^{b,max} = l^* \frac{E_{t-1}^b}{P_{t-1}K_{t-1}} = \frac{1}{i_b} \cdot \frac{E_{t-1}^b}{P_{t-1}K_{t-1}} \tag{4.49}$$

Substituindo (4.49) em (4.48), o limite de empréstimos concedido pelos bancos é:

$$L_t^{s,max} = \frac{1}{i_b} E_{t-1}^b \tag{4.50}$$

Desta forma, i_b pode ser entendido como um instrumento híbrido, que mesclaria simultanea-

[22]Admite-se que nesse modelo o banco representativo não teria motivos explícitos para limitar o crédito, pois não existe concorrência, nem a possibilidade de corridas bancárias. Todavia, é um fato empírico que os bancos comerciais não ofertam crédito indefinidamente.

[23]Para detalhes sobre o acordo e sua implementação no sistema bancário brasileiro, veja Ono (2002).

mente elementos de política monetária (os recolhimentos compulsórios[24], que controlam a liquidez) e de regulação bancária (estabelecendo limites à alavancagem ou expansão do crédito). Considerando-se $H_t = E_t^b$ e $D_t = L_t$, então, com base em (4.47), é possível estabelecer a seguinte relação entre o multiplicador monetário máximo e o grau máximo de alavancagem: $\mu_{max} = 1 + l^* = 1 + \frac{1}{i_b}$. Num caso extremo em que i_b é próximo a zero, o 'processo cumulativo' descrito por Wicksell será explosivo, pois a economia é de crédito puro[25] e a quantidade de moeda é totalmente endógena.

A equação (4.50) impõe um racionamento de crédito na economia. Diferentemente dos modelos novo-Keynesianos, essa restrição à oferta de empréstimos não se deve à presença de assimetria de informação entre o tomador (a firma representativa) e o emprestador (o banco representativo), mas por fatores institucionais (a imposição de um limite à expansão monetária).

TABELA 9: BALANÇO DAS FIRMAS

Ativo	Passivo
PK	L
D	Patrimônio Líquido: E^f

As firmas não retém lucros por mais de um período, pois como observa-se na tabela 9, seus únicos ativos são o capital e os recursos à vista. Por isso, o montante do investimento deve ser financiado com o fluxo de lucros do período anterior e empréstimos bancários. Sendo assim, a sua demanda de empréstimos depende do valor dos compromissos financeiros (amortização da dívida) e também da diferença entre o valor do investimento e os lucros retidos no período anterior.

$$L_t^d = (1 + \gamma)L_{t-1} + P_t I_t - RR_t \tag{4.51}$$

Se o montante de lucros retidos no período anterior superar o investimento, essa diferença será utilizada para abater a dívida. Nesse ponto, espera-se esclarecer as dúvidas ainda remanescentes do módulo 1, com respeito à distinção entre a restrição financeira *ex-post* e *ex-ante*. Na primeira rodada de negociação com o banco, a firma conhece apenas o valor dos lucros retidos e o montante a ser investido, possuindo apenas uma estimativa sobre a quantidade de crédito disponível no

[24]Os recolhimentos compulsórios são "depósitos – sob a forma de reservas bancárias – que cada banco é obrigado legalmente a manter no Banco Central em reserva bancária, sendo calculados como um percentual sobre os depósitos"(CARVALHO et al., 2000, p.128), sendo que "as principais funções do recolhimento compulsório são: a) fornecimento de liquidez ao sistema bancário, ... b) controle de crédito, ... c) estabilizador da demanda por reservas bancárias "(*Ibid.*, p.129).

[25]Segundo Carvalho et al. (2000):

> A economia de crédito é um caso hipotético e extremado, em que todo o dinheiro assume a forma de depósitos bancários e os bancos não conservam ouro nem nenhuma outra forma de dinheiro como reserva, ou seja, todos os pagamentos são feitos por transferências nos registros bancários. Conseqüentemente, os bancos seriam capazes de fornecer a qualquer momento empréstimos a qualquer taxa de juros, sem serem constrangidos por qualquer perda de reservas, ... ou seja, os bancos poderiam satisfazer sempre qualquer demanda por empréstimos com juros baixos, o que significa que a quantidade de moeda é determinada endogenamente pela sua demanda.(CARVALHO et al., 2000, p.34)

sistema bancário. Com efeito, é possível que a quantidade desejada de empréstimos (L^d) supere a efetivamente ofertada ($L_t^{s,max}$). Nesse caso, as firmas revêem o seu investimento, adaptando-o à quantidade de crédito disponível.

Finalmente, utilizando a 'regra do lado curto', o montante efetivo de empréstimos é o menor valor entre sua demanda e oferta, ou seja,

$$L_t = \min(L_t^d, L_t^{s,max}) \tag{4.52}$$

Abaixo o fluxograma das variáveis do módulo 5.

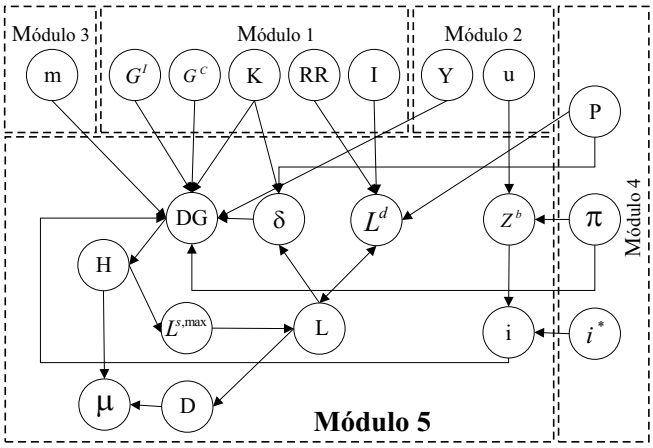


FIGURA 30: FLUXOGRAMA DO MÓDULO 5

4.2.6 A Taxonomia das Posturas Financeiras

Em termos agregados, o fluxo entrada de caixa das firmas, isto é, o lucro operacional líquido (R) e os novos empréstimos contratados (B) deve ser igual fluxo de saída, correspondente às despesas com investimento (I) e os compromissos financeiros (F), ou seja,

$$R + B \equiv I + F \tag{4.53}$$

Em termos nominais, o lucro operacional líquido é $R = RR_t$ e o valor dos novos empréstimos contratados é $B = L_t - L_{t-1}$, sendo que valores negativos deste indicam o abatimento de uma parcela das dívidas. Do lado das saídas de caixa, o valor do investimento é $I = P_t I_t$ e dos compromissos financeiros é $F = \gamma L_{t-1}$. Com base nesse arranjo, Lima e Meirelles (2004) inspiraram-se num artigo de Duncan Foley (2003) para formalizar a taxonomia das posturas financeiras de Minsky, derivada como:

TABELA 10: A TAXONOMIA DAS POSTURAS FINANCEIRAS

Regime Financeiro			
Hedge	$R - I \geq F$	ou	$B \leq 0$
Especulativo	$R - I < F$	ou	$I > B > 0$
Ponzi	$R \leq F$	ou	$B \geq I$

Elaboração : Lima e Meirelles (2004, p.11)

A identificação das posturas financeiras das firmas, tratadas de forma agregada é feita com base em variáveis de fluxo, contudo, as firmas também acumulam. Além disso, há outros agentes nessa economia, além das firmas: os trabalhadores, os bancos e o governo. O balanço patrimonial desses agentes é demonstrado na tabela 11:

TABELA 11: BALANÇO PATRIMONIAL DOS AGENTES

Ativos	Agentes				
Líquidos	Trabalhadores	Firmas	Bancos	Governo	Total
Base Monetária				H	H
Empréstimos		-L	L		0
Depósitos à Vista		D	-D		0
Capital		PK			PK
Total					$H + PK$

Uma vez que os trabalhadores são basicamente consumidores, que 'gastam tudo o que ganham', então não acumulam nenhum ativo. O governo, ou o setor público de uma forma mais abrangente, compensa o seu déficit fiscal com a emissão de moeda, isto é expandindo o seu único ativo, a base monetária, como indica a equação (4.44). Apesar de realizar gastos com investimento, o governo não obtém nenhuma receita a partir deste. Seu efeito é, portanto, ampliar o estoque de capital usufruído pelas firmas. Quando o governo realiza obras de infra-estrutura, como a construção de uma rodovia, por exemplo, está 'doando' à sociedade bens públicos, que beneficiarão os agentes, especialmente as firmas.

4.3 CONCLUSÃO

Nesse capítulo, apresentou-se um modelo com uma essência Keynesiana, seja pelo papel atribuído à demanda efetiva, como também pela endogeneidade da moeda ou pela concorrência imperfeita nos mercados. Na primeira seção, foram apresentados os pressupostos teóricos que dão suporte ao modelo macroeconômico estrutural, detalhado na segunda seção. A diversidade de teorias empregadas e resumidas na tabela 7 pode confirmar porque esse modelo explica os mecanismos da

dinâmica capitalista de forma bastante completa. Trata-se, portanto, de um modelo mais abrangente do que aqueles apresentados no capítulo 2, fazendo uso de uma estrutura em diferenças finitas e formalizando explicitamente o comportamento da inflação e da política monetária.

Procurou-se tomar o cuidado em não ficar demasiadamente preso às idéias de Minsky, uma vez que nenhum economista ou teoria é capaz de deter a primazia na explicação dos fenômenos econômicos. Ainda que o autor tenha desenvolvido uma teoria bastante instigante sobre os determinantes financeiros dos ciclos econômicos, ela não é capaz de tratar igualmente um amplo espectro de temas de interesse, como a dinâmica dos salários, do *mark-up* e do progresso técnico. Deste modo, buscou-se em outros autores como Kalecki, Eichner e Kaldor o suporte teórico para a justificação de outros fenômenos econômicos, distintos daqueles relacionados à fragilidade financeira. Por isso, se supôs um processo de formação de preços baseados em *mark-up*, considerados flexíveis e um aumento da produtividade de máquinas e trabalhadores acompanhadas pelo aumento do estoque de capital.

Além disso, foram estabelecidos alguns limites à dinâmica do sistema, os chamados 'pisos' e 'tetos'. A sistematização desse conceito envolveu a instituição de determinados parâmetros no modelo. Tais parâmetros carregam consigo significados relativos à base e a estrutura da economia[26], refletindo também um aparato institucional. Por exemplo, o piso da taxa de desemprego (U_{min}) pode depender das leis trabalhista estabelecidas que induzam o desemprego voluntário ou friccional, bem como elementos culturais como a identificação do trabalhador com a empresa empregadora – um elemento bastante importante na cultura japonesa por exemplo.

Ao longo da exposição, nenhuma técnica de maximização ou busca pelo equilíbrio foi empregado, devido entre outras coisas à complexidade das interações envolvidas. Em virtude da impossibilidade de se obter soluções analíticas, no próximo capítulo, a técnica utilizada na análise das propriedades dinâmicas do modelo é a de simulações numéricas.

[26]Ainda que Jan Tinbergen (1989, p.81-2) reconheça alguma arbitrariedade na classificação, o autor distingue o conceito de *base* do de *estrutura* na organização da sociedade humana. As *bases* estariam relacionadas ao valores espirituais ou às relações essenciais entre as pessoas, como por exemplo, o grau de divisão do trabalho e a existência de formas de segurança social e democracia industrial. Quanto aos elementos de *estrutura* da sociedade, tanto quantitativos como qualitativos, o autor lista como exemplos, os tipos de impostos existentes, o grau de monopolização das indústrias e números de grupos sociais e instituições. Geralmente as mudanças nas bases e estruturas são graduais ou pouco freqüentes. Além disso, há ainda os chamados instrumentos ou 'variáveis instrumentais', freqüentemente utilizados para adaptar a economia a pequenas e continuadas modificações, tal qual a alíquota dos impostos e a taxa de juros.

5 CICLOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS EM UMA ANÁLISE BASEADA EM SIMULAÇÕES

The grand aim of science is to cover the greatest number of empirical facts by logical deduction from the smallest number of hypotheses or axioms.

– **Albert Einstein**

Um modelo *per se* nada mais é que uma forma de organização de idéias e extração de resultados. No modelo apresentado no capítulo anterior, devido a sua grande dimensão (mais de 30 variáveis), não foi possível encontrar resultados analíticos, restando somente o exame do comportamento das variáveis por meio de simulações numéricas.

Nesse caso, dificuldades relativas aos procedimentos de atribuição de valores aos parâmetros e condições iniciais suscitaram, na primeira seção, um estudo sobre os aspectos metodológicos envolvidos na calibração de um modelo econômico voltado à simulação. Com efeito, alguns parâmetros foram calibrados tomando-se médias para a economia norte-americana, enquanto outros valores foram estipulados de modo *ad hoc*, objetivando a consistência dinâmica das variáveis dependentes.

Na seção 5.2, a despeito da complexa interação entre as variáveis do modelo, as simulações revelaram sua capacidade de geração de oscilações de fragilidade financeira, incluindo uma depressão, ou de uma aparente convergência em torno da taxa natural de crescimento. Além disso, verificou-se que pequenas mudanças nos parâmetros e condições iniciais provocaram alterações significativas na dinâmica da economia, revelando com isso, uma forte aderência do modelo à teoria do caos, já apresentada no capítulo 2. Isto é, partindo-se de relações determinísticas (não estocásticas) obteve-se resultados com um grau elevado de incerteza e imprevisibilidade no longo-prazo.

Para se avaliar a sensibilidade do modelo, foram alterados os valores de alguns parâmetros de interesse para a dissertação – parâmetros importantes na interdependência entre o lado produtivo e financeiro. Ainda na seção 5.2, foram exibidas as novas dinâmicas resultantes da mudança nos

parâmetros, demonstrando, entre outras coisas, o papel da política econômica na atenuação de uma crise financeira.

5.1 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS SOBRE CALIBRAGEM

Os fluxogramas do capítulo anterior exibem a grande inter-relação entre as mais de 30 variáveis do modelo, que por sua vez estão combinadas a cerca de 33 parâmetros e 18 valores iniciais, atribuídos exogenamente. Antes de realizar os exercícios de simulação, é necessário definir o valor dos parâmetros e nesse estágio são colocados alguns problemas: Como atribuir valor a tais parâmetros e condições iniciais? Qual método deve ser empregado? Os parâmetros devem ser estimados ou calibrados? As hipóteses precisam ser plausíveis com a realidade? Os resultados precisam ser realistas? O que é a realidade? Questões como essas podem levar a divagações sobre o método científico.

5.1.1 O Método Científico

Em linhas gerais, o método científico cartesiano prega uma relação unívoca entre teoria e realidade, isto é, a divisão de um problema geral (a complexidade do universo), em partes que unidas explicariam o todo. Essa visão está associada ao método indutivo, segundo o qual, através da observação livre e sem preconceito dos fatos poder-se-ia obter leis universais e teorias cuja validade deve ser atestada por meio de uma nova comparação com fatos empíricos. Os problemas referentes a impossibilidade do cientista em despir-se de preconceitos e a idéia implícita da uniformidade da natureza, no qual o futuro assemelharia-se ao passado, levaram a uma descrença gradual com respeito a tal método.

No século XX, através de discussões realizadas pelo círculo de Viena[1], chegou-se a um modelo *hipotético-dedutivo* de explicação científica que recebeu a alcunha de positivismo lógico ou modernismo, como quer McCloskey (1983). Esse método argumenta que:

> todas as explicações verdadeiramente científicas têm uma estrutura lógica comum: envolvem pelo menos uma lei universal, mais uma declaração de condições relevantes iniciais ou de limites, que, juntas, constituem a *explanans* ou premissas a partir das quais uma *explanandum*, um enunciado sobre algum evento cuja explicação estejamos buscando, é deduzida com a ajuda das regras da lógica dedutiva.(BLAUG, 1999, p.39, grifo do autor)

[1]Trata-se de uma reunião de filosofos da ciência, realizada início da década de 1930 em Viena, e da qual participaram nomes como: Rudolph Carnap, Ludwig von Mises, Hans Hahn e Otto Neurath.

Por sua vez, a inferência dedutiva é caracterizada pela condição de que uma conclusão é uma conseqüência lógica das premissas, isto é, sempre que as premissas são verdadeiras, a conclusão deve ser verdadeira. Essas noções modernistas, são caracterizadas, segundo McCloskey (1983, p.484), por dez mandamentos, que incluem a idéia de que somente as previsões observáveis de uma teoria podem conceituá-la como verdadeira e que qualquer explicação científica de um evento classifica-o sob uma lei que o define e regulamenta. Todavia, para a ciência como um todo (incluindo a matemática), "não há método seguro que garanta que o conhecimento falível que temos do mundo real seja positivamente o melhor que podemos ter sob as circunstâncias vigentes"(BLAUG, 1999, p.65). Evidentemente, essa citação é válida para a ciência econômica.

Tanto o método indutivo como o dedutivo, implicam num conjunto binário para as explicações científicas, caracterizando-as como falsas ou verdadeiras. De uma forma geral, se os fatos não forem idênticos ao previsto, então a teoria é falsa. Como nenhuma teoria econômica é capaz de fornecer previsões perfeitas, logo, de acordo com essa lógica, todas as teorias econômicas seriam falsas.

Não há, contudo, uma resposta única e infalível em economia, mas um espectro de possibilidades. Teorias robustas para um determinado local e período poderiam ser descartadas em outras situações[2]. Além disso, o elemento atômico da ciência econômica, a preferência dos indivíduos, pode não ser observável. Segundo Friedrich Hayek, a economia, enquanto uma ciência social, deve tratar do comportamento humano, verificando como as decisões individuais são capazes de produzir alguma ordem social espontânea. Em um verbete à respeito de Hayek, Bruce Caldwell (1998) afirma que:

> *Hayek's first premise is that the structure of all human minds is the same. We all have what he calls 'opinions' – perceptions and beliefs – on the basis of which we act. Since these 'opinions' are the foundations for our actions, ... they constitute the 'data' or 'facts', of social sciences. What can be said about them? First, the opinions of agents are subjective, and hence not observable. Next, their existence is independent of the beliefs of the social scientist. Third, agents differ in what they believe and what they know. Fourth, some of the opinions held by agents are true, and some are false. Finally, whether true or false, these opinions are the basis for actions.*(CALDWELL, 1998, p.223)

Num conhecido artigo sobre o uso de retórica em economia, McCloskey argumenta que as teorias econômicas não podem ser taxadas como 'falsas', ou 'verdadeiras', caso elas 'passem' em simples testes de confrontação com dados empíricos. Além disso, o autor está de acordo com um antigo preceito da *navalha de Occam*[3], segundo o qual uma teoria pode ser legitimamente preferida à outra quando ambas se adequarem aos dados empíricos com a mesma precisão.

[2]A curva de Phillips, por exemplo, durante a década de 1960 serviu como uma 'lei', ajustando-se muito bem aos dados empíricos dos Estados Unidos. Entretanto, a partir de 1970 até a data desta dissertação, a relação nagativa entre a taxa de desemprego e de inflação não pôde mais ser observada.

[3]Em referência ao filósofo inglês William of Ockham (1285-1349), segundo o qual "*pluralitas non est ponenda*

De acordo com Sims (1996), não faz sentido descartar uma teoria, se ela falhar em retratar um determinado conjunto de dados empíricos, do contrário estaria-se seguindo rigorosamente o método positivista, de forma que *a priori*, todas as teorias econômicas seriam 'falsas'. Contudo, segundo esse autor, se uma teoria se adequar de forma muito pior aos dados do que teorias alternativas, este fato é certamente um elemento desfavorável à esta. No caso da teoria dos ciclos reais de negócios, cujo artigo seminal foi escrito por Kydland e Prescott (1982), o estudo realizado por Watson (1993) demostrou que o modelo neoclássico de crescimento com componentes estocásticos, que está na essência da teoria dos ciclos reais, não retratou bem as variações do produto, para a economia americana entre 1945 e 1990.

Em economia, tal qual em outras ciências sociais, não há resultados incontestáveis, podendo haver discórdia não apenas sobre quais teorias são melhores, como também sobre a melhor forma de apresentar os argumentos, por exemplo através de testes econométricos, modelos teóricos matemáticos, dissertação dialética ou estudos históricos. McCloskey (1983, p.495) afirma ser comum em congressos de economia, no qual o palestrante apresenta seus resultados estatísticos, aparentemente irrefutáveis segundo as regras positivistas, e é então saudado por um coro de 'eu não acredito' ou 'isso não faz sentido'. Destarte, a guilhotina de David Hume[4] falharia em dividir o 'certo' do 'errado' na ciência econômica.

Em face, a tais problemas metodológicos, McCloskey (1983) chega até mesmo a sugerir que a ciência econômica deveria abandonar os preceitos modernistas e por conseguinte, a Metodologia, em prol de um estudo sobre a retórica. Por retórica, este autor entende "*the art of probing what men believe they ought to believe, rather than proving what is true according to abstract methods*"(MCCLOSKEY, 1983, p.482). Nesse sentido, uma das preocupações do economista é fornecer argumentos e teses persuasivas aos demais colegas de profissão ou agentes econômicos. Se o raciocínio puder criar uma impressão de *dejà vu* ou um senso de que 'isso realmente faz sentido', então maiores serão as chances de aceitação de suas idéias.

Uma vez que a ciência econômica lida com conceitos bastante abstratos, como preferências, elasticidades, produtividade, etc., um dos instrumentos mais empregados, consciente ou inconscien-

sine neccesitate", isto é, pelo princípio da parcimônia, a "pluralidade não deve ser colocada sem necessidade". Esse princípio é seguido por Sims (1996), para o qual,uma teoria científica é uma forma de compactação de dados, com com a perda mínima de informação, ou seja, uma teoria deve visar a reprodução de fenômenos do mundo real com a maior simplicidade possível. Observe ainda a semelhança com citação de Einstein na epígrafe do capítulo.

[4]David Hume, em seu livro *A Treatise of Human Nature*, de 1739, especifica o 'certo' do 'errado' no procedimento científico, efetuando uma separação que ficou conhecida como a *guilhotina de Hume*:

ciência	arte
positivo	normativo
verdadeiro/falso	bom/ruim
fatos	valores
objetivo	subjetivo
teoria	política

temente pelos economistas é a metáfora[5]. Como escreve McCloskey (1983, p.505), "*economists, especially theorists, are forever spinning 'parables' or telling 'stories'*". A utilização de uma metáfora em economia não é somente um adorno, mas uma forma poderosa de comunicação de idéias. Desse modo, modelos econômicos (incluindo modelo matemáticos) que constituem representações simplificadas da 'realidade', são essencialmente alegorias, ou um conjunto de metáforas com o objetivo de expor um pensamento sob a forma figurada.

Mas então, se uma teoria não pode ser aceita ou rejeitada mediante um simples confronto com dados empíricos, isto é, se as teorias econômicas não são falseáveis, o que método hipotético dedutivo tem a ensinar sobre a calibração de um modelo macrodinâmico complexo? Por outro lado, ainda que a importância da retórica seja indiscutível dentro de qualquer ciência, ela pode levar a conclusão de que uma teoria é tão melhor quanto mais convencional ou aceita entre os cientistas ela seja. Esse tipo de argumento pode dar suporte ao chamado 'efeito Lysenko'[6] (BUSH, 1987), segundo o qual teorias espúrias podem ser capazes de predominar nos meios científicos. Sendo assim, a dúvida persiste: qual método deve ser empregado na calibração de um modelo macroeconômico dinâmico? Como saber se o modelo é razoável?

5.1.2 O Procedimento de Calibração

Desde Ragnar Frisch e Jan Tinbergen, os economistas têm utilizado as simulações numéricas e a dinâmica econômica para avaliar as propriedades de um modelo e de uma teoria. Recentemente, os avanços técnicos no campo da informática potencializaram o uso de experimentos econômicos computacionais e permitiram significativos avanços nos métodos estatísticos e econométricos. Na verdade, Kydland e Prescott (1996, p.70) sugerem que os experimentos computacionais são ferramentas econométricas, no sentido amplo desse termo, uma vez que ambos são utilizados para obter implicações quantitativas da teoria econômica. A despeito dessa controvérsia, os autores enumeram os 5 passos envolvidos em *qualquer* experimento computacional:

i. fazer uma pergunta clara;.

ii. utilizar uma teoria bem testada (segundo eles, a teoria dos ciclos reais de negócios);

iii. construir um modelo da economia;

[5]Segundo McCloskey (1983), exemplos de metáforas em economia seriam a 'mão invisível' de Smith, a 'teoria dos jogos', as 'curvas' de demanda e oferta, o conceito de 'agregação'; e por que não, o conceito de 'alvo móvel'.

[6]O nome de Trofim D. Lysenko está associado à corrupção e manipulação da ciência com propósitos ideológicos. Lysenko foi um agrobiologista russo que argumentou que mudanças genéticas poderiam ser induzidas pelo condicionamento ambiental de organismos vivos. Embora sua teoria tenha sido diametralmente oposta às hipóteses desenvolvidas no campo da genética, ela foi apoiada por Stalin como a única das teoria biológicas consistentes com a ideologia Marxista-Stalinista. As teorias de Lysenko tornaram-se o dogma oficial da agronomia e deram suporte às ciências biológicas. Ao longos dos trinta anos em que essa teoria predominou na Rússia, seus resultados sobre as lavouras foram desastrosos (BUSH, 1987, p.1095-6).

iv. calibrar o modelo;

v. executar o experimento.

Esses passos são discutíveis, como já foi argumentado na réplica feita por Hansen e Heckman (1996) e Sims (1996). Em nenhum momento, Kydland e Prescott aventaram a possibilidade de uso de exercícios de simulação como um método para a compreensão das propriedades de um modelo econômico[7]. Além disso, os autores não explicam o significado exato de uma 'teoria bem testada'. Sem dúvida, esse conceito precisa exprimir mais do que tacitamente, uma teoria 'familiar' ou uma teoria 'aceita por convenção'.

Kydland e Prescott (1996, p.83) atestam sua visão 'modernista' do método científico em economia ao afirmar que "*the ultimate test of a theory is whether its predictions are confirmed*". Hansen e Heckman (1996, p.87) rechaçam tal argumento ao asseverar que "*observational equivalence results are pervasive in economics*". Por sua vez, essa asserção encontra respaldo na concepção de Christopher Sims (1996, p.106) de que "*whatever theory economists use to characterize data, the actual data always contains substantial variations that is not captured in the theory*". Estas duas últimas citações não denotam uma posição contrária ao método, tampouco contra a utilização de modelos matemáticos. Modelos são necessariamente abstrações da realidade, cujo o intuito é dispor as concepções econômicas de forma rigorosa e sistemática, e extrair, a partir daí, alguns resultados.

Os autores parecem concordar, todavia, em um tópico: de que a *calibração* de um modelo não é um experimento para avaliar o tamanho de uma variável, não é uma *estimação*. Nas palavras de Kydland e Prescott (1996, p.79), "*often, calibration involves the simple task of computing a few averages*". Para Hansen e Heckman (1996, p.92), o procedimento de calibração poderia ser definido como um processo de manipulação de variáveis independentes – leia-se aqui os parâmetros e valores iniciais – de modo a obter uma combinação entre os dados observados empíricamente e os resultados simulados, isto é, a obtenção de uma distribuição plausível para as variáveis dependentes.

Nem todos os experimentos computacionais envolvem uma calibração dos parâmetros. Vide como exemplo os trabalhos de Delli Gatti et al. (1994a) e de Keen (1995), nos quais os autores não fizeram qualquer menção aos procedimentos adotados na estipulação de parâmetros. Contudo, tampouco este é um bom método, pois enfraquece a qualidade dos resultados e, conseqüentemente, das conclusões extraídas. Para se obter um bom resultado é necessário utilizar bons insumos, isto é, parâmetros com algum grau de realismo. Por exemplo, não seria razoável supor, no modelo do capítulo anterior, uma taxa (η) de crescimento da população (desconsiderando migrações) da ordem de 20% ao ano, já que nenhuma economia jamais registrou valores dessa magnitude. Visto por esse lado, Kydland e Prescott (1996) estão corretos em registrar a importância da calibragem dos parâmetros em um experimento computacional.

[7]Procedimento utilizado por Ono e Oreiro (2004), e por muitos outros autores, como por exemplo, Delli Gatti et al. (1994a) e Keen (1995).

Por outro lado, como ensina a doutrina oriental, a sabedoria está no meio termo. E nesse sentido, ao contrário do que pregam Kydland e Prescott, um modelo econômico, ou a teoria na qual ele está embasado, não precisa ser rejeitada, caso não se verifique uma expressiva aderência desse modelo aos dados empíricos, ainda que esse seja resultado desejável. Além disso, embora os autores estejam certos ao listar a calibração como uma das etapas de uma simulação, muitas vezes os passos iv) e v), listados por Kydland e Prescott, parecem se misturar. A realização da calibragem de um modelo exige que o mesmo seja executado diversas vezes, avaliando-se a plausibilidade de seus resultados. A figura 31 demonstra o procedimento de calibração adotado nas simulações efetuadas à seguir.

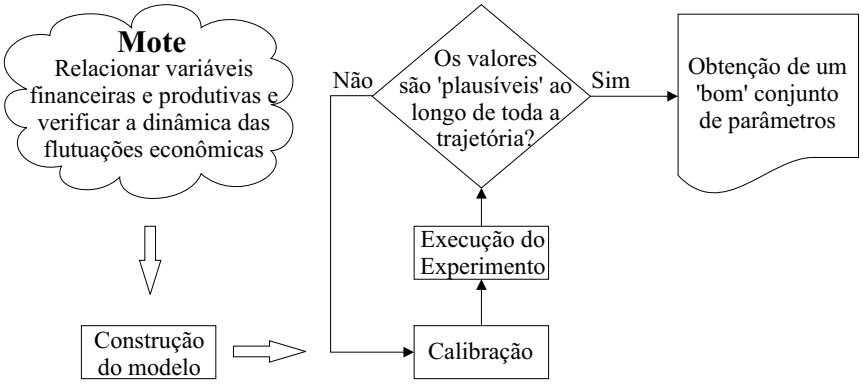


FIGURA 31: PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO

Os termos entre aspas (plausíveis e bom) carregam consigo elementos desprovidos de objetividade integral. Ao realizar os teste de calibração, o pesquisador precisa decidir quando o modelo está suficientemente calibrado. Infelizmente, não há nenhum critério que comunique ao pesquisador quando um conjunto de parâmetros é 'ótimo', restando a ele somente contentar-se com o 'bom'. Em face à racionalidade limitada, o pesquisador encerra a busca por uma boa calibração ao atingir um ponto de satisfazimento (*satisficing*)[8], ainda que possam haver parâmetros 'melhores', isto é, mais 'plausíveis'. Por seu turno, o termo plausível refere-se à aderência dos resultados da simulação (variáveis independentes) aos dados empíricos. E aqui surge outra subjetividade: a escolha dos dados utilizados como referência empírica.

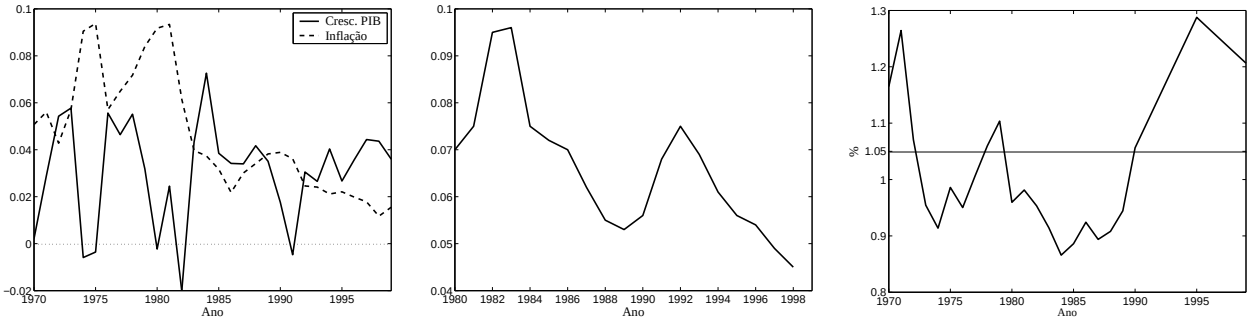
[8]O conceito de satisfazimento, é empregado por Simon (1980) ao caracterizar o procedimento de escolha dos agentes em face a uma racionalidade limitada. Em suas palavras:

> a maximização da utilidade, como eu mostrei, não era essencial para o esquema de busca ... como alternativa, poder-se-ia postular que o agente decisório tivesse desenvolvido alguma aspiração, sobre o quão boa devesse ser a alternativa que ele tentaria encontrar. Assim que ele descobrisse uma alternativa que atendesse a seu nível de aspiração, ele concluiria a busca com a escolha desta alternativa. Eu denominei essa forma de seleção de satisfazimento(SIMON, 1980, p.42)

5.1.2.1 Referências empíricas

Antes de escolher uma referência empírica (um *benchmark*) para a calibração de um modelo, deve-se ter em conta que tipo de economia esse modelo tenciona representar. No caso do modelo apresentado no presente capítulo, essa economia seria fechada, com um sistema bancário robusto e regulamentado. Nesse último quesito, os melhores candidatos seriam países desenvolvidos, no qual é notável a importância dos sistemas bancário e financeiro para o bom funcionamento econômico. Com respeito ao primeiro quesito, num mundo em que prospera o fenômeno da globalização produtiva e financeira, não é possível encontrar uma economia ao mesmo tempo desenvolvida e fechada[9].

Poder-se-ia selecionar um ou mais países desenvolvidos como *benchmark* para a simulação, sem perdas substanciais na qualidade da calibração. Visto que uma grande quantidade de estudos empíricos têm nos Estados Unidos seu objeto de análise, escolher-se-à esse país. Com referência ao período da amostra, selecionou-se o período compreendido entre 1970 e 1999. Sabe-se que esse intervalo de tempo foi marcado por grandes turbulências nos mercados monetário, financeiro e de bens. Como observa-se na figura 32(a), a década de 1970 foi um período de '*stop and go*', no qual oscilações das elevadas taxas de inflação se deram no sentido inverso ao do crescimento do PIB. Os anos subseqüentes foram também marcados por flutuações tanto na inflação, como no crescimento do produto. Na figura 32(b), observa-se que a recessão do início dos anos 80, provocou um aumento da taxa de desemprego, atingindo quase 10% da força de trabalho. Já na figura 32(c), verifica-se uma ligeira oscilação da taxa de crescimento da população em redor de 1,05%.



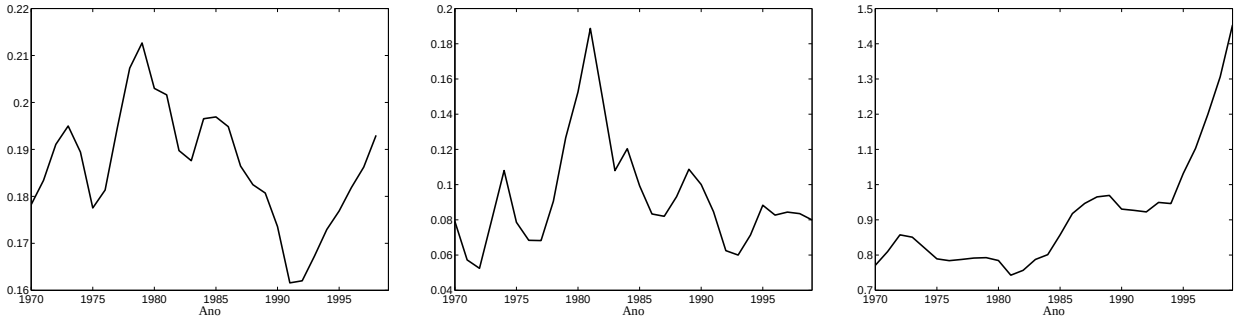
(a) Taxa de Crescimento e Inflação (b) Taxa de Desemprego (c) Taxa de Cresc. da População

FIGURA 32: ECONOMIA AMERICANA - 1970 A 1999 – FONTE: BANCO MUNDIAL(2001)

Na figura 33(a), a taxa de investimento, calculada como a formação bruta de capital fixo em relação ao PIB, oscilou entre 16% e 21%. A taxa de juros cobradas nos empréstimos bancários, possui uma média em torno de 9%, chegando a quase 20% no início da década de 1980 (vide figura 33(b)). Nessa época, o presidente do Federal Reserve, Paul Volcker, elevou a taxa básica de juros (*Federal Funds Rate*) para níveis acima de 15% ao ano com o intuito de conter o avanço da inflação.

[9]Abre-se com isso a possibilidades de aprimoramentos no modelo, como a introdução do setor externo. Tal tarefa ficaria para uma agenda futura de pesquisa, juntamente com estudos econométricos que dêem maior robustez aos parâmetros da simulação, ou venham a corroborar alguns de seus resultados.

Finalmente, a figura 33(c) exibe a tendência crescente do grau de endividamento, calculado como o motante de crédito ao setor privado em relação ao PIB. É interessante notar o rápido crescimento do endividamento após a segunda metade da década de 1990, um período caraterizado segundo Alan Greenspan, outro presidente do Federal Reserve, como de uma 'exuberância irracional'. Durante esse período, marcado pelo crescimento econômico e por baixas taxas de inflação, foi grande o comportamento especulativo, especialmente com títulos da bolsa de valores. No fim de 1999, a bolha de ativos se rompeu, provocando consideráveis perdas patrimoniais dos agentes.



(a) Taxa de Investimento (b) Juros Bancários (c) Endividamento

FIGURA 33: ECONOMIA AMERICANA - 1970 A 1999 – FONTE: BANCO MUNDIAL (2001)

Além das séries, visualizadas nas figuras 32 e 33, os dados obtidos a partir do relatório *World Development Indicators* do Banco Mundial (2001), possibilitaram o cômputo de algumas médias importantes para o modelo. Entre 1970 e 1999, o recolhimento médio dos impostos em proporção ao PIB (τ) foi 17,5%, com um desvio padrão de 0,9%. E a razão média entre a poupança doméstica e o PIB (s_c e s_f) foi de 18,1%, com desvio padrão de 1,6%. Além disso, a partir da figura 32(c), apurou-se um crescimento médio da população americana (η) de 1,05%, com um desvio padrão de 0,13%. Todas essas referência empíricas serão utilizadas logo a seguir, nos exercícios de simulação do modelo.

5.1.3 Mais uma Metáfora

Por mais realistas que sejam as hipóteses utilizadas e por melhor que seja a calibração de seus parâmetros, a despeito do que almejam Kydland e Prescott (1996), um modelo econômico dificilmente terá condições de realizar prognósticos exatos. Assim sendo, um modelo se presta a auxiliar a compreensão de fenômenos econômicos e evetualmente, a oferecer sugestões de políticas, mas nunca prescrições. A utilização prática de modelos econômicos não é uma panacéia.

Alan Blinder (1999), num curto livro sobre a 'teoria e prática' dos bancos centrais, relata sua experiência como *policymaker* do Federal Reserve, apontando alguns problemas práticos da utilização de modelos teóricos na formulação de políticas, a saber:

i. *Incerteza do modelo*: além de questões importantes relativas à incerteza fundamental, já de-

nunciadas na seção 2.2.2, não existe um consenso entre os economistas, nem sobre o modelo 'certo' e nem sobre as técnicas econométricas 'certas'.

ii. *Defasagens*: existe uma interdependência temporal entre as variáveis econômicas que pode ser longa e variável, aumentando a incerteza sobre os modelos.

iii. *Escolha de instrumentos*: na estrutura de um modelo, sempre se presume que algumas variáveis são endógenas e outras são exógenas (instrumentos de política). Na prática, um banco central tem uma flexibilidade na escolha de seu instrumento de política, podendo influenciar, por exemplo, o nível de reservas bancárias, mas nunca tem o poder de determinar diretamente a inflação, o PIB ou o desemprego.

iv. *A função objetivo*: ao decidir sobre a melhor política adotada, um banco central precisa – de modo figurado, não literal – criar a sua própria função de bem-estar social, a partir de seu poder legal e juízos de valor.

v. *Necessidade de previsões*: apesar de todas essas desventuras, o *policymaker* precisa formular previsões, e tomar decisões (cruciais) que modificam o *status quo* futuro e dificilmente são reversíveis.

Não obstante todas as dificuldades listadas, Blinder (1999) não se opõe à utilização de modelos quantitativos, pelo contrário, ele prefere obter infomações a partir destes à 'perguntar ao vizinho'. Habitualmente, os bancos centrais fazem uso de diversos modelos: macroeconômicos estruturais, macroeconométricos, programação dinâmica e modelos de vetores auto-regressivos(VAR)[10]. Mas um *policymaker* não é uma máquina que executa as 'ordens' de seus modelos quantitativos, ele precisa saber distinguir 'o joio do trigo', ou seguir o conselho de Blinder (1999, p.34): "use uma ampla variedade de modelos e nunca confie demais em nenhum deles".

Se os modelo teóricos são alegorias criadas pelos economistas para contar estórias e extrair ensinamentos para o mundo real, então não seria de bom alvitre não tomá-los como a realidade. Não sendo possível encontrar o modelo 'correto', cabe à pessoa que faz uso deles ter um bom discernimento e tirar conclusões de seus resultados com prudência.

Por isso, fazendo uso de mais uma metáfora, *o economista deve também ser um artista.* Em primeiro lugar, como sugere McCloskey (1983), o téorico econômico deve ser capaz de construir imagens atraentes, que cativem seus colegas. Além disso, saber utilizar uma teoria e aprender com seus resultados é uma arte. Por exemplo, o economista no papel de *policymaker*, uma vez desprovido da faculdade de previsões perfeitas (*perfect foresight*), deve fazer uso de suas opiniões e 'sensibilidade' para tomar decisões. Essa mesma sensibilidade (*feeling*) é empregada pelo pesquisador na

[10]O Banco Central do Brasil, também faz uso de um modelo macroeconômico estrutural para tomar suas decisões, num regime de metas de inflação. Veja Bogdanski et al. (2000).

calibração dos modelos computacionais, sem que isso signifique que o método utilizado é irracional, mas sim que não exista uma base inequívoca para afirmar que um conjunto de parâmetros é melhor que outro, ou que representa melhor uma economia. Tampouco isto ratifica o 'anarquismo' metodológico, como quer McCloskey (1983), uma vez que o pesquisador deve esforçar-se em utilizar bons dados, – ainda que a avaliação da qualidade tenha um elevado grau de subjetividade – pois "*the quality of any simulation is only as good as the input on which it is based*"(HANSEN; HECKMAN, 1996, p.91).

Nas simulações à seguir, foram utilizadas, quando possível, referências empíricas, como a apuração de médias históricas, na atribuição de valor aos parâmetros. Em outros casos, devido à inexistência de estatísticas, os parâmetros e condições iniciais foram atribuídos de maneira *ad hoc*, objetivando o maior grau de realismo possível para as variáveis independentes. O emprego de procedimentos *ad hoc*, cuja tradução do latim é 'para isso' ou 'para esse fim', pode sugerir a ausência de método ou de rigor científico, porém esse ponto de vista é incorreto. Durante a calibração de um modelo, o pesquisador pode enfrentar a ausência de dados quantitativos precisos mas precisa inferir analiticamente o movimento de um sistema complexo (SAMUELSON, 1947, p.258). Nessa situação, o pesquisador deve fixar os parâmetros *a fim* de estabelecer uma *correspondência* realista entre variáveis estáticas (parâmetros) e dinâmicas (variáveis independentes)[11].

Definidos os procedimentos de calibração, retoma-se uma outra questão importante: como é possível saber se o modelo é bom ou minimamente razoável? Conforme já se questinou, nem o método hipotético-dedutivo, tampouco o uso estrito da retórica, podem fornecer respostas robustas à esse problema. Contudo, um requerimento mínimo desejado para verificar a qualidade de um modelo voltado à simulações, é observar sua capacidade em reproduzir alguns fenômenos econômicos ou traços gerais de uma dinâmica capitalista. Dentre esses traços gerais, pode-se listar a manifestação de flutuações econômicas e eventualmente de uma depressão mais severa, a relativa constância da relação capital-produto ou ainda a resistência da taxa de juros em baixar além de um determinado nível. Na figura 34 pode-se observar a evolução do PIB dos EUA entre 1869 e 1989. Nota-se claramente a existência de ciclos em torno de uma tendência de crescimento, e a ocorrência de uma única depressão aguda nos 120 anos dessa amostra.

[11] O *princípio da correspondência* foi bastante enfatizado por Paul Samuelson (1947) em seu livro '*Foundations of Economic Analysis*'. Esse princípio estabelece uma dualidade (correspondência) entre os teoremas derivados da 'estática comparativa' e a dinâmica das variáveis ao longo do tempo. Segundo Samuelson (p.350), "*the* correspondence principle*, enunciating the relationship between the stability conditions of dynamics and the evaluation of displacements in comparative statics, provides the second great weapon in the arsenal of the economist interested in deriving definite, meaningful theorems*". Entretanto, a problemática relativa ao equilíbrio e às condições para a estabilidade do sistema não está colocada na análise do presente modelo. Desse modo, o emprego do *princípio da correspondência* na calibração dos parâmetros ratifica a concepção de que os valores devem ser escolhidos de modo que a dinâmica temporal do modelo seja minimamente realista – considerando-se todas as questões relativas à noção de realismo e plausibilidade, feitas previamente.

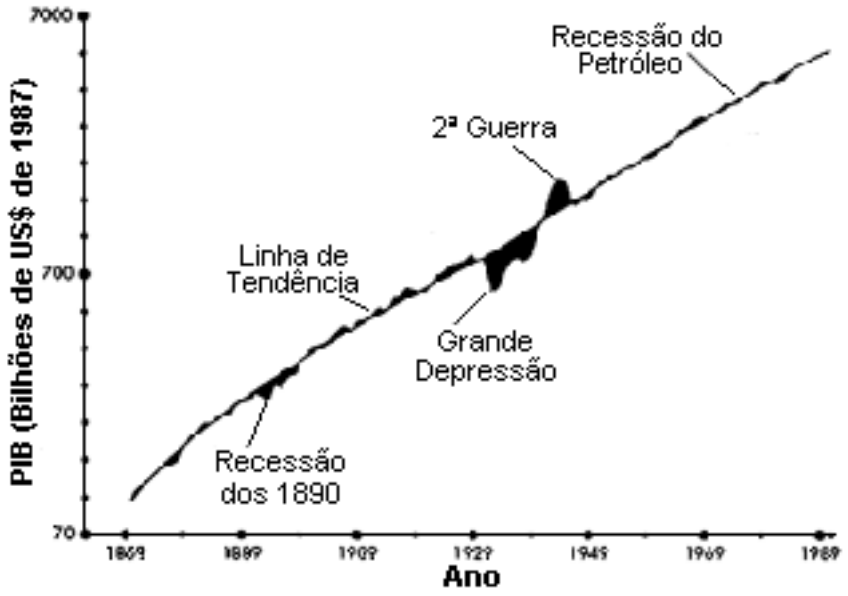


FIGURA 34: PIB DOS EUA (1869-1989) - ELABORAÇÃO: Parkin (1994, p.595)

Além desses traços gerais, Kaldor (1957) apontou como um 'fato estilizado' das economias capitalistas desenvolvidas, a considerável constância da participação dos salários e dos lucros na renda nacional. Se o modelo for capaz de reproduzir alguns desses fenômenos, então a dinâmica produzida pode ser considerada plausível. E sendo plausível, o modelo pode ser utilizado no estudo da dinâmica capitalista, ou eventualmente para se obter sugestões de política.

5.2 PROPRIEDADES DINÂMICAS DO MODELO

Em virtude do emaranhado de inter-relações entre as variáveis do modelo, o estudo analítico de suas propriedades certamente é algo inexeqüível[12]. Sendo assim, o método comumente empregado para examinar as propriedades dinâmicas de um sistema complexo, como o descrito pelo modelo, são as simulações numéricas.

Ao proceder os exercícios de simulação[13] revelou-se a possibilidade de infinitas configurações para as dinâmica das variáveis do modelo. Pequenas variações em apenas um dos parâmetros mostraram-se capazes de alterar significativamente a trajetória das variáveis ao longo do tempo, a exemplo do observado em alguns modelos do capítulo 2. Esse resultado demonstra uma significativa relação com a teoria do caos, segundo qual mudanças diminutas nas condições iniciais podem causar alterações imprevisíveis na dinâmica da variáveis. Nesse sentido, como sugerem Dymski e Pollin

[12]Não há procedimentos razoáveis para se encontrar o equilíbrio de um sistema com quase 20 dimensões. Mesmo se o equilíbrio analítico fosse um resultado factível, dificilmente podería-se extrair qualquer conclusões a partir das equações. Ademais, modelos com tal complexidade tendem a ser instáveis.

[13]As simulações a seguir estão disponíveis ao público de forma *on-line* em meu *site* pessoal: http://fhono.conjuntura.com.br/simulacoes.htm. Ali é possível testar outras combinações de parâmetros e observar a trajetória de outras variáveis.

(1992) (veja a página 42), a complexidade das interações pode provocar a emergência de incerteza no modelo, impelindo trajetórias voláteis e não prognosticáveis de algumas variáveis. Isso posto, cabe ao pesquisador identificar os parâmetros mais sensíveis, ou aqueles capazes de reduzir a volatilidade na economia.

Em muitos casos, as variáveis assumiram trajetórias explosivas, isto é, aumentando ou diminuindo indefinidamente. Seria demasiadamente entediante, ou mesmo dispensável, apresentar graficamente a dinâmica das variáveis, para diversos conjuntos de parâmetros e condições iniciais, uma vez que o modelo também se presta, por exemplo, ao estudo do mercado de trabalho e da intervenção governamental na economia. Dessa forma, a análise limitar-se-á a situações interessantes, relativamente ao tema dessa dissertação, isto é, o papel da interação entre variáveis produtivas e financeiras na geração de flutuações econômicas.

Após alguns experimentos, utilizando diferentes configurações de parâmetros, encontrou-se um conjunto de valores considerados 'bons', sob o ponto de vista da geração endógena de uma crise financeira, seguida de uma seqüência de pequenos ciclos. Tal conjunto pode ser observado na tabela 12 à seguir.

TABELA 12: PARÂMETROS E VALORES INICIAIS - MODELO ESTRUTURAL

Parâmetro	**Valor**	**Parâmetro**	**Valor**	**Variável em $t = 0$**	**Valor**
α_0	0,022	σ	0,4	C_0	560
α_1	0,06	θ	0,25	I_0	110
z_0	0,07	γ	0,025	G_0^C	70
z_1^f	0,10	λ	0,25	G_0^I	30
z_2^f	0,90	π^*	0,05	z_0^f	0,55
z_1^b	-0,2	η	0,0105	DG_0	300
z_2^b	0,03	τ	0,175	P_0	2,95
β_0	0,4	ψ	0,02	w_0	1,1
β_1	2	ρ	0,125	N_0	730
β_2	0,05	i_{min}	0,01	$\overline{N}_0$	860
ϕ_0	0,64	U_{min}	0,02	π_0	0,05
ϕ_1	0,84	u_{max}	0,95	i_0^*	0,05
h^I	0,02	δ_{max}	0,75	L_0	300
h^C	0,15	z_{min}	0,02	H_0	300
s_c	0,181	i_b	0,0001	D_0	300
s_f	0,181			g_0	0,03
φ_0	0,99			K_{-1}	1400

continua na próxima página

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor	Variável em $t = 0$	Valor
φ_1	1,85			N_{-1}	690

Como já se destacou anteriormente, na subseção 5.1.2.1, os parâmetros relativos ao crescimento médio da população (η), à alíquota do imposto sobre os rendimentos (τ) e à propensão a poupar do setor produtivo (s_c) e financeiro (s_f) foram obtidos a partir do cômputo de médias para a economia norte-americana entre 1970 e 1999. Todavia, para a maior parte dos demais parâmetros, não havia bases estatísticas para dar suporte ao procedimento de calibração. Por exemplo, não foi possível estabelecer de antemão valores plausíveis para z_1^f e z_2^f, isto é, para a sensibilidade do *mark-up* das firmas com respeito ao grau de utilização de capacidade e endividamento. Para esses parâmetros, a atribuição de valores seguiu o 'princípio da correspondência' de Samuelson. Ainda assim, algumas advertências devem ser feitas:

- O *animal-spirits* dos empresários (α_0) equivale a 2,2% do estoque de capital;
- A taxa básica de *mark-up*(z_0) foi definida em 7%;
- O salário real máximo desejado (ϕ_1) é 0,84, enquanto o salário mínimo é 0,2 ($\phi_1 - \phi_0$). Esses valores dependem da escala de w e P, atribuídos nas condições iniciais;
- O governo gasta com consumo (h^C) 15% da renda da economia do período anterior, e amplia o investimento (h^I) à uma taxa fixa de 2% ao ano ;
- O valor dos parâmetros φ_0 e φ_1 representam um notável poder de barganha pelos sindicatos, ou seja, uma situação em que 99% da inflação do período anterior é reajustada nos salários;
- A relação produto-capital (σ) igual a 0,4 equivale a uma relação capital-produto de 2,5, que por sua vez é um valor próximo ao encontrado por Maddison (1991, p.54), para as principais economias desenvolvidas. No modelo, considera-se σ constante, à despeito da tendência decrescente averiguada por Maddison[14];
- O parâmetro θ igual a 25% significa que, no cálculo da taxa de desconto (d), o peso maior recai sobre o risco de iliquidez, relativamente ao risco de solvência;
- A taxa de amortização (γ) foi definida como 2,5% do estoque de empréstimos, implicando em dívidas de longo-prazo;
- O fator de ponderação (λ) utilizado na regra de Taylor, que estabelece a taxa básica de juros, define um peso de 75% sobre o valor da taxa do período anterior, indicando uma maior inércia na variação dessa taxa. A meta da taxa de inflação (π^*) foi definida em 5%;

[14]Ono e Oreiro (2004) apresentam um modelo na tradição pós-Keynesiana, no qual a relação produto-capital é variável

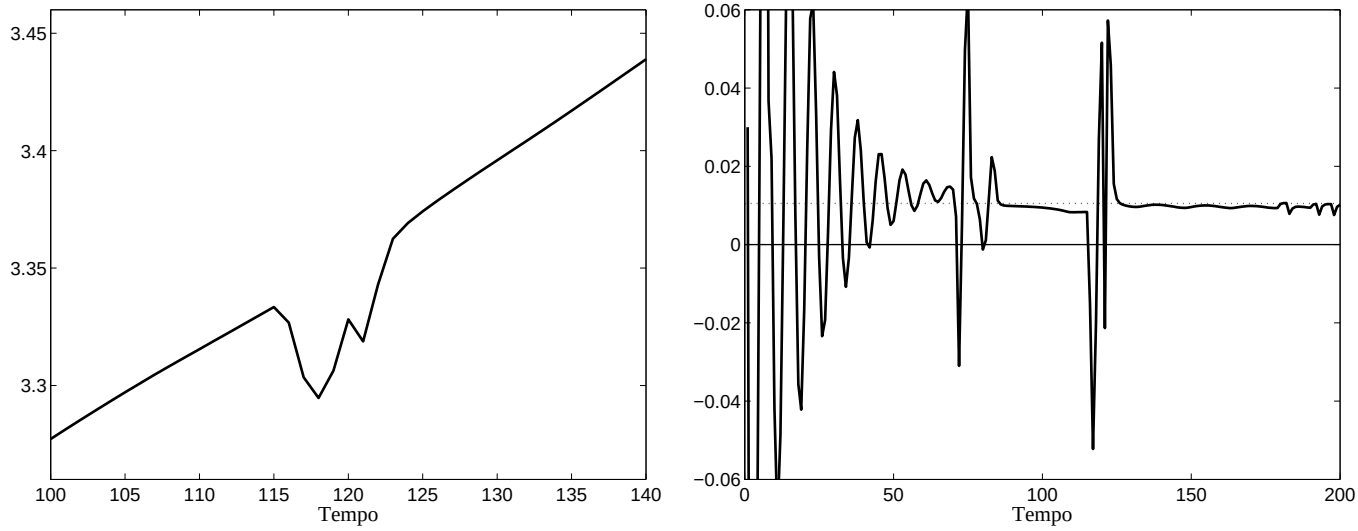
- A taxa de depreciação do estoque de capital (ψ) foi fixada em 2%;
- O fator de progresso técnico (ρ) equivalente a 0,125 estabelece que um aumento de 10% no estoque de capital por trabalhador reduz o coeficiente unitário de mão de obra em 1,25%;
- e, o índice i_b que mescla o encaixe compulsório com o fator de capitalização bancário foi definido próximo a zero, o que equivale a um multiplicador monetário elevado. Grande parte das economias desenvolvidas não fazem mais uso do instrumento dos depósitos compulsórios.

Adicionalmente, foram estabelecidos os 'pisos e tetos' de determinadas variáveis, a saber: a taxa mínima básica de juros (i_{min}) de 1%; a taxa mínima de *mark-up* (z_{min}) de 2%; a taxa mínima de desemprego de (U_{min}) de 2%; o grau de utilização de capacidade máximo (u_{max}) de 95% e o grau máximo de endividamento autolimitado pelas firmas em 75%. Ao longo da trajetória do crescimento da renda, observada na figura 35(b) à seguir, em nenhum caso a demanda agregada superou os limites definidos na equação (4.19), ou seja, em nenhum caso o produto foi restrito pela oferta. Pelo princípio da simplicidade de Occam, essa observação justificaria no módulo 2 do modelo, a omissão dos limites físicos (pleno emprego e plena utilização de capacidade) ao crescimento do produto. Todavia, essa situação, ainda que rara, não é impossível, sendo interessante mantê-la na estrutura do modelo, mesmo como um referencial teórico relativo aos 'pisos e tetos' da economia (*quod abundat non nocet*).

Por seu turno, as condições iniciais determinam a escala das variáveis do modelo e, evidentemente, o estado primitivo da economia. Por exemplo, uma demanda agregada de 770 e a taxa de inflação e de juros básicos iniciais de 5%. Os valores atribuídos para a mão de obra empregada (N_0) e para a força de trabalho ($\overline{N_0}$) definem uma taxa inicial de desemprego de 15%. Os demais valores contidos na tabela 12 são auto-explicativos, excetuando-se talvez g_0, que significa a taxa inicial de crescimento do produto, cujo valor é utilizado na equação (4.41) da regra de política monetária, e o subscrito '-1' relativo ao estoque de capital (K) e ao nível de emprego (N), valores utilizados no cálculo do coeficiente unitário de mão de obra e da inflação, no período $t = 1$.

Como conseqüência da execução do modelo, foram produzidos os resultados observados nas figuras a seguir para 200 períodos[15].

[15]Resultam do experimento computacional séries de tempo para mais de 40 variáveis. Para não tornar a análise demasiadamente cansativa, optou-se pela restrição da quantidade de gráficos exibidos, centrando naqueles que efetivamente merecem destaque e comentários.



(a) Logaritmo do Produto (Ampliação: 100 a 140)

(b) Taxa de Crescimento do Produto

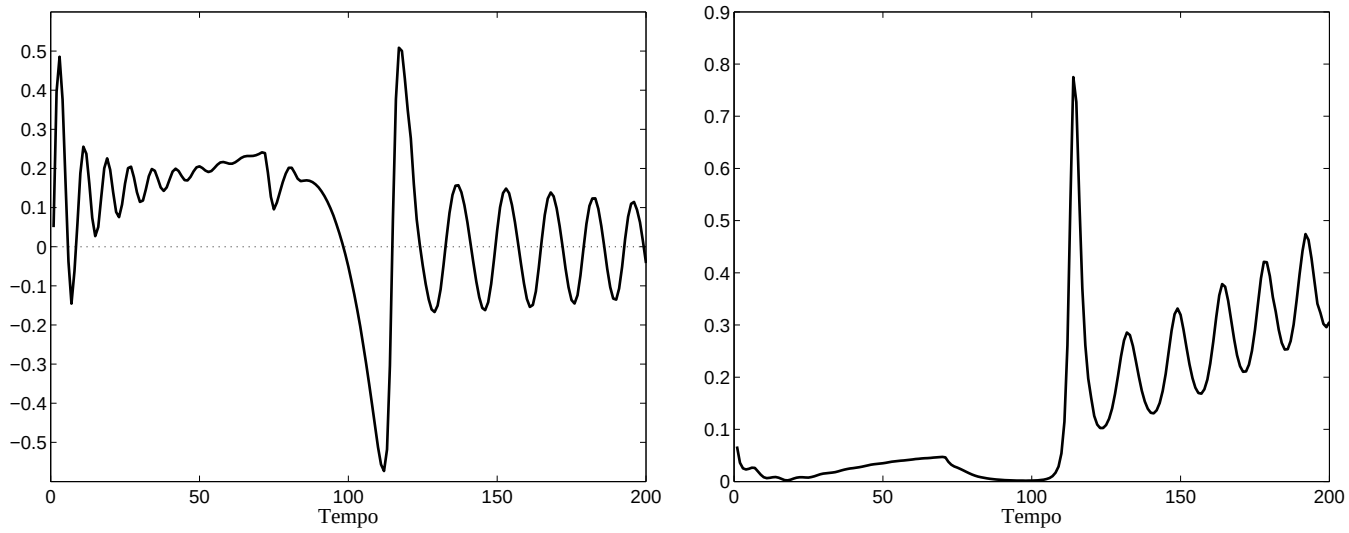
FIGURA 35: LOGARITMO E CRESCIMENTO DO PRODUTO

No início da dinâmica, até aproximadamente o trigésimo período, é possível observar uma significativa volatilidade nas séries de tempo, resultante de um processo de acomodação das variáveis à escala imposta pelas condições iniciais. Passada essa fase de ajustamento, na qual nenhuma conclusão pode ser extraída, observa-se na figura 35(b) que a economia passa a exibir taxas de crescimento da renda (g) – ligeiramente mais baixas, porém – próximas à taxa natural de crescimento (linha tracejada), isto é, equivalente à taxa de crescimento da população (η), um resultado condizente com modelos pós-Keynesianos de crescimento. Apesar disso, é possível notar uma irregularidade na taxa de crescimento do produto. Esse resultado difere por exemplo do modelo de Kalecki (cf. Possas (1987)), no qual há 3 tipos de trajetórias possíveis para a taxa de crescimento: flutuações regulares, explosivas ou amortecidas.

O modelo parece representar um sistema que "*work quite well under most conditions but will work badly under some (extreme) conditions*[16]"(LEIJONHUFVUD, 1996, p.48). Observando a figura 35(a) que representa o logaritmo do produto entre os períodos 100 e 140 é possível notar uma abrupta queda no produto, o que sugere o desdobramento de uma crise financeira do tipo 'endividamento-deflação' (*debt deflation*). A dinâmica deflacionária foi apresentada primeiramente por Irving Fisher num artigo de 1933, porém, referências a crises desse tipo, com destaque para a grande depressão dos anos 30, podem ser encontradas ao longo de toda a obra de Minsky. Em linhas gerais, o fenômeno anômalo do 'endividamento-deflação' representa a interação entre um elevado endividamento nominal das firmas e um expressivo encolhimento do nível de atividade econômica,

[16]Axel Leijonhufvud em seu livro de 1981 intitulado "*Information and Coordination: essays in macroeconomic theory*"cunhou o termo 'corredor de estabilidade'. Esse conceito é definido como "uma região em torno da posição de equilíbrio, na qual os choques podem ser absorvidos de forma que a economia não se afaste da referida posição. Fora dessa região, contudo, os choques são amplificados e a economia pode não regressar à posição de equilíbrio original"(OREIRO, 2000, p.150). No modelo, com a exceção do choque dado pelas condições iniciais, toda a dinâmica subseqüente é endógena.

resultante da queda no nível de preços e de um endividamento real crescente. Compare a semelhança da crise do modelo (figura 35(a)) e a 'grande depressão' experimentada pela economia norte americana (figura 34). Em ambos os casos houve uma queda significativa do produto seguida por uma pequena melhora (queda menos acentuada do produto) e ao todo foram necessários 10 anos (ou períodos) até que a economia retornasse à normalidade.

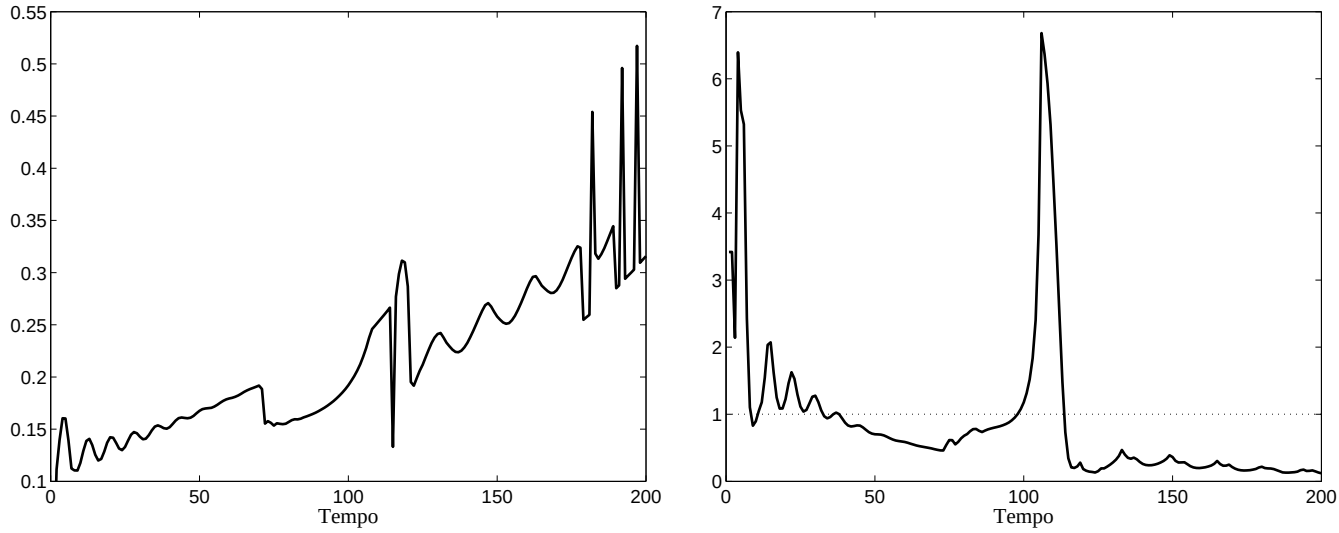


(a) Taxa de Inflação

(b) Endividamento

FIGURA 36: INFLAÇÃO E ENDIVIDAMENTO

Na figura 36, pode-se observar uma severa deflação chegando a quase 60%, seguida *pari passu* por uma elevação do endividamento, como conseqüência da queda do valor monetário do estoque de capital. Em virtude do muitos nexos entre as variáveis do modelo, a análise do fenômeno da deflação e dos ciclos subquentes deve envolver uma visão sistêmica, ou seja, observando-se o comportamento de todas as variáveis. Nesse caso, não é oportuno empregar um instrumental estatístico/econométrico para proceder a investigação da interação entre variáveis. Os métodos de estudo de séries temporais, em especial os vetores autoregressivos (VAR) têm como objetivo primordial identificar o modelo gerador das séries de tempo, obtendo-se o valor de seus parâmetros com maior grau de confiança e precisão possível. Nas séries geradas pela simulação do modelo, incontestavelmente sua estrutura é conhecida de antemão, bem como o valor atribuído aos parâmetros. A opção remanescente de análise é verificar a dinâmica das demais variáveis, para compreender o sistema em conjunto.



(a) Taxa de Investimento

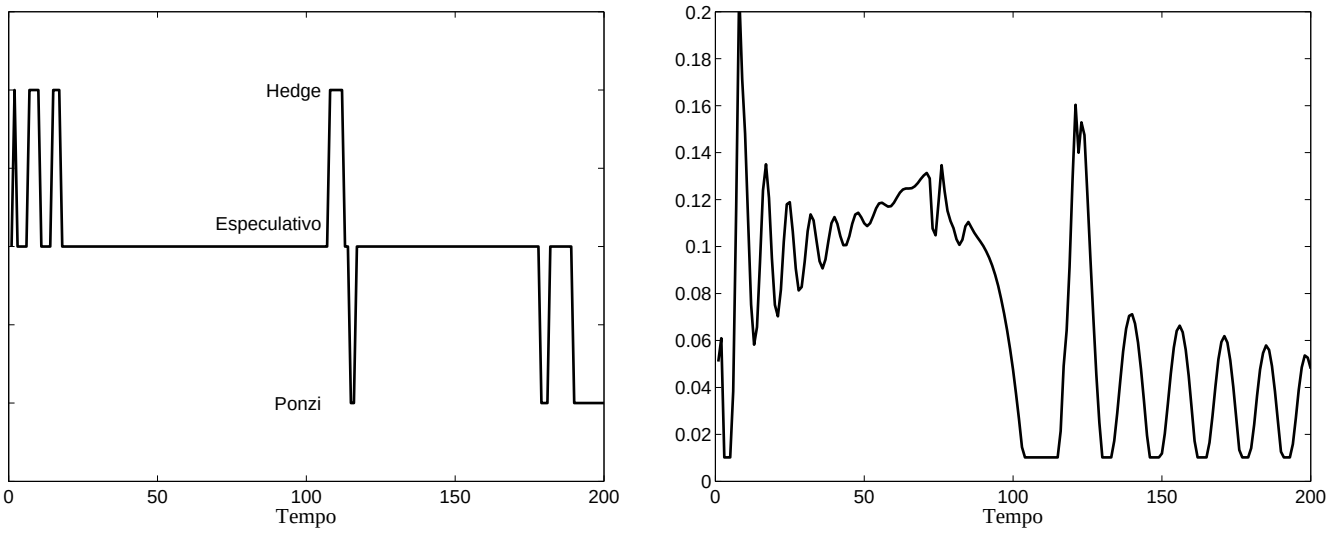
(b) Razão P^D/P^S

FIGURA 37: TAXA INVESTIMENTO E P^D/P^S

A taxa média de investimento (público e privado) situada em redor de 25% não se afasta muito dos valores encontrados para a economia norte-americana. Na fase de 'endividamento-deflação', após o período 100 e que doravante designar-se-á como 'depressão', pode-se observar que a tendência de elevação da taxa de investimento é interrompida por uma parada súbita, decorrente do elevado grau de endividamento e da restrição imposta pela equação (4.8). Nessa situação, as firmas deixam de investir ainda que o investimento desejado, reflexo da equação (4.4), fosse elavado em função da diferença entre o valor do estoque de capital avaliado aos preço correntes (P^S) e a expectativa de lucros futuros (P^D). Na figura 37(b) observa-se um repentino aumento da razão P^D/P^S.

Na figura 37(a), observa-se um fenômeno não muito realista, uma tendência crescente da taxa de investimento. Isso pode ser explicado pelo fato de que a taxa de expansão do investimento governamental (h^I), definida em 2%, supera o taxa média de crescimento do produto (g), que por seu turno, relaciona-se ao crescimento populacional (η). Conseqüentemente, na média, o estoque de capital cresce a uma taxa superior ao aumento do produto e à expansão da força de trabalho. As oscilações da taxa de investimento resultam principalmente dos movimentos do investimento privado mais volátil.

No entanto, a flutuações do investimento privado não são devidas ao investimento desejado, já que a razão P^D/P^S é inferior a 1, após o período 120, sendo explicadas pelo nível financeiramente possível. Além disso, uma vez que o grau de endividamento não mais supera o limite imposto pelo parâmetro δ_{max}, então o investimento pode ser explicado pelas equações (4.10) e (4.13). Nesse caso, há uma conjunção de dois efeitos sobre o lucro líquido. Por um lado, durante a fase recessiva, a deflação e a elevação das taxas de juros cobradas pelos bancos deprimem o lucro das firmas. Por outro lado, durante a fase expansiva, o aumento da taxa de inflação e a queda da taxa de juros ao nível mínimo (i_{min}) elevam o lucro líquido e por conseguinte, o investimento privado.



(a) Postura Financeira

(b) Juros Bancários

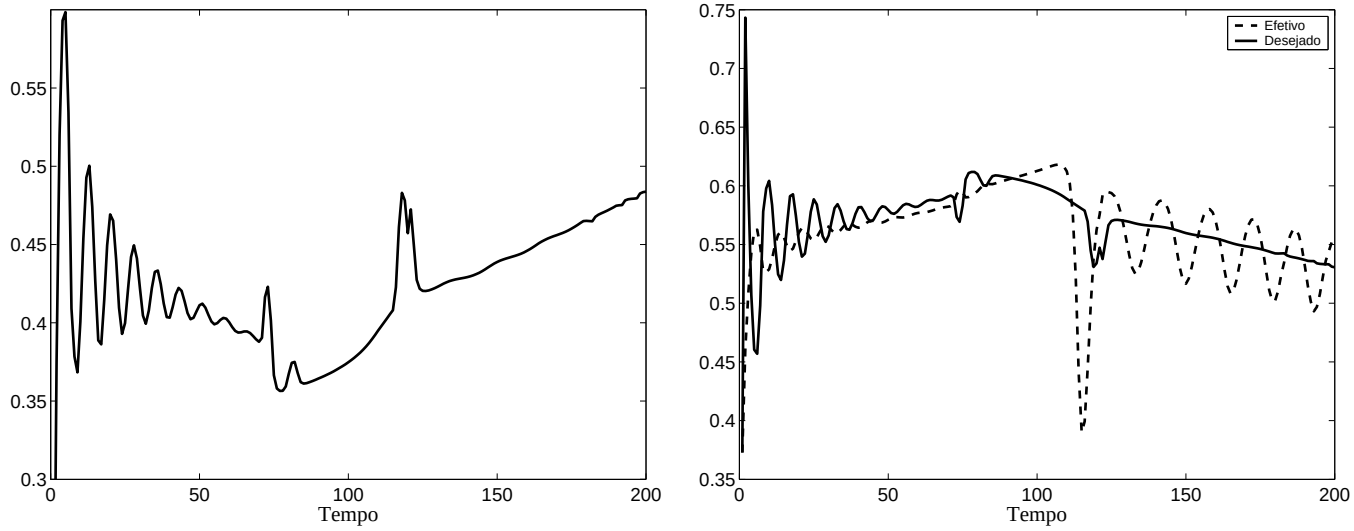
FIGURA 38: POSTURA FINANCEIRA E TAXA DE JUROS

Durante a fase depressiva, na figura 38(a), a postura financeira das firmas antes especulativa passa a *hedge*, na medida em que o investimento cessa temporariamente. Com a redução do grau de endividamento, logo após o ápice dessa variável, e em função do aumento do nível de preços (vide a figura 36), as firmas retomam o investimento, sendo estimuladas pela diferença temporária entre P^D e P^S. Conseqüentemente, o súbito aumento do investimento privado e a elevação das taxa de juros bancárias (figura 38(b)) lançam as firmas em uma postura financeira do tipo *Ponzi*.

Passada essa fase conturbada, ainda que a taxa de crescimento da renda retorne a um valor próximo a η, o sistema não volta ao estado anterior, carregando consigo a 'memória' da depressão por um longo tempo. Inicia-se uma fase de ciclos relativamente regulares[17] da taxa de inflação, de juros e de investimento.

O modelo é capaz de traduzir a visão de Minsky do capitalismo como um sistema inerentemente instável, no qual a volatilidade do investimento, que depende do estado de expectativas e de elementos financeiros, – como é o caso da variável d – desempenha um papel central nas flutuações da demanda agregada e do emprego.

[17]Aplicando-se a transformada de Fourier na a série da taxa de inflação entre os períodos 120 e 200, encontrou-se um ciclo a cada 16 períodos.



(a) Taxa de Desemprego

(b) Salário Real

FIGURA 39: TAXA DE DESEMPREGO E SALÁRIO REAL

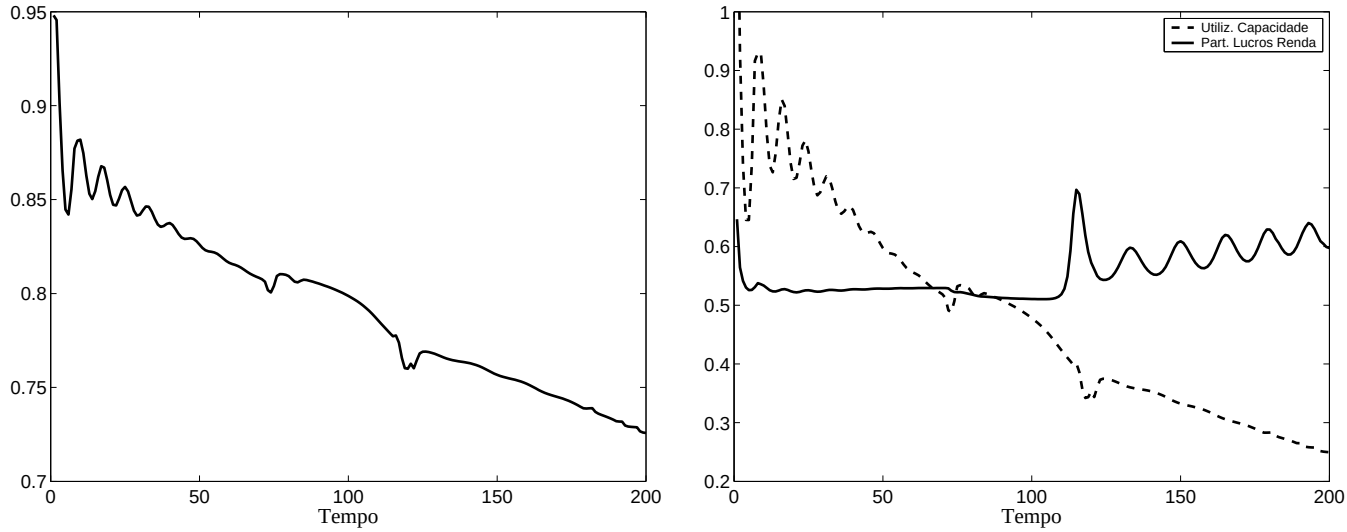
Com respeito à taxa de desemprego, a figura 39(a) exibe uma oscilação média entre 35% e 50%, ou seja, valores implausíveis sob o ponto de vista empírico. Deve-se lembrar que o modelo representa uma economia puramente indústrial. Assim sendo, não estão incorporados os setores agrícolas e de serviços e nem se admite a existência de trabalhadores aposentados ou militares. Esses últimos setores efetivamente absorvem uma grande parcela da população, mas quase não agregam valor, ou seja, não criam produto. Além disso, vale a ressalva anteriormente feita de que um modelo não precisa necessariamente apresentar uma forte aderência aos dados reais, ainda que isto seja um resultado desejável. Um modelo deve prestar informações acerca da interação entre as variáveis de interesse. No caso da taxa de desemprego, nota-se que a fase de depressão impõe um significativo impacto na quantidade de trabalhadores desempregados e uma queda no salário real – tanto o efetivo quanto o desejado.

A redução no emprego, após o período 100, é explicada, através da equação (4.35), por um lado, pelo aumento da produtividade da mão de obra, mas principalmente pelo declínio do produto. Entre o período 100 e 200, a taxa média de crescimento do produto foi de 0,96%, portanto, inferior à taxa de ingresso de pessoas no mercado de trabalho. Com a economia crescendo menos do que o necessário, o número de postos de trabalho criados é insuficiente para empregar o novo contingente de mão de obra que surge a cada período.

Essa observação está em conformidade com o assim chamado 'primeiro problema de Harrod', cuja idéia central está na elevada improbabilidade de um crescimento equilibrado do produto e de igual valor à taxa natural de crescimento (η). Esse conceito reflete, numa versão dinâmica, a tese fundamental Keynesiana de que o equilíbrio estável a pleno emprego apenas ocorreria por uma feliz coincidência (JONES, 1979). Como observa-se a partir das simulações, tanto o equilíbrio quanto o pleno emprego são situações bastante improváveis, ainda que a economia cresça, em média, a taxas

próximas à natural.

Na fase depressiva, com a elevação da taxa de desemprego em quase 10 pontos percentuais, a demanda dos trabalhadores por salários reais mais elevados vai esmorecendo, como sugere a equação (4.30). Devido à deflação, os salários nominais e reais efetivos também caem (vide a figura 39(b)). Finda a fase mais severa de depressão, o salário real efetivo passa a oscilar em virtude dos ciclos de inflação e deflação, todavia, com uma tendência de queda, justificada pelo aumento da taxa de desemprego.



(a) Requisito Unit. de Mão de Obra

(b) Regime de Acumulação

FIGURA 40: PRODUTIVIDADE E REGIME DE ACUMULAÇÃO

A propensão ao aumento da taxa de desemprego e queda do salário real, iniciada perto do centésimo período, também pode ser atribuída, além do crescimento econômico insuficiente, à queda do requisito unitário de mão de obra, visualizada na figura 40(a). O decréscimo da variável $q = \frac{N}{Y}$, implica num aumento da produtividade da mão de obra, isto é, para produzir uma unidade adicional de produto, uma quantidade cada vez menor de trabalhadores é necessária. A queda em q deve-se à função de progresso técnico (4.33) de inspiração Kaldoriana, mais especificamente ao parâmetro ρ que assume um valor negativo.

A despeito da tendência ao aumento do desemprego, redução do salário real e aumento da produtividade da mão de obra, a figura 40(b) aponta nitidamente para um regime de acumulação do tipo *wage-led*. O regime *wage-led* contrapõe-se ao regime *profit-led*, sendo caracterizado por uma situação na qual uma redução do grau de utilização de capacidade[18] é seguida por uma tendência de elevação da participação dos lucros na renda. O comportamento oscilatório da participação dos lucros na renda é justificado em grande parte, através da equação (4.24), pela variação do salário real, e sua tendência altista exprime a concentração da renda em favor dos lucros.

[18]Observando-se as equações (4.20) e (4.21) é possível inferir, dado a constância da relação produto-capital (σ), que o estoque de capital cresce a uma taxa superior ao do produto.

A acentuada queda do nível de utilização de capacidade pode ter duas razões. Por um lado, pode significar a insuficiência da demanda, isto é, que o consumo dos trabalhadores e do governo não é o bastante para para compensar a ampliação do estoque de capital. Lembrando que o investimento tem um efeito duplo de estimular a demanda e ampliar a capacidade produtiva. Nesse caso, os meios para se incitar a demanda seriam, por exemplo, elevar os gastos do governo (h^C) ou reduzir a propensão a poupar dos capitalistas (s_c) e rentistas (s_f). Por outro lado, o problema pode ser de oferta, ou seja, uma ampliação demasiada do estoque de capital. Na simulação, a queda do grau de utilização de capacidade é explicada preponderantemente pelo segundo motivo. Como já se argumentou, a taxa de expansão do investimento do governo (h^I), superior à média do crescimento do produto, resulta numa taxa de investimento crescente e excessiva.

5.2.1 Alteração Inicial de um Parâmetro: Investimento e Poupança

Uma forma usualmente empregada para se avaliar a sensibilidade das simulações de um modelo é proceder alterações no valor dos parâmetros e contrastar os resultados. Esse tipo de exercício pode revelar os parâmetros cruciais para a dinâmica do modelo, bem como a interdependência entre os valores iniciais. Por exemplo, uma mudança no nível inicial de preços (P), afeta o salário real e a escala geral das demais variáveis do modelo. A idéia abrangente desse tipo de análise é representada pela figura 41.

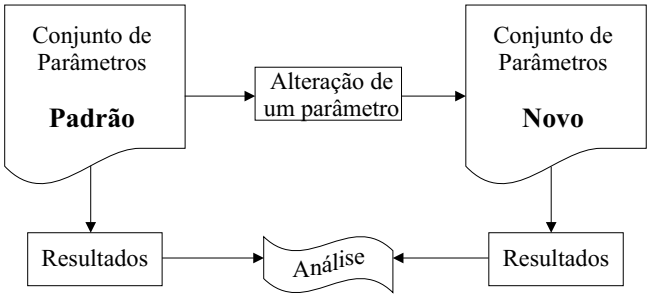
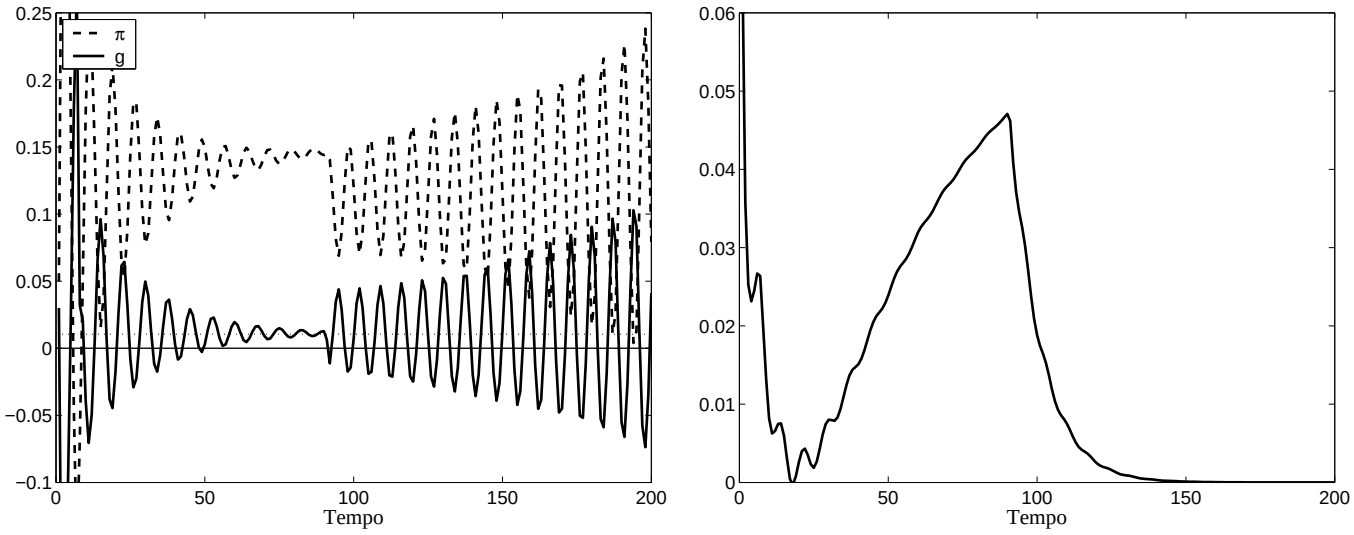


FIGURA 41: PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DA SENSIBILIDADE DOS PARÂMETROS

Virtualmente, as possibilidades de alterações no valor dos parâmetros são infinitas. Caso o interesse incidisse sobre o mercado de trabalho, poder-se-ia modificar o valor de φ_0 e φ_1 relacionados ao poder de barganha dos sindicatos. Caso a produtividade do trabalho e do capital fosse o foco da investigação, os parâmetros mais evidentes de análise seriam σ e ρ. Além disso, os valores iniciais desempenham um importante papel na dinâmica do modelo, indicando uma forma de *path-dependence* em que o passado, isto é, as condições iniciais importam.

Ante ao desconforto causado, na simulação anterior, pela propensão ao crescimento da taxa de investimento e de desemprego e queda do grau de utilização de capacidade, supostamente causado pelo excessivo investimento do governo, analisar-se-á a dinâmica da economia num nível inferior de h^I. Assim, antes de reiniciar o experimento, a taxa de crescimento do investimento público

será alterada de 2% a cada período para 1%, valor esse inferior à taxa de crescimento da força de trabalho (η). Os principais resultados podem ser observados nas figuras à seguir.



(a) Taxa de Crescimento e Inflação

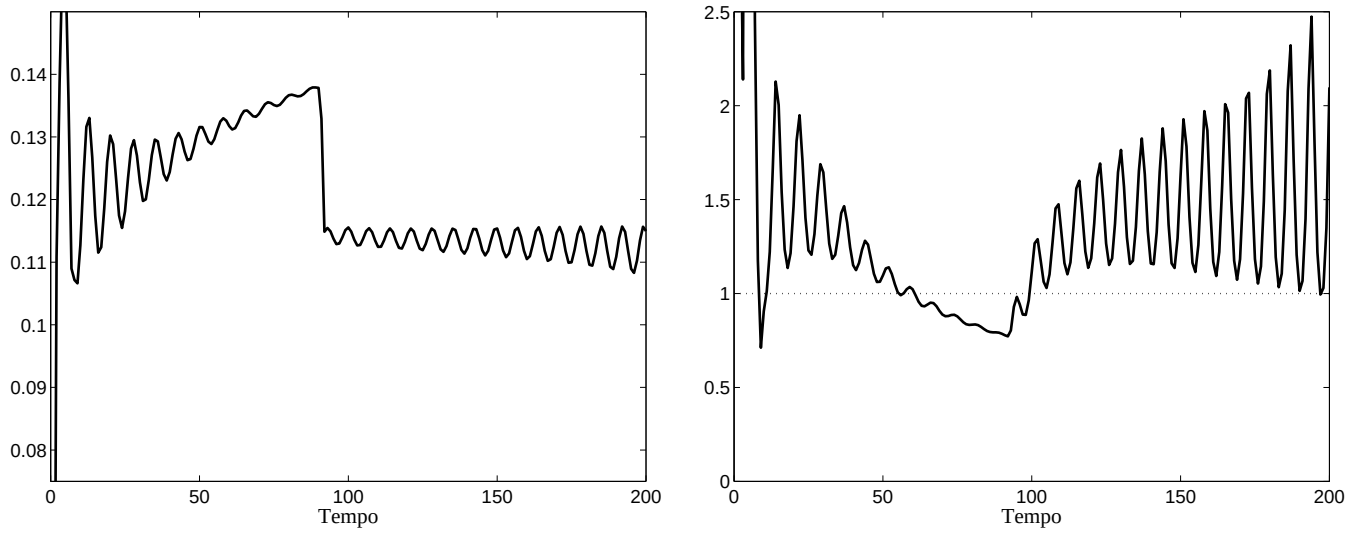
(b) Endividamento

FIGURA 42: CRESCIMENTO, INFLAÇÃO E ENDIVIDAMENTO - $h^I = 0,1$

Comparando a figura 42 com as figuras 35 e 36, chama a atenção a passagem de uma situação de súbitas variações da taxa de inflação e de crescimento, para um ambiente de flutuações mais regulares, porém com 2 momentos distintos. O primeiro caso, que vai até o período 90, apresenta flutuações amortecidas, tanto da inflação como do crescimento do produto.

No segundo caso, após esse período, a demanda por crédito é restrita pela oferta do sistema bancário, então, como se observa na figura 42(b), o grau de endividamento das firmas passa a declinar. Essa restrição causa uma quebra estrutural na dinâmica da economia, que passa a conviver com a restrição de crédito e oscilações da taxa de inflação e de crescimento com uma amplitude cada vez maior. Relembrado a definição do grau de endividamento ($\delta_t = \frac{L_t}{P_t K_t}$), sua tendência a 0 implica que o denominador cresce mais rapidamente que o numerador, ou seja, que devido à restrição de crédito pelos bancos, o volume de crédito na economia cresce menos do que a inflação e o investimento. Vale ressaltar ainda que o investimento privado efetivo é inferior ao desejado, exatamente em razão da restrição de crédito. Com efeito, como pode-se inferir a partir da equação da restrição financeira *ex-post* (4.13), as firmas passam a custear seus investimento com uma parcela cada vez maior de lucros retidos (RR).

Ao longo de toda a trajetória, a taxa média de inflação foi de 12,6%, enquanto a taxa média de crescimento do produto de 1,04% ficou muita próximo à taxa natural. Ao aplicar a técnica da transformada de Fourier nas séries de tempo constatou-se a presença de ciclos com a periodicidade de 7 períodos.



(a) Taxa de Investimento

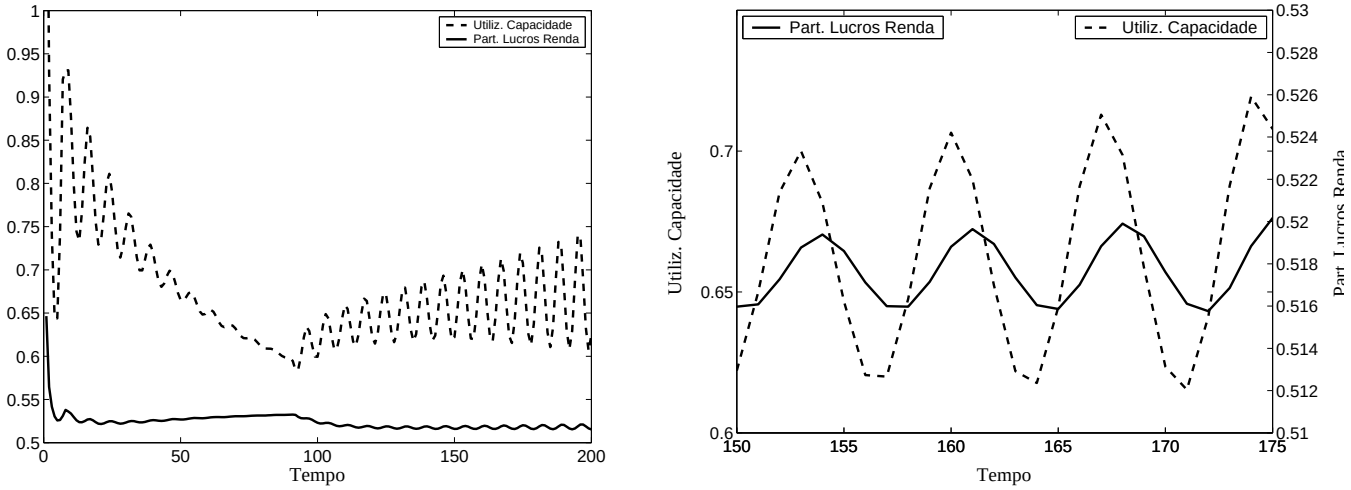
(b) Razão P^D/P^S

FIGURA 43: TAXA DE INVESTIMENTO E P^D/P^S - $h^I = 0,1$

Na figura 43(a), como se supunha, devido ao crescimento do investimento governamental mais baixo, a taxa de investimento da economia deixa de apresentar uma tendência crescente para exibir uma maior regularidade, todavia num nível substancialmente menor. No caso anterior, a taxa de investimento foi, ao longo de quase todos períodos, superior a 15%. As taxas menores observadas na nova situação devem-se precisamente à perda do estímulo à expansão do estoque de capital advindo do setor público. Com efeito, o investimento do setor privado desempenha efetivamente a força propulsora e a causa das flutuações da economia.

Num sistema em que todas as variáveis são interdependentes é uma tarefa intrincada identificar a fonte dos ciclos econômicos. Todavia, uma vez que o modelo está calcaldo em pressupostos Keynesianos, as variáveis mais intuitivas sobre a origem das oscilações seriam aquelas que determinam o investimento dos capitalistas.

A figura 43(b) exibe o comportamento da razão entre o valor do estoque de capital avaliado aos preços correntes (P^S) e a expectativa de lucros futuros (P^D), que no modelo funciona tal qual o 'q' de Tobin. Essa razão demonstra o estado de expectativas e o desejo de investir dos empresários. Com a exceção do intervalo entre os períodos 50 e 100, ao longo da simulação, a razão P^D/P^S foi sempre superior a 1, significando um anseio pelo investimento superior a um mero 'otimismo espontâneo' (*animal spirits*). Entretanto, após o período 90, em virtude da restrição bancária ao crédito, o investimento efetivo deixou de equivaler ao investimento desejado para depender daquele financeiramente possível. Isto é, o investimento passa a ser determinado pela equação (4.13) e a depender principalmente dos lucros retidos (RR) e do nível de preços, ambos oscilantes.



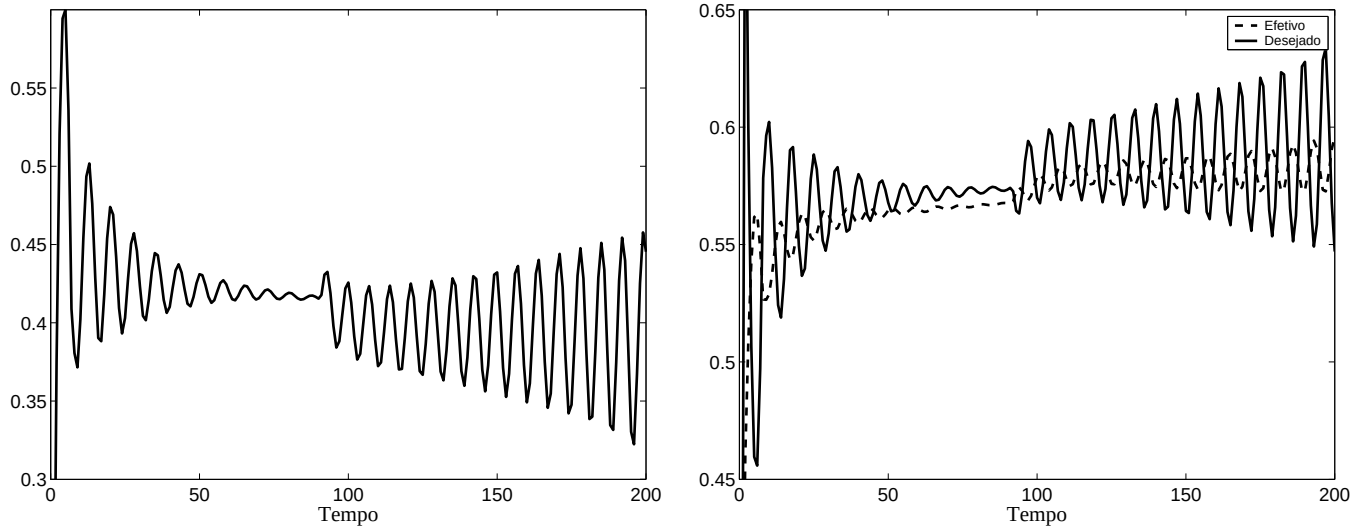
(a) Regime de Acumulação

(b) Ampliação - 150 a 175

FIGURA 44: REGIME DE ACUMULAÇÃO - $h^I = 0,1$

Com respeito ao grau de utilização de capacidade produtiva e à participação dos lucros na renda, comparando as figuras 40(b) e 44(a), duas considerações merecem destaque. Em primeiro lugar, o nível de utilização de capacidade deixou de apresentar uma tendência decrescente, para oscilar, após o período 90, em torno de 67%. Esse fato, deve-se sobretudo à menor variância da taxa de investimento e ao desaparecimento de qualquer tedendência evidente. Em segundo lugar, a participação dos lucros na renda de apresentar uma disposição a se elevar, tornando-se significativamente mais estável e oscilando com uma amplitude reduzida em torno de 52%. Nesse caso, o exame da equação (4.24) sugere que a variação do salário real e do requisito unitário de mão de obra se contrabalançam. Observando, na figura 45(b), o comportamento ligeiramente oscilatório e sem tendência dos salários reais, é desnecessário apresentar graficamente a trajetória de q para se inferir que o requisito unitário de mão de obra não mais conserva uma tendência declinante.

A figura 44(b) exibe uma ampliação das trajetória do grau de utilização de capacidade (u) e da participação dos lucros na renda (m) entre os períodos 150 e 175. Chama a atenção o fato de que, com a exceção do período de reversão dos ciclos, ambas as variáveis caminham na mesma direção, ou seja, quando aumenta a utilização de capacidade sobre a participação dos lucros na renda. Essa observação revela a predominância de um regime de acumulação do tipo *profit-led*, ainda que não muito acentuado, devido da pequena amplitude de variação de m.



(a) Taxa de Desemprego

(b) Salário Real

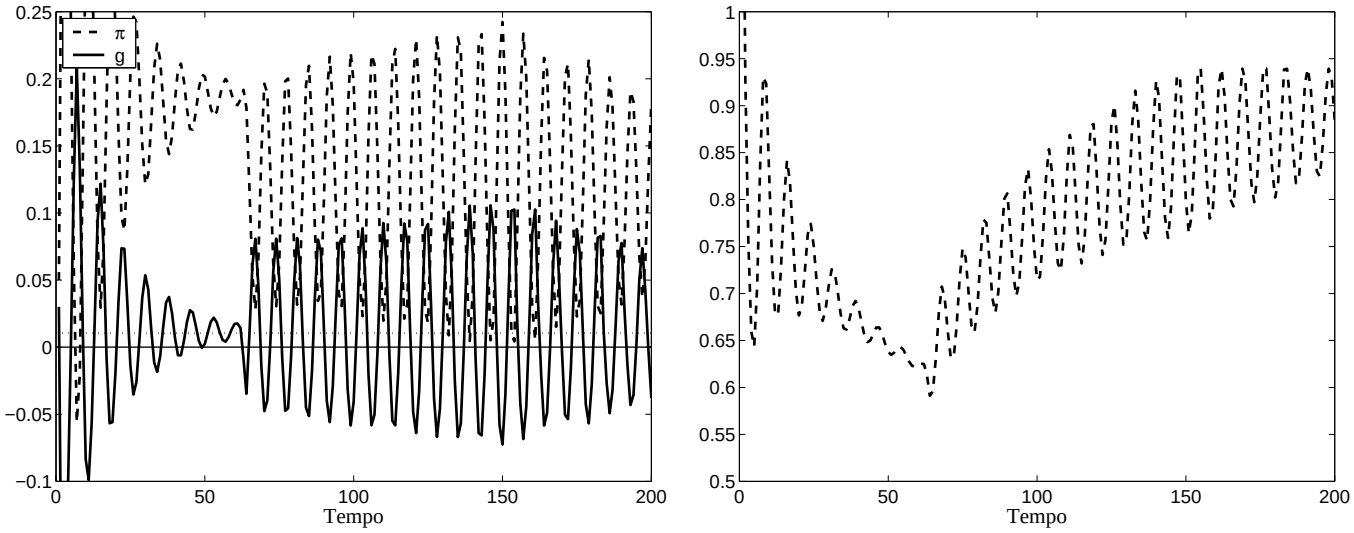
FIGURA 45: TAXA DE DESEMPREGO E SALÁRIO REAL - $h^I = 0,1$

Comparando as figuras 39 e 45 novamente duas observações principais devem ser feitas. A taxa de desemprego deixou exibir uma disposição ao crescimento, para passar a flutuar, após o período 90, em redor de 40%. Valem aqui as mesmas observações feitas anteriormente com relação à plausibilidade desse valor. Em segundo lugar, o salário real, tanto o efetivo quanto o desejado, abandonou uma tendência decrescente para apresentar uma média próxima a 0,57 na segunda metade da dinâmica. Entretanto, observa-se uma diferença entre as duas situações. Na figura 39(b), o salário real desejado é mais volátil que o efetivo, por causa da variação da taxa de inflação ser superior à taxa de desemprego. Na figura 45(b), embora tanto o salário real efetivo quanto o desejado oscilem, a amplitude desse último é superior a do primeiro. Os principais motivos desse fenômeno são a grande variação da taxa de desemprego (figura 45(a)) e a sensibilidade dessa variável sobre o nível desejado de salário real.

5.2.1.1 Redução da propensão a poupar

A simulação anterior se concentrou na redução do valor do parâmetro h^I, causando um impacto negativo sobre a demanda agregada, uma vez que o investimento do governo é um dos componentes da demanda. Mas o que aconteceria se, mantendo o parâmetro h^I constante em 1%, a propensão a poupar dos capitalistas produtivos e rentistas fosse menor? Quais seriam as diferenças na trajetória da economia se o capitalistas estivessem mais propensos ao consumo?

As figuras à seguir exibem os resultados mais interessantes de uma mudança de s_c e s_f de 0,181 para 0,1.



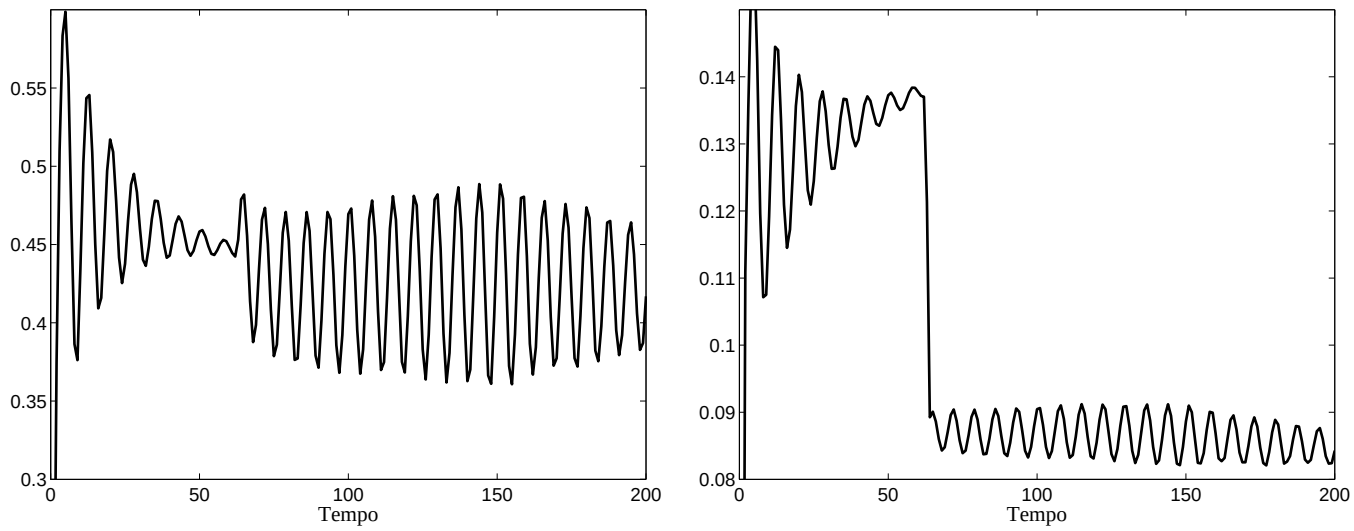
(a) Taxa de Crescimento e Inflação

(b) Utilização de Capacidade

FIGURA 46: CRESCIMENTO, INFLAÇÃO E CAPACIDADE - $h^I = 0,1$ e $s_c = s_f = 0,1$

Primeiramente, entre as figuras 42(a) e 46(a) nota-se um significativo aumento na volatilidade tanto da taxa de inflação como do crescimento do produto. As médias variam ligeiramente, passando para 14,1% no caso da taxa de inflação e 1,09% (pouco superior a η) no caso da taxa de crescimento do produto. No caso anterior, as flutuações tanto da taxa de crescimento do produto quanto da taxa de inflação exibiam uma tendência explosiva, ou seja, com amplitudes crescentes. No caso de menor propensão a poupar, os pontos mais altos e baixos dos ciclos demonstraram-se mais regulares, porém com uma amplitude média superior. O motivo dessa maior amplitude dos ciclos está precisamente no aumento da propensão ao consumo, e consequentemente na elevação do multiplicador dos gastos, tal qual sugere a chamada 'cruz Keynesiana' apresentada nos livros de macroeconomia para graduação.

Em segundo lugar, chama a atenção o aumento do grau de utilização de capacidade. Na figura 46(b) , a economia chega ao período 200 utilizando aproximadamente 90% de sua capacidade produtiva, bastante superior à média de 67%, anteriormente observada. Esse fenômeno pode ser atribuído ao maior nível de demanda efetiva motivado pelo consumo.



(a) Taxa de Desemprego

(b) Taxa de Investimento

FIGURA 47: TAXA DE DESEMPREGO E DE INVESTIMENTO - $h^I = 0,1$ e $s_c = s_f = 0,1$

Comparando as figuras 45(a) e 47(a), a exemplo do que ocorreu à taxa de inflação e de crescimento do produto, a taxa de desemprego passou a exibir flutuações de maior amplitude, e com um nível médio ligeiramente superior, em redor de 43%.

A taxa de investimento, por sua vez, exibe dois fatos interessantes. De um lado, sua redução para um nível médio de 7,5%, inferior aos 11,5% observados na figura 43(a). Por outro lado, a queda mais prematura da taxa de investimento (no periodo 63). O primeiro fato está diretamente relacionado ao segundo. Devido à taxa média de inflação mais elevada, o nível de preços aumentou a demanda por empréstimos, como pode-se inferir da equação (4.51). Consequentemente, a demanda por crédito atingiu mais cedo o teto imposto pelos bancos. Ao se defrontarem com uma restrição ao crédito as firmas reduzem significantemente seus investimentos. No entanto, após uma breve recessão, a economia se recupera, crescendo, até o fim, a uma taxa média superior à natural. Por outro lado, uma vez que restrição ao crédito abateu as firmas no período 63, a economia não teve tempo suficiente para acumular um estoque de capital mais elevado. Somando esses dois fatores, o maior crescimento do produto e o menor estoque de capital, o resultado foi uma taxa média de investimento mais baixa.

5.2.2 Alteração Discricionária de um Parâmetro: Expansão de Crédito

Uma vez que o objetivo da dissertação é compreender, numa ótica Minskyana, o papel da interação entre variáveis monetárias/financeiras e produtiva para o advento de flutuações econômicas, então um dos parâmetros lógicos de análise seria i_b[19]. Como salientou-se anteriormente, tal parâmetro

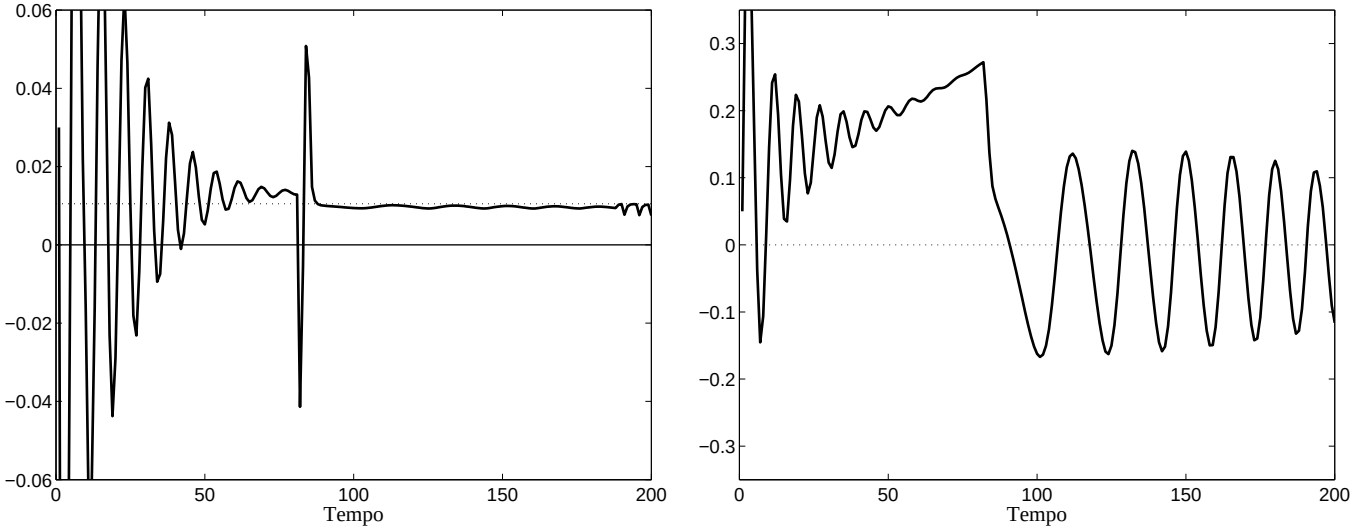
[19]Também se experimentou alterar o valor de π^* que representa a meta de inflação, contudo não foram produzidos quaisquer resultados interessantes que justificassem uma exposição pormenorizada.

possui características híbridas, afetando o volume de crédito e o multiplicador monetário no modelo. Uma das analogias feitas a esse parâmetro refere-se ao índice de capitalização de Basiléia, que estabelece o volume máximo de operações ativas oferecida pelos bancos, relativamente ao seu capital. O índice internacionalmente estabelecido pelo acordo de Basiléia de 1988 foi de 8%. Além disso, outra analogia desse índice pode ser feita aos depósitos compulsórios. Na data desse trabalho, a alíquota do compulsório sobre os depósitos à vista estava definida no Brasil em 45%, enquanto para vários países desenvolvidos, esse deixou de ser um instrumento de política monetária, sendo definido em 0.

Todavia, o índice i_b é mais do que um instrumento de política monetária e financeira. Trata-se de uma variável que raramente é alterada, mas cuja mudança pode transformar a estrutura da economia, modificando significativamente o volume oferecido de crédito e o comportamento do sistema bancário. Conforme a argumentação apresentada no capítulo 1, Minsky atribui um desempenho fundamental às políticas governamentais e às estruturas institucionais para estabilização de uma economia instável. Para o autor, as instituições funcionam como amortecedores no sistema econômico, estabelecendo os máximos e mínimos de algumas variáveis (MINSKY, 1957a; DELLI GATTI et al., 1994b). Por exemplo, os infortúnios causados pela grande depressão dos anos 30 impeliram o desenvolvimento de um novo sistema institucional, o '*New Deal*' americano, e susctitaram um novo papel aos bancos centrais como 'emprestadores de última instância' e que cujas intervenções seriam as salvaguardas do sistema financeiro.

Um dos principais diagnósticos da passagem de uma situação de recessão para uma depressão, experimentada pela economia norte-americana nos anos 30, foi a demanda por liquidez não satisfeita (MINSKY, 1986, p.181). Tendo em vista esse diagnóstico e a similitude desse processo com as simulações realizadas no modelo, propõe-se ampliar o volume de crédito na economia hipotética, antes do início da fase da depressão. Para isso, altera-se de modo discricionário, no período 70, o valor de i_b de 0,0001 para 0,00001 (10^{-5}), e mantendo constantes todos os demais valores da tabela 12[20].

[20]Na estrutura do modelo, i_b não pode ser zerado, pois isso implicaria, segundo a equação (4.50), numa divisão por 0.

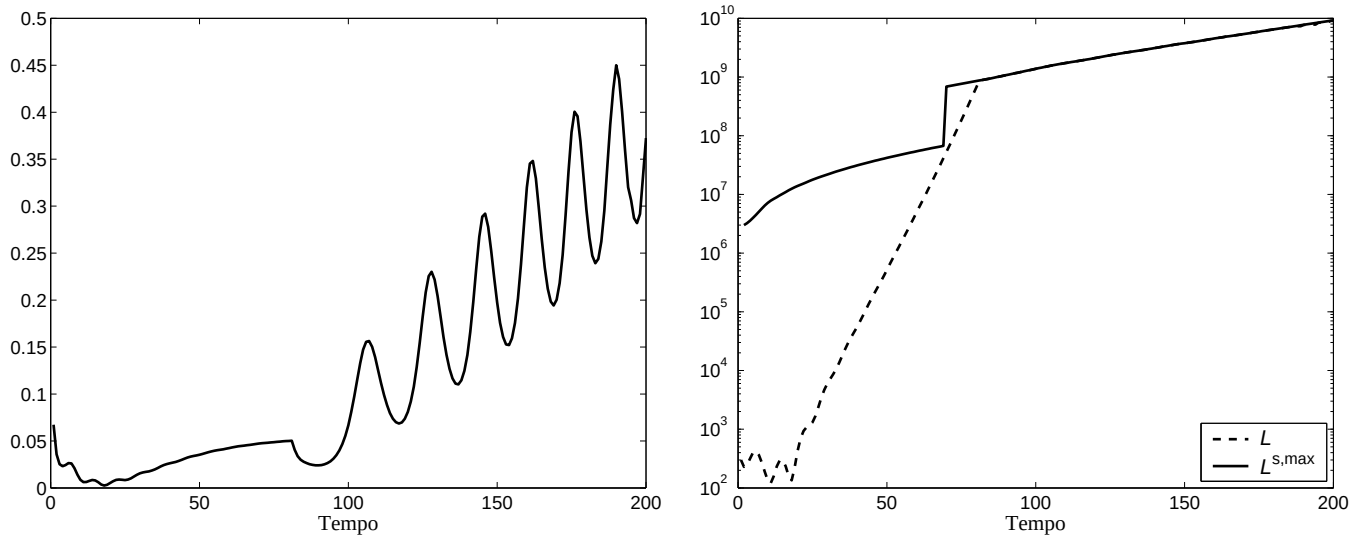


(a) Taxa de Crescimento do Produto

(b) Taxa de Inflação

FIGURA 48: CRESCIMENTO E INFLAÇÃO - $i_b = 10^{-5}$

Na figura 48, o primeiro resultado que se observa é o abrandamento da depressão. Em comparação à figura 36(a), a deflação que chega a quase 60% dá lugar a um valor de apenas 15%, sem que haja com isso uma queda no produto ou um crescimento explosivo do grau de endividamento. Na figura 49(b), após o período 70, verifica-se o deslocamento para cima do limite de empréstimos concedido pelos bancos. A restrição ao crédito só ocorre no período 90, o que explica, na figura 48(a), a súbita oscilação no crescimento do produto e a adaptação da economia a esse novo cenário.



(a) Endividamento

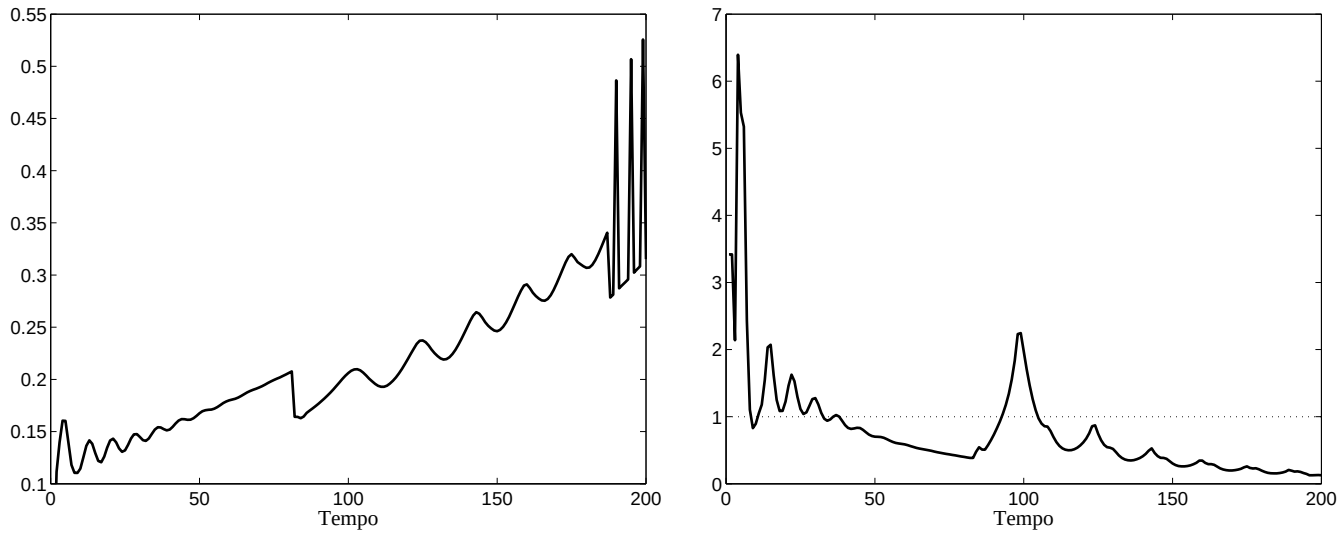
(b) Empréstimos Bancários

FIGURA 49: ENDIVIDAMENTO E EMPRÉSTIMOS - $i_b = 10^{-5}$

A fase depressiva que havia ocorrido próximo ao período 120 dá lugar a um pequeno ciclo econômico que inicia uma fase de flutuações quase regulares[21] da inflação e do endividamento.

[21] A transformada de Fourier indicou a presença de um ciclo a cada 17 períodos, entre o período 100 e 200.

A razão da eliminação da fase depressiva encontra-se na comparação entre entre as figuras 37(a) e 50(a). Nelas é possível notar que as taxas de investimento mais elevadas, chegando a quase 30% no limiar da depressão, dão lugar a um crescimento mais brando do investimento privado, como resultado do estoque mais elevado de crédito. Curiosamente, a ampliação do montante de empréstimos e da liquidez impediu o endividamento exacerbado que desembocaria numa depressão.

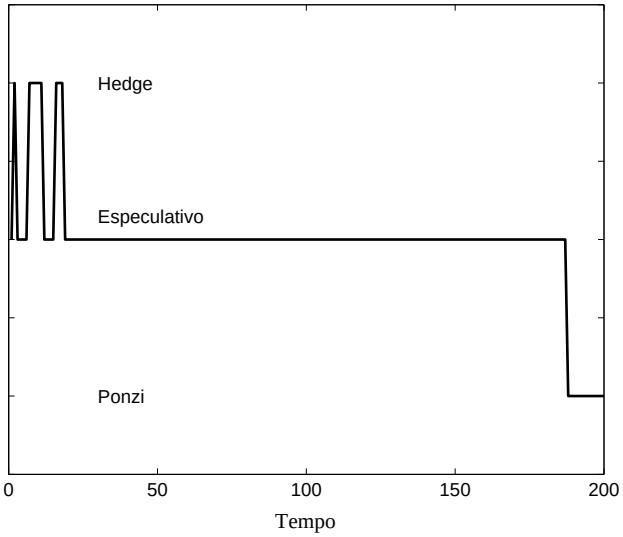


(a) Taxa de Investimento

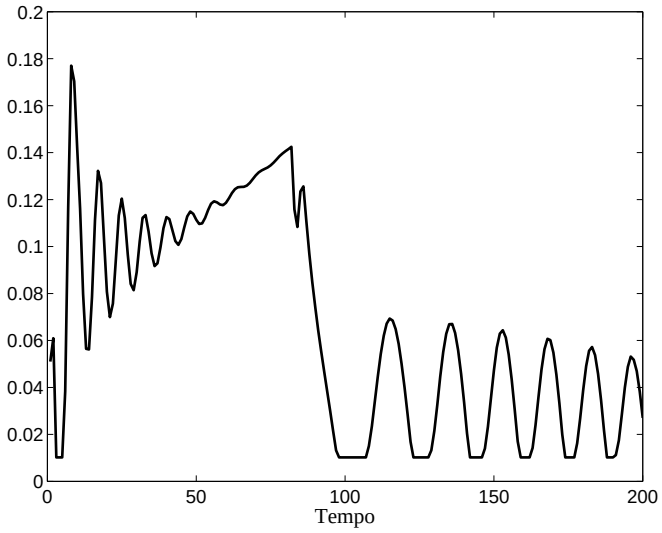
(b) Razão P^D/P^S

FIGURA 50: TAXA DE INVESTIMENTO E P^D/P^S - $i_b = 10^{-5}$

Comparando-se as figuras 37 e 50, alguns fatos chamam a atenção. Primeiramente, as flutuações da taxa de investimento são mais regulares, com a exceção da fase após o período 180, na qual a amplitude entre o valor máximo e mínimo do ciclo chega a quase 20 pontos percentuais. A tendência crescente da taxa de investimento se mantém, pois h^I é definida em 2%, de forma que as oscilações podem ser explicadas sobretudo, através da equação (4.13), pelas variações nos lucros retidos e no nível de preços. Em segundo lugar, na figura 50(b), é possível observar, próximo ao período 100, um pequeno aumento na diferença entre P^D e P^S, mas bastante inferior ao que ocorreria numa depressão (vide figura 37(b))



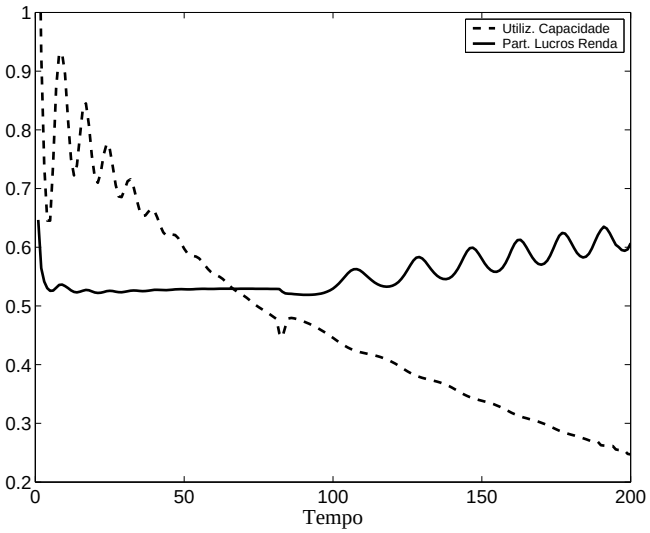
(a) Postura Financeira



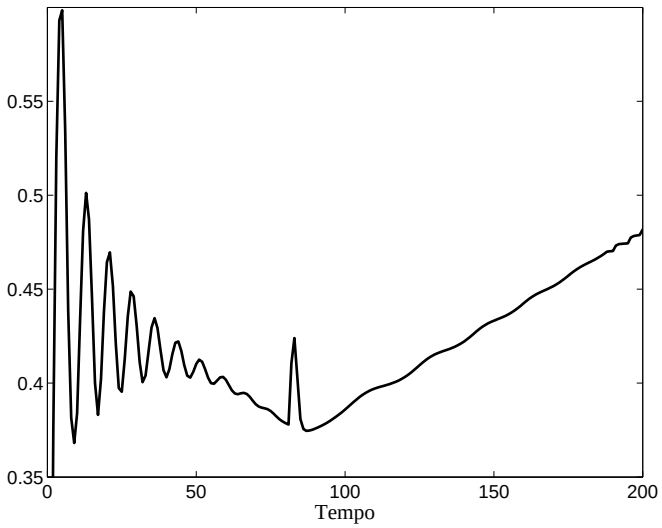
(b) Juros Bancários

FIGURA 51: POSTURA FINANCEIRA E TAXA DE JUROS - $i_b = 10^{-5}$

Na figura 51(a), pode-se observar que em virtude da volatilidade da taxa de investimento, após o período 180, resultante da tendência crescente do grau de endividamento, a postura financeira passa para *Ponzi*. Com relação à taxa de juros cobrada pelos bancos sobre os empréstimos, a principal observação é a ausência de um pico, que no caso anterior chegou a quase 20% durante a depressão



(a) Regime de Acumulação



(b) Taxa de Desemprego

FIGURA 52: REGIME DE ACUMULAÇÃO E TAXA DE DESEMPREGO - $i_b = 10^{-5}$

Com respeito das figuras 40(b) e 52(a), poucas diferenças podem ser observadas, excetuando-se a existência da fase de depressão próxima ao período 120, na figura 40(b). Nesses termos, a participação dos lucros na renda deixa de apresentar um pico em aproximadamente 70% para assumir um comportamento cíclico mais regular. A tendência de queda do grau de utilização de capacidade e elevação da participação dos lucros na renda, permanece apontando para um regime

de acumulação do tipo *wage-led*.

Observando as figuras 39(a) e 52(b) pode-se concluir que um fenômeno semelhante ocorre com a taxa de desemprego. Isto é, deixa de ocorrer um repentino aumento na quantidade de trabalhadores desempregados, ainda que sua tendência altista se mantenha, em virtude do aumento da produtividade da mão de obra e do crescimento do produto ocorrer num patamar inferior à taxa natural.

Os experimentos computacionais foram realizados efetuando-se mudanças no valor de um parâmetro, no ínicio e durante a simulação, e comparando os resultados obtidos com aqueles originados do conjunto de valores 'padrão', previamente estabelecido. Salienta-se que apenas um parâmetro foi mudado e que a trajetória da economia sofreu significativas alterações. Isto ressalta a capacidade do modelo em reproduzir um número imenso de possibilidades de comportamento, o que vai ao encontro da percepção de Minsky de que:

> *capitalist economy with sophisticated financial institutions is capable of a number of modes of behavior and the mode that actually rules at any time depends upon institutional relations, the structure of financial linkages, and the history of the economy* (MINSKY, 1982, p.92).

Nos exercícios de simulação notou-se a capacidade do modelo em reproduzir o fenômeno de *path-dependence*, isto é, a dependência de uma variável de seus próprios valores pregressos, bem como de outras variáveis. Deste modo, ainda que tenha sido um observados ciclos quase regulares do nível de preços, o mesmo não ocorreu com as demais variáveis. Mesmo no caso de variáveis que apresentaram flutuações, as mesmas não ocorreram no mesmo nível, ou seja, um ciclo nunca foi igual a outro[22].

A alteração no investimento do governo (h^I), na propensão a poupar dos capitalistas (s_c e s_f) e no instrumento de política i_b provocaram mudanças estruturais no modelo. No primeiro caso, a redução da taxa de crescimento do investimento governamental para um nível inferior à taxa natural de crescimento da economia eliminou a tendência crescente da taxa de investimento e do desemprego, mas aumentou a freqüência dos ciclos. No segundo caso, a expansão discricionária do crédito por meio da redução do índice i_b eliminou o problema da depressão, estabelecendo uma nova estrutura nessa economia, marcada pela flutuação do nível de preços, do endividamento e de

[22]Segundo Minsky o *Big Government* teria um papel central numa economia em que a 'história importa', ou seja, numa economia condenada ao *path-dependence*. Em suas palavras:

> *With modern Central Banking and large scale central governments the course of events following a triggering event can and does diverge from the cumulative debt-deflation process. Instead of plunging into a great depression the economy retreats from a boom ... Even in the abscence of a cumulative process there exists the possibility that after a protracted boom and a financial trauma the inherited financial structure will act as a prolonged constraint upon investment.* (MINSKY, 1982, p.226)

outras variáveis. Mas seria razoável supor que uma alteração discricionária da política econômica como esta alterasse outros parâmetros da economia, tal qual a taxa mínima de juros básica, por exemplo? Por essa questão, os modelos que seguem a tradição da macroeconomia desde Frisch e Tinbergen[23], como o apresentado nesse capítulo, estão passíveis da 'crítica de Lucas'[24]. A essência dessa crítica está na visão (correta) de que as economias mudam com o passar do tempo[25], de forma que mudanças na política podem afetar alguns dos parâmetros da economia e o resultado final seria incerto.

Entretanto, a crítica não deve servir de munição para os sectários do niilismo econométrico e da formalização matemática[26]. Cabe sim a advertência de que os modelos podem apenas apresentar sugestões de política, mas não regras de conduta, pois nunca conseguiriam representar a realidade com exatidão. Em termos práticos, os modelos econômicos que fazem uso de um instrumental matemático precisam assumir algumas 'variáveis' como constantes. Se tudo, inclusive os coeficientes do modelo, estiver mudando de forma arbitrária, então perde-se o principal atributo da formalização: a precisão dos resultados e a capacidade analítica. Diante disto, cabe ao pesquisador justificar as equações do modelo, bem como os parâmetros (constantes) utilizados.

No modelo desenvolvido no capítulo 3 buscou-se interpretar e formalizar pressupostos teóricos coerentes. Em outras palavras, as equações do modelo, bem como seus parâmetros, foram justificados à partir de alguns supostos teóricos. Contudo, conforme apontou Blinder (1999), existe sempre um problema prático relativo à incerteza ao se formalizar as relações econômicas, isto é, sendo os modelo econômicos *interpretações* de alguma(s) teoria(s), então eles não estão livres de disputas ou controvérsias. Daí resulta a importância da retórica e da utilização de hipóteses e teorias razoáveis para a construção de um bom modelo. Caso esse modelo se destine à simulações, há ainda questões importantes relativas à metodologia de calibração, apresentadas na seção 5.1. Dessa forma, para o exame das propriedades dinâmicas do modelo procurou-se utilizar um 'bom' conjunto de parâmetros, ou seja, um conjunto minimamente realista.

[23]Diferentemente da macroeconomia 'tradicional', a 'nova' macroeconomia, cujo paradigma está associado à figura de Robert Lucas, estabelece como exigências a: a) hipótese de agentes racionais, mesmo no entorno de choques estocásticos; b) busca pela descoberta de fenômenos universais; c) aderência à observações empíricas; d) sustentação em microfundamentos, relacionados ao estado tecnológico e às preferências, e; e) coerência com os supostos de maximização, e *market-clearing* Walrasiano. Evidentemente, estas exigências não são as diretrizes na agenda da macroeconomia heterodoxa.

[24]Em referência a LUCAS, R. The Optimal Commitment in Monetary Policy: A Critique. In: BRUNNER, K.; MELTZER, R. (orgs.). *The Phillips Curve and Labor Markets*, Carnegie-Rochester, n. 1, suplemento do *Journal of Monetary Economics*, Jan., p.19-46, 1976

[25]Minsky admite a visão de que o sistema econômico e social possua uma incessante dinâmica. Em suas palavras, "*the institutions of the money market are constantly changing and as a result, ... the next financial crisis will never be just like the last one*"(MINSKY, 1957a, p.175).

[26]De acordo com Blinder (1999, p.29), ainda que a crítica de Lucas tenha despertado algum alvoroço nos meios acadêmicos, ela não preocupou os *policymakers*. E para isso, o autor tem duas explicações: ou os dirigentes não creêm em mudanças de regime ou não acreditam em modelos econométricos – eventualmente, por ambos os motivos.

5.3 CONCLUSÃO

Através do exercício de construção do presente modelo se almejou mesclar o ideal contido nas epígrafes do capítulo 3 e 4. De um lado, organizar idéias diversas, de autores enquadrados na escola de pensamento econômico Keynesiana, que conduzissem a proposições plausíveis sobre a operação de uma economia real. E, por outro lado, obter alguma aderência a fatos empíricos a partir de hipóteses consideradas pertinentes e lógicas.

Os resultados das simulações revelaram a grande versatilidade do modelo, capaz de gerar diversas trajetórias e reproduzir diversos fenômenos econômicos. Dentre esses fenômenos, um dos mais interessantes sob o ponto de vista da dissertação foi o desenvolvimento de uma crise financeira do tipo 'endividamento-deflação' (*debt deflation*), marcada por um súbito aumento do grau de endividamento das firmas concomitante a uma queda generalizada do nível de preços e uma profunda recessão. Trata-se de um resultado não obtido por outros modelos macrodinâmicos anteriores. Através dos exercícios computacionais, foi possível demonstrar os mecanismos de ação recíproca entre variáveis financeiras, como o estoque máximo de crédito oferecido pelos bancos, e variáveis relacionadas à produção, como o investimento das firmas e o emprego.

Com o intuito de se avaliar a sensibilidade do modelo à mudanças em um de seus parâmetros, elegeram-se h^I, s_c e s_f, determinantes do investimento e da poupança, além do índice i_b, que representa um misto entre a regulação de capital dos bancos e os depósitos compulsórios. Demonstrou-se que a expansão do estoque de crédito, decorrente da redução desse índice, foi capaz de minimizar os efeitos danosos de uma depressão.

Constatou-se que alterações modestas no valor de alguns parâmetros, como h^I, foram capazes de produzir mudanças significativas e imprevisíveis na dinâmica da economia. Tendo como base essa observação, é possível relacionar o modelo, com a teoria do caos, à exemplo de outros trabalhos apresentados no capítulo 2. Por exemplo, o modelo desenvolvido por Delli Gatti et al. (1994a) também revelou a capacidade de geração de dinâmicas caóticas, mas a partir de um sistema de somente 2 equações não-lineares. Nas simulações apresentadas nesse capítulo, a irregularidade das trajetórias resultou da própria complexidade do modelo, isto é da interação entre suas diversas variáveis, e não diretamente de uma estrutura não-linear.

Os resultados exibidos estavam condicionados ao conjunto de parâmetros e valores iniciais escolhidos e considerados 'bons'. Nesse caso, questões importantes referentes ao procedimento de parametrização conduziram a indagações de ordem metodológica, como por exemplo, a relevância das observações empíricas para a construção de um modelo teórico. Conforme afirmou-se, o processo de calibração do modelo, isto é, de escolha de um conjunto de parâmetros, extrapola a capacidade computacional do pesquisador, de forma que a busca por resultados empiricamente mais relevantes envolve um método de 'satisfazimento' *à la* Herbert Simon. Sendo assim, é admissível supor

a existência de parâmetros que satisfizessem de forma mais próxima os dados reais de alguma economia.

Embora variáveis como a taxa de desemprego e o grau de utilização de capacidade tenham se desviado daquilo que se poderia considerar empiricamente plausível, outras variáveis como a taxa de juros e a participação dos lucros na renda não se desviaram de valores considerados realistas. A metodologia de calibração do modelo envolveu basicamente o cômputo de médias empíricas e o princípio da correspondência de Samuelson, que implica na necessidade de que a trajetória das variáveis dependentes seja minimamente plausível.

O modelo demonstrou o caráter essencialmente endógeno dos ciclos econômicos, revelando o papel da interligação entre variáveis reais e financeiras na geração dos ciclos econômicos. As oscilações, por um lado, do endividamento, das posturas financeiras das firmas e das expectativas relacionadas ao valor presente do ativo de capital e por outro, da taxa de investimento, do salários reais e da taxa de desemprego, demonstraram-se relevantes para a determinação da demanda agregada, podendo até mesmo culminar numa deflação. As simulações tornaram patente a capacidade do modelo de reproduzir alguns 'fatos estilizados' das economias capitalistas desenvolvidas, como a relativa constância da participação dos lucros na renda, atestando assim suas virtudes para o estudo da dinâmica econômica.

6 CONCLUSÃO

No capítulo 1 foi apresentado o assim chamado 'paradigma de *Wall Street*', termo cunhado por Minsky para exprimir sua perspectiva financeira sobre a economia, e que fornece a 'visão de mundo' empregada nessa dissertação. Como foi argumentado, a teoria Minskyana está fundamentada na visão de uma *economia monetária de produção*, na qual as unidades econômicas são também unidades contábeis que se relacionam através de fluxos de caixa. O risco sistêmico de crises financeiras surgiria exatamente da inter-relação entre os balanços, e da tendência a um aumento exacerbado no otimismo e na fragilização financeira dos agentes, durante as fases de crescimento econômico, tal como preconiza a hipótese de instabilidade financeira. Destarte, demonstrou-se que as flutuações econômicas são causadas por diversos fatores, especialmente aqueles de natureza financeira, endógenos ao sistema. Tal caráter endógeno também está presente na oferta de moeda, que varia conforme os bancos expandem ou contraem o crédito e também por meio de inovações financeiras que resultam na criação de 'quase-moedas'.

Ainda no capítulo 1 foram apresentadas as taxonomias das posturas financeiras (*hedge*, especulativo e *Ponzi*) e também o papel da política econômica na estabilização de uma economia instável. Como sugere a própria 'Teoria Geral' de Keynes, a instabilidade da economia pode ser explicada em grande parte pela instabilidade do investimento. Um investimento significa a compra de um ativo de longo-prazo que é financiado a curto prazo, seja através da receita auferida com o bem de capital, ou através de empréstimos bancários. Nesse último caso, incidem sobre a decisão de investimento, o risco do tomador e do emprestador. Com efeito, o ato de investir está cercado de incertezas: incerteza quanto ao rendimento futuro dos ativos de capital, incerteza quanto à capacidade de honrar os compromissos financeiros e mesmo a incerteza quanto ao valor futuro do ativo de capital, caso este necessite ser usado para 'fazer posição'. A incerteza é, portanto, a causa da volatilidade do investimento.

Isso posto, na segunda seção do capítulo 1 apresentou-se uma revisão da literatura sobre incerteza e formação de expectativas. Para isso, principiou-se a discussão demonstrando o tratamento novo-Keynesiano de risco probabilístico envolvido nos problemas de informação (seleção adversa e risco moral). Concluiu-se que tomar a incerteza *fundamental* por risco é incorreto, nas situações em que os processos são não-ergódicos, em que os agentes são obrigados a tomar decisões 'cruciais'

em tempo de calendário. Nesse ambiente de incerteza, no sentido Knight-Keynes, argumentou-se que os agentes valem-se de convenções e do arranjo institucional prevalecente para formar suas expectativas. Ao longo dessa seção, buscou-se revelar os motivos que levaram ao estudo da literatura pós-Keynesiana dedicada à formalização do problema da fragilidade financeira, em detrimento da abordagem novo-Keynesiana.

O segundo capítulo teve como objetivo investigar os diversos ensaios na modelagem da teoria Minskyana sobre a fragilidade financeira, identificando as eventuais falhas e qualidades desses modelos, com o intuito de fornecer subsídios para a construção de um modelo Keynesiano original. O modelo pioneiro de Taylor e O'Connell (1985) elaborado sob a estrutura de equações lineares procurou demonstrar o que seria um crise Minskyana. Demonstrou-se uma falha severa no cerne do modelo, ou seja, valores negativos para as variáveis da economia no estado estacionário. Além disso, exatamente em virtude de sua estrutura linear, esse modelo não era capaz de reproduzir o fenômeno dos ciclos. Nos outros três modelos analisados, de Skott (1994), Keen (1995) e Delli Gatti et al. (1994a), esse infortúnio foi superado ao se empregar relações não-lineares.

Um aspecto interessante observado nos três referidos trabalhos foi a capacidade de produzir oscilações aperiódicas ou caóticas. O caos determinístico é uma situação na qual pequenas mudanças nos parâmetros ou nas condições iniciais são capazes de gerar comportamentos e trajetórias endógenas completamente incertas. De um modo geral, as teorias que sugerem a existência de mecanismos endógenos de propagação defendem políticas públicas de estabilização que atenuem a imprevisibilidade inerente ao sistema. Ao mencionar o termo *imprevisível* é possível estabelecer uma conexão com os conceitos de incerteza discutidos anteriormente. Situações em que a dinâmica é aperiódica são aquelas em que existe uma incerteza intríseca ao modelo, em contraposição à incerteza extrínseca, proveniente de choques estocásticos. Tais modelos revelaram o caráter inerentemente endógeno das flutuações econômicas, ou em outras palavras, uma instabilidade estrutural intríseca, tal qual supõe a teoria de Minsky. Nesses modelos, o equilíbrio era um resultado factível para apenas um determinado conjunto de parâmetros. Contudo, o equilíbrio não é um fim em si, podendo ser uma situação ilusória ou um estratagema analítico utilizado pelos cientistas. Para Minsky, o equilíbrio no máximo poderia ser comparado a um *alvo móvel*, já que a todo tempo haveriam forças que 'desequilibrariam' o sistema.

O modelo e o arcabouço teórico desenvolvido nessa dissertação não faz uso de axiomas acerca do equilíbrio. Essa carência pode ser inadmissível para alguns macroeconomistas, por exemplo, para aqueles estudiosos de 'ciclos reais de negócios'. Todavia, essas críticas não estão circunscritas aos economistas considerados 'heterodoxos'. Sims sofreu críticas similares ao utilizar modelos empíricos para verificar o impacto de 'inovações' (mudanças súbitas e exógenas) monetárias sobre variáveis reais e lamenta que:

some macroeconomists seem to have the impression that because this literature has not

used dynamic optimization theory or rational expectations explicitly, and because it has found a version of simultaneous equations modeling essential, it is part of a tradition that we now know to be obsolete (SIMS, 1996, p.118).

A tradição obsoleta ao qual Sims se refere é exatamente aquela relacionada à macroeconomia estruturalista, originada pelos trabalhos vanguardistas de Frisch e Tinbergen, em oposição a macroeconomia novo-clássica. Efetivamente, modelos estruturalistas são largamente empregados[1] e, em muitos casos, fornecem boas correspondências à dados empíricos.

No capítulo 3 apresentou-se um modelo inspirado em algumas idéias de Minsky, como os pisos e tetos, mas não restrito ao mesmo. Para a construção desse modelo foram aproveitadas idéias de distintos autores e teorias com essências Keynesianas, seja por reconhecerem o papel da demanda efetiva na dinâmica econômica, seja pelo conflito de interesses entre capitalistas e assalariados na fixação de salários ou pela concepção de moeda endógena. Além disso, ao se conceber uma economia industrial com uma estrutura oligopolista, pôde-se justificar o emprego da teoria Kaleckiana de formação de preços com base no *mark-up*. Entretanto, diferentemente de Kalecki, ao utilizar o pressuposto teórico de Eichner, da prevalência das grandes firmas (*megacorps*) na economia, projetou-se um sistema em que, além de variarem o grau de utilização de capacidade, as firmas alteram o *mark-up* por razões estratégicas.

O modelo resultante revelou uma significativa complexidade – como se pôde observar nos fluxogramas – derivada das interações entre suas diversas variáveis. Por isso, não foi possível obter soluções analíticas, restando a via das simulações computacionais. Nesse caso, se colocou um problema igualmente complexo. Como parametrizar ou calibrar o modelo? O que dizer de seus resultados? Esses problemas foram tratados na primeira seção do capítulo 4. A principal conclusão deixada é que algum nível de aderência empírica ou de calibração baseada em dados reais são desejáveis, porém esse não é o fim. Uma vez que a ciência econômica lida com fenômenos sociais e eventualmente psicológicos, então, enquanto ciência pura, estará fadada ao fracasso, caso se espere uma aderência inconteste da teoria aos fenômenos empíricos. Qualquer que seja a teoria utilizada pelos economistas para caracterizar a realidade, os dados empíricos sempre apresentarão significativas variações não capturadas pela teoria.

Ciente de todos esses infortúnios, no capítulo 4 foi escolhido – na presença de uma racionalidade limitada – um conjunto de parâmetros e condições iniciais considerado bom, ou seja, minimamente plausível. Como resultado, foi possível reproduzir um fenômeno bastante familiar à teoria de Minsky, mas não capturados fidedignamente por outros modelos macrodinâmicos, a depressão (*debt deflation*)[2]. As simulações representaram uma economia que operou 'bem' durante a maior

[1] Veja por exemplo o modelo do sistema brasileiro de metas de inflação apresentado por Bogdanski et al. (2000).

[2] Evidentemente, como disse Minsky, "*if a theory is to explain an event, the event must be possible within the theory.*" (MINSKY, 1982, p.16)

parte do tempo, mas que comportou-se 'mal' durante um único momento. Observando os gráficos foi possível compreender a interação entre variáveis financeiras e reais, por exemplo, o aumento do endividamento, seguido pela elevação da taxa de desemprego, queda do grau de utilização de capacidade e a passagem para finanças do tipo *Ponzi*. Foi interessante observar que o produto dessa economia cresceu à médias muito próximas à sua taxa natural, ou seja, a taxa de crescimento da população, um resultado comum aos modelos pós-Keynesianos de crescimento.

Para se avaliar a sensibilidade de alguns parâmetros, efetuou-se a redução da taxa de crescimento do investimento do governo e da propensão a poupar dos capitalistas, antes de se reiniciar o experimento. Nesse caso, notou-se uma queda significativa da taxa de investimento e a sensibilidade da demanda agregada, manifestada pelo aumento do grau de utilização da capacidade, em decorrência do aumento da propensão ao consumo. Ademais, procedeu-se, no meio do experimento, um acréscimo no valor de um parâmetro financeiro que mescla elementos de regulação de capital dos bancos, com os depósitos compulsórios. Como resultados mais notáveis da conseqüente expansão do crédito, observou-se a atenuação da depressão, que deu lugar a ciclos econômicos regulares. Desapareceu o pico do grau de endividamento e as firmas deixaram de apresentar uma postura *Ponzi*, a não ser no fim da simulação.

A despeito do caráter endogenamente instável da economia modelada, as simulações revelaram a capacidade de influência de instrumentos de política sobre a dinâmica da economia, em especial, sobre as trajetória perversas que a economia pode assumir. Essa observação vai ao encontro da tese Keynesiana sobre a importância das políticas públicas e dos arranjos institucionais para a atenuação da instabilidade econômica. Nesse sentido, a compreensão da teoria de Minsky sobre a natureza eminentemente instável das economias capitalistas é importante, pois a trajetória de uma economia depende não somente dos processos dinâmicos endógenos, das estruturas institucionais e da intervenção das autoridades, mas também do modelo econômico teórico que guia tais autoridades.

O modelo apresentado nos capítulos 3 e 4 poderia ser usado para testar diversos cenários. Devido ao foco da dissertação estar na relação entre variáveis reais e financeiras, o modelo foi utilizado e testado tendo em vista a reprodução de fenômenos interessantes ao estudo proposto. Todavia, poderia ser empregado, por exemplo, para se avaliar as diferentes trajetórias assumidas por essa economia hipotética, perante mudanças nas condições do mercado de trabalho ou do progresso tecnológico, por exemplo.

Como ele está apresentado, o modelo se presta ao que se propôs: avaliar os fenômenos supostos pela teoria de Minsky. Contudo, caso se pretenda analisar outras variáveis, certamente seria possível pensar em aprimoramentos desse modelo.

Além de se testar outros conjuntos de parâmetros, tal 'aprimoramento' poderia significar mudanças na própria estrutura do modelo, de acordo com os fenômenos que se deseja estudar. Diante

disso, o modelo apresentado no capítulo 3 poderia ser entendido como o início de uma agenda de pesquisa, envolvendo modelos macroeconômicos estruturais. Como futuros desenvolvimentos seria possível vislumbrar a abertura da economia, incorporando variáveis como taxa de câmbio, taxa de juros internacionais, importações e exportações, ou ainda a incorporação de outros ativos na economia, como os títulos de dívida do governo e ações das empresas. Além disso, se se pretende utilizá-lo tendo em vista a compreensão de fenômenos reais ou a formulação de sugestões de política, uma importante etapa envolveria a realização de estudos empíricos. Conforme afirma Sims:

> *A focus on solving and calibrating models, rather than carefully fitting them to data, is reasonable at a stage where solving the models is by itself a major research task. When plausible theories have been advanced, though, and when decisons depend on evaluating them, more systematic collection and comparison of evidence cannot be avoided*(SIMS, 1996, p.109)

Além disso, apesar de todas os problemas apontados na introdução da dissertação, a pesquisa de modelos formais baseados no comportamento e interação entre agentes (*agent-based*) não pode ser menosprezada. Trata-se de uma abordagem deveras incipiente, todavia é possível que surjam resultados muito interessantes na medida em que se estabeleçam bases metodológicas mais consolidadas, microfundamentos mais sólidos ou melhores métodos de análise. Quando (ou se) esse dia chegar, esta poderá vir a ser a abordagem principal no estudo de fenômenos relativos à fragilidade financeira, pois é capaz de retratar a relação entre variáveis macro e microeconômicas. Além disso, essa técnica tem o potencial vir a consolidar diferentes correntes teóricas heterodoxas, ou aquilo que Cavalcanti Filho (2002) denominou por um programa de pesquisa 'Minsky-Keynes-Schumpeteriano' e sobre o qual até o próprio Minsky vaticinou[3].

De fato, a ciência econômica não está parada, ou em equilíbrio, o conhecimento e as técnicas estão em constante dinâmica. Os economistas em busca da 'verdade', enquanto cientistas, estão continuamente perseguindo um alvo móvel.

[3]Minsky foi enfático ao afirmar, num artigo em co-autoria com Delli Gatti e Gallegati, que

> *Now that it is agreed that for the foreseeable future the world economy will be dominated by a set of financially complex capitalist economies, economists should turn from the contemplation of abstract economies to the study of the behavior of innovative monetary production economies. A marriage, not of convenience but of the shared insights, between the economics of Keynes and Schumpeter seems to be a fruitful program of research.*(DELLI GATTI et al., 1994b, p.18).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. **Dinâmica Industrial e Cumulatividade Tecnológica**. Rio de Janeiro: BNDES, 2004. 26° Prêmio BNDES de economia.

ANGBAZO, L. Commercial bank net interest margins, defaul risk, interest-rate risk, and off-balance sheet banking. **Journal of Banking & Finance**, v. 21, p. 55–87, 1997.

ARESTIS, P. Economic policies in a post-keynesian world. In: MILBERG, W. (Ed.). **The megacorp & macrodynamics: essays in memory of Alfred Eichner**. Armonk: M. E. Sharpe, 1992.

BANCO Mundial World Development Indicators. Washington: The World Bank, 2001. CD-ROM.

BELLOFIORE, R.; FERRI, P. Introduction: 'things fall apart, the centre cannot hold'. In: BELLOFIORE, R.; FERRI, P. (Ed.). **Financial fragility and investment in the capitalist economy: the economic legacy of hyman minsky**. Cheltenham: Edward Elgar, 2001. II.

BERNANKE, B.; GERTLER, M. Financial fragility and economic performance. **Quaterly Journal of Economics**, v. 105, p. 87–114, Fev. 1990.

BLANCHARD, O. **Macroeconomia: teoria e política econômica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

BLANCHARD, O.; FISHER, S. **Lectures on macroeconomics**. Cambridge: MIT Press, 1989.

BLAUG, M. **A metodologia da economia, ou, como os economistas explicam**. 2. ed. São Paulo: Editora da USP, 1999.

BLINDER, A. **Bancos centrais: teoria e prática**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

BOGDANSKI, J.; TOMBINI, A.; WERLANG, S. Implementing inflation targeting in brazil. **BCB Working Paper Series**, v. 1, Jul. 2000.

BUSH, P. D. The theory of institutional change. **Journal of Economic Issues**, v. 21, n. 3, p. 1075–1116, 1987.

CALDWELL, B. Hayek, friedrich a. In: DAVIS, J. B.; HANDS, D. W.; MÄKI, U. (Ed.). **The handbook of economic methodology**. Cheltenham: Edward Elgar, 1998.

CALVET, J. G. Los ciclos: aspectos reales y financieros. In: BRICALL, J.; JUAN, O. de (Ed.). **Economía Política del crescimiento, fluctuaciones y crisis**. Barcelona: Ariel, 1999. cap. 4.

CAOUETTE, J. B.; ALTMAN, E. I.; NARAYANAN, P. **Gestão do risco de crédito: o próximo grande desafio financeiro**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

CARVALHO, F. C. de. **Mr. Keynes and the post Keynesians**. Aldershot: Edward Elgar, 1992.

CARVALHO, F. C. de; SOUZA, F. P. de; SICSÚ, J. ao; PAULA, L. F. de; STUDART, R. **Economia monetária e financeira: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

CAVALCANTI FILHO, P. F. Existência, dualidade e instabilidade estrutural: um programa de pesquisa minsky-keynes-schumpeteriano. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA. **Anais**. Curitiba, 2002. Disponível em: <http://www.sep.org.br>.

CROTTY, J. Owner-manager conflict and financial theories of investment: a critical evaluation of keynes, minsky and tobin. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 12, n. 519-42, 1990.

DAVIDSON, P. Finance, fundind, saving and investment. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 9, n. 1, p. 101–10, 1986.

_____. Is probability theory relevant for uncertainty? a post keynesian perspective. **Journal of Economic Perspectives**, v. 5, n. 1, p. 129–143, 1991.

DAVIS, J. B.; HANDS, D. W.; MÄKI, U. **The handbook of economic methodology**. Cheltenham: Edward Elgar, 1998.

DAY, R. H. **Complex economic dynamics**. Cambridge: MIT Press, 1994.

DELLI GATTI, D.; GALLEGATI, M. At the root of the financial instability hypothesis: "induced investment and business cycles". **Journal of Economic Issues**, v. 31, n. 2, p. 527–534, 1997.

DELLI GATTI, D.; GALLEGATTI, M.; GARDINI, L. Complex dynamics in a simple macroeconomic model with financing constraints. In: DYMSKI, G.; POLLIN, R. (Ed.). **New perspectives in monetary macroeconomics: explorations in the tradition of Hyman P. Minsky**. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1994a.

DELLI GATTI, D.; GALLEGATTI, M.; MINSKY, H. P. Financial institutions, economic policy and the dynamic behavior of the economy. **Jerome Levy Institute Working Paper**, n. 126, Out. 1994b.

DEQUECH, D. On some arguments for the rationality of conventional behavior under uncertainty: concepts, applicability and criticism. In: SARDONI, C.; KRISLER, P. (Ed.). **Keynes, post Keynesianism and political economy**. Londres: Routledge, 1999.

_____. Fundamental uncertainty and ambiguity. **Eastern Economic Journal**, v. 26, n. 1, p. 41–60, 2000.

_____. Bounded rationality, institutions, and uncertainty. **Journal of Economic Issues**, v. 35, n. 4, p. 911–29, 2001.

DOMAR, E. Capital expansion, rate of growth and employment. **Econometrica**, v. 14, n. 137-147, 1946.

DOWNE, E. A. Minsky's model of financial fragility: a suggested addition. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 9, n. 3, p. 440–54, 1987.

DREIZZEN, J. J. **O conceito de fragilidade financeira num contexto inflacionário**. Rio de Janeiro: BNDES, 1985. 9° Prêmio BNDES de economia.

DYMSKI, G. A keynesian theory of bank behavior. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 10, n. 4, p. 499–526, 1988.

_____. Asymetric information, uncertainty, and financial structure: "new" versus "post-" keynesian microfoundations. In: DYMSKI, G.; POLLIN, R. (Ed.). **New perspectives in monetary macroeconomics: explorations in the tradition of Hyman P. Minsky**. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1994.

_____. Deciphering minsky's wall street paradigm. **Journal of Economic Issues**, v. 31, n. 2, p. 501–8, 1997.

DYMSKI, G.; POLLIN, R. Hyman minsky as a hedgehog: the power of the wall street paradigm. In: FAZZARI, S. M.; PAPADIMITRIOU, D. B. (Ed.). **Financial conditions and macroeconomic performance: essays in honor of Hyman P. Minsky**. Armonk: M. E. Sharpe, 1992.

EICHENGREEN, B. A globalização do capital: uma história do sistema monetário internacional. In: _____. São Paulo: Ed. 34, 2000. cap. 3 and 4.

FAZZARI, S. Keynesian theories of investment and finance: neo, post and new. In: FAZZARI, S. M.; PAPADIMITRIOU, D. B. (Ed.). **Financial conditions and macroeconomic performance: essays in honor of Hyman P. Minsky**. Armonk: M. E. Sharpe, 1992.

FAZZARI, S.; HUBBARD, R.; PETERSEN, B. Financing constraints and corporate investment. **Brookings Papers on Economic Activity**, n. 1, p. 141–206, 1988.

FAZZARI, S.; VARIATO, A. M. Asymmetric information and keynesian theories of investment. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 16, n. 3, p. 351–69, 1994.

FERRI, P.; MINSKY, H. P. The breakdown of the is-lm synthesis: implications for post-keynesian economic theory. **Review of Political Economy**, v. 1, p. 123–41, Jul. 1989.

_____. Market processes and thwarting systems. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 3, n. 1, p. 79–91, 1992.

FOLEY, D. Financial fragility in developing economies. In: DUTT, A.; ROS, J. (Ed.). **Development economics and structuralist macroeconomics: essays in honor of Lance Taylor**. Cheltenham: Edward Elgar, 2003. cap. 8, p. 157–78.

FRANKE, R.; SEMMLER, W. Debt-financing of firms, stability, and cycles in a dynamical macroeconomic growth model. In: SEMMLER, W. (Ed.). **Financial dynamics and business cycles: new perspectives**. Armonk: M. E. Sharpe, 1989.

FRISCH, R. Propagation problems and impulse problems in dynamic economics. In: **Economic essays in honor of Gustav Cassel**. Londres: Allen and Unwin, 1933.

GALLEGATI, M.; GIULIONI, G.; KICHIJI, N. Complex dynamics and financial fragility in an agent-based model. **Advances in Complex Systems**, v. 6, n. 3, p. 267–82, 2003.

GANDOLFO, G. **Economic dynamics: study edition**. Berlim: Springer-Verlag, 1997.

GERTLER, M.; HUBBARD, R. Financial factor in business fluctuations. In: _____. **Financial Market Volatility**. Kansas City: Federal Reserve Bank of Kansas City, 1988. p. 33–71.

GOODWIN, R. A growth cycle. [1982]. In: _____. **Essays in economic dynamics**. Londres: MacMillan, 1967. cap. 12, p. 165–170.

_____. **Chaotic Economic Dynamics**. Oxford: Oxford University Press, 1990.

GREENWALD, B.; STIGLITZ, J. Externalities in economies with imperfect information and incomplete markets. **Quaterly Journal of Economics**, v. 105, p. 87–114, fev. 1986.

_____. Financial market imperfections and business cycles. **Quaterly Journal of Economics**, v. 108, p. 77–114, fev. 1993.

HANSEN, L.; HECKMAN, J. The empirical foundations of calibration. **Journal of Economic Perspectives**, v. 10, n. 1, p. 87–104, 1996.

IORI, G.; JAFAREY, S. Criticality in a model of banking crises. **Physica A**, v. 299, p. 205–212, 2001.

JARSULIC, M. Endogenous credit and endogenous business cycles. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 12, n. 1, p. 35–47, 1989.

_____. Chaos in economics. In: DAVIS, J. B.; HANDS, D. W.; MÄKI, U. (Ed.). **The handbook of economic methodology**. Cheltenham: Edward Elgar, 1998.

JONES, H. G. O modelo de crescimento econômico de harrod-domar. In: _____. **Modernas Teorias do Crescimento Econômico: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1979. cap. 3, p. 54–79.

KALDOR, N. A model of the trade cycle. **Economic Journal**, v. 50, n. 197, p. 78–92, 1940.

_____. A model of economic growth. **Economic Journal**, v. 67, p. 591–624, 1957.

KALECKI, M. The principle of increasing risk. **Economica**, v. 4, p. 440–7, Nov. 1937.

KEEN, S. Finance and economic breakdown: modeling minsky's "financial instability hypothesis". **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 17, n. 4, p. 607–35, 1995.

_____. The nonlinear economics of debt deflation. In: BARNETT, W.; CHIARELLA, C.; KEEN, S.; MARKS, R.; SCHNABL, H. (Ed.). **Commerce, complexity & Evolution**. New York: Cambridge University Press, 2000. v. 11, cap. 5, p. 87–117.

KEYNES, J. M. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. [1996]. São Paulo: Nova Cultural, 1936.

_____. A teoria geral emprego. [1984]. In: SZMRECSÁNYI, T. (Ed.). **John Maynard Keynes**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1937. Artigo transcrito do 'The general theory of employment' Quaterly Journal of Economics, Feb. 1937.

KINDLEBERGER, C. **Manias, pânico e crashes: um histórico das crises financeiras**. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.

KIRMAN, A. Whom or what does the representative individual represent? **Journal of Economic Perspectives**, v. 6, n. 2, p. 117–36, 1992.

KIYOTAKI, N.; MOORE, J. Balance-sheet contagion. **American Economic Review**, v. 92, n. 2, p. 46–50, 2002.

KREGEL, J. A. Minsky's "two price"theory of financial instability and monetary policy: discounting versus open market intervention. In: FAZZARI, S. M.; PAPADIMITRIOU, D. B. (Ed.). **Financial conditions and macroeconomic performance: essays in honor of Hyman P. Minsky**. Armonk: M. E. Sharpe, 1992.

_____. Margins of safety and weight of the argument in generating financial fragility. **Journal of Economic Issues**, v. 31, n. 2, p. 543–48, Jun. 1997.

_____. Yes, "it"did happen again - a minsky crisis happened in asia. **Jerome Levy Institute Working Paper**, n. 234, Abr. 1998.

KYDLAND, F.; PRESCOTT, E. Rules rather than discretion: the inconsistency of optimal plans. **Journal of Political Economy**, v. 85, p. 473–92, jun. 1977.

_____. Time to build and aggregate fluctuations. **Econometrica**, v. 50, n. 6, p. 1345–70, nov. 1982.

_____. The computational experiment: an econometric tool. **Journal of Economic Perspectives**, v. 10, n. 1, p. 69–85, 1996.

LAZARIC, N. The role of routines, rules and habits in collective learning: some epistemological and ontological considerations. **European Journal of Economic and Social Systems**, v. 14, n. 2, p. 157–71, 2000.

LEIJONHUFVUD, A. Towards a not-too-rational macroeconomics. In: COLANDER, D. (Ed.). **Beyond microfoundations: post Walrasian macroeconomics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

LIMA, G. T.; FREITAS, G. Financial fragility as emergent dynamics in a complex system: an agent-based computational model. Mimeo. 2004.

LIMA, G. T.; MEIRELLES, A. J. A macrodynamics of debt regimes, financial instability and growth. In: THE EIGHT INTERNATIONAL POST KEYNESIAN WORKSHOP. **Proceedings**. Kansas City: University of Kansas, 2004.

MADDISON, A. **Historia del Desarollo Capitalista**. Barcelona: Ariel, 1991.

MANKIW, G. A quick refresher course in macroeconomics. **Journal of Economic Literature**, v. 28, n. 4, p. 1645–1660, 1990.

MARX, K. **O Capital: crítica da economia política**. 3. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988. (Os economistas, v. 4). Livro 3 Tomo 1.

MAS-COLLEL, A.; WHINSTON, M.; GREEN, J. **Micreconomic Theory**. New York: Oxford University Press, 1995.

MAUDOS, J.; GUEVARA, J. F. de. Factors explaining the interest margin in the banking sectors of the european union. **Journal of Banking & Finance**, v. 28, n. 9, p. 2259–2281, Set. 2004.

MCCLOSKEY, D. The rethoric of economics. **Journal of Economic Literature**, v. 21, n. 481-517, jun 1983.

MINSKY, H. P. Central banking and money market changes. **Quaterly Journal of Economics**, v. 71, n. 2, p. 171–87, 1957a. Disponível em Minsky (1982, p.162-78).

_____. Monetary systems and accelerator models. **American Economic Review**, v. 47, n. 6, p. 859–83, Dez. 1957b. Disponível em Minsky (1982, p.231-57).

_____. A linear model of cyclical growth. **Review of Economics and Statistics**, v. 61, p. 135–45, Mai. 1959.

_____. **John Maynard Keynes**. New York: Columbia University Press, 1975.

_____. Capitalist financial processes and the instability of capitalism. **Journal of Economic Issues**, v. 14, n. 2, p. 505–23, Jun. 1980.

_____. **Can "It"happen again?** Armonk: M. E. Sharpe, 1982.

_____. **Stabilizing an unstable economy**. New Haven: Yale University Press, 1986.

_____. The capital development of the economy and the structure of financial institutions. **Jerome Levy Institute Working Paper**, n. 72, Mai. 1992.

_____. The financial instability hypothesis. **Jerome Levy Institute Working Paper**, n. 74, Mai. 1992.

_____. Uncertainty and the institutional structure of capitalist economies. **Journal of Economic Issues**, v. 30, n. 2, p. 357–68, Jun. 1996.

MINSKY, H. P.; VAUGHAN, M. D. Debt and business cycles. **Business Economics**, v. 25, n. 3, p. 23–8, Jul. 1990.

MISHKIN, F. S. **Financial markets and institutions**. 2. ed. New York: Addison-Wesley, 1997.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. **American Economic Review**, v. 53, p. 261–97, Jun. 1958.

MOORE, B. **Horizontalists and verticalists**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

NASICA, E. **Finance, investment and economic fluctuations: an analysis in the tradition of Hyman P. Minsky**. Cheltenham: Edward Elgar, 2000.

ONO, F. H. **O acordo de Basiléia, a adequação de capital e a implementação no sistema bancário brasileiro**. Dissertação (Monografia) — Universidade Estadual de Campinas, 2002.

ONO, F. H.; OREIRO, J. L. Progresso tecnológico, distribuição de renda e utilização da capacidade produtiva: uma análise baseada em simulações. **Economia**, v. 5, n. 1, p. 35–66, 2004.

ONO, F. H.; SILVA, G. J. C. da; OREIRO, J. L.; PAULA, L. F. de. Determinantes macroeconômicos do spread bancário no brasil: teoria e evidência recente. Mimeo. 2004.

OREIRO, J. L. **Incerteza, instabilidade macroeconômica e crescimento endógeno: ensaios em teoria pós-keynesiana**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

OREIRO, J. L. Fragilidade financeira, equilíbrios múltiplos e flutuações endógenas: um modelo pós-keynesiano não-linear de ciclos econômicos. **Estudos Econômicos**, v. 32, n. 3, p. 465–504, 2002.

_____. Accumulation regimes, endogenous desired rate of capacity utilization and income distribution. **Investigación Económica**, v. 63, n. 248, p. 41–70, abr.-jun. 2004.

PAPADIMITRIOU, D. Minsky on himself. In: FAZZARI, S. M.; PAPADIMITRIOU, D. B. (Ed.). **Financial conditions and macroeconomic performance: essays in honor of Hyman P. Minsky**. Armonk: M. E. Sharpe, 1992.

PARKIN, M. **Economics**. 2. ed. New York: Addison-Wesley, 1994.

PAULA, L. F. de; ALVES JR., A. J. External financial fragility and the 1998-1999 brazilian currency crisis. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 22, n. 4, p. 589–617, 2000.

POLLIN, R. Alternatives perspectives on the rise of corporate debt dependency: the u.s. postwar experience. **Review of Radical Political Economics**, v. 18, p. 205–35, 1986.

PORCILE, G.; CURADO, M.; BAHRY, T. R. Crescimento com restrição no balanço de pagamentos e "fragilidade financeira"no sentido minskyano: uma abordagem macroeconômica para a américa latina. **Economia e Sociedade**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 25–41, 2003.

POSSAS, M. **A dinâmica da economia capitalista**. São Paulo: Brasiliense, 1987.

ROUSSEAS, S. **Post Keynesian monetary economics**. Ann Arbor: MacMillan, 1986.

SAMUELSON, P. Interaction between the multiplier analysis and the principle of acceleration. **Review of Economics and Statistics**, v. 21, n. 1, p. 75–78, 1939.

_____. **Foundations of Economic Analysis**. Enlarged. [1983]. Cambridge: Harvard University Press, 1947.

SANTOS, C. H. A stock-flow consistent general framework for formal minskyan analyses of closed economies. **Jerome Levy Institute Working Paper**, n. 403, Fev. 2004.

SCHEINKMAN, J. A.; WOODFORD, M. Self-organized criticality and economic fluctuations. **American Economic Review**, v. 84, n. 2, p. 417–21, 1994.

SCHULTZ, V. J. L. **Os limites da heterodoxia: Minsky e Tobin e a teoria do investimento**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1992.

SCHUSTER, H. G. **Deterministic Chaos: an introduction**. 2. ed. Weinheim: VCH, 1989.

SHONE, R. **Economic dynamics: phase diagrams and their economic applications**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

SIMON, C.; BLUME, L. **Mathematics for economists**. 1. ed. New York: W. W. Norton Company, 1994.

SIMON, H. A. A racionalidade do processo decisório em empresas. **Edições Multiplic**, v. 1, n. 1, p. 25–60, 1980.

SIMS, C. Macroeconomics and methodology. **Journal of Economic Perspectives**, v. 10, n. 1, p. 105–120, 1996.

SKOTT, P. On the modelling of systemic financial fragility. In: DUTT, A. K. (Ed.). **New directions in analytical political economy**. Aldershot: Edward Elgar, 1994.

SMITH, A. **The theory of moral sentiments**. Oxford: Oxford University Press, 1759. Reimpresso 1984.

SOROS, G. **A alquimia das finanças**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1996.

SRAFFA, P. **Produção de Mercadorias por Meio de Mercadorias. [1980]**. São Paulo: Abril Cultural, 1960. (Os pensadores).

STIGLITZ, J. E.; WEISS, A. Credit rationing in markets with imperfect information. **American Economic Review**, v. 71, n. 393-410, Jun. 1981.

STOKER, T. Empirical approaches to the problem of aggregation over individuals. **Journal of Economic Literature**, v. 31, n. 4, p. 1827–74, 1993.

TAKAYAMA, A. **Analytical Methods in Economics**. Michigan: The University of Michigan Press, 1993.

TAYLOR, J. B. Discretion versus policy rules in practice. In: **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**. [s.n.], 1993. v. 39, p. 195–214. Disponível em: <http://www.stanford-.edu/~johntayl/Papers/Discretion.PD>.

TAYLOR, L. **Income distribution, inflation and growth: lectures on structuralist macroeconomic theory**. Cambridge: MIT Press, 1991.

TAYLOR, L.; O'CONNELL, S. A minsky crisis. **Quaterly Journal of Economics**, v. 100, p. 871–85, 1985. Suplemento.

TESFATSION, L. Agent-based computational economics. **ISU Economics Working Paper**, v. 1, 2003. Disponível em: <http://www.econ.iastate.edu/tesfatsi>.

TINBERGEN, J. **Política Econômica: Princípios e Planejamento**. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1989. (Os Economistas).

TOBIN, J. A general equilibrium approach to money theory. [1990]. In: MAYER, T. (Ed.). **Monetary teory**. Aldershot: Edward Elgar, 1969. Reimpresso do "Journal of Money, Credit and Banking"(1969) v. 1 , fev. p.15-29.

_____. Book review: 'stabilizing an unstable economy'. **Journal of Economic Literature**, v. 27, n. 105-8, Mar. 1989.

VERCELLI, A. **Methodological foundations of macroeconomics: Keynes and Lucas**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

_____. Minsky, keynes and the structural instability of a sophisticated monetary economy. In: BELLOFIORE, R.; FERRI, P. (Ed.). **Financial fragility and investment in the capitalist economy: the economic legacy of hyman minsky**. Cheltenham: Edward Elgar, 2001. II.

WATSON, M. Measures of fit for calibrated models. **Journal of Political Economy**, v. 101, n. 6, p. 1011–41, Dez. 1993.

WOLFSON, M. H. Minsky's theory of financial crises in a global context. **Journal of Economic Issues**, v. 36, n. 2, p. 393–400, 2002.

WOODFORD, M. Learning to believe in sunspots. **Econometrica**, MIT Press, Cambridge, v. 58, n. 2, p. 277–307, Mar. 1990.

_____. Self-fulfilling expectations and fluctuations in aggregate demand. In: MANKIW, N. G.; ROMER, D. (Ed.). **New-Keynesian Economics**. Cambridge: MIT Press, 1991. v. 2, cap. 20.

WRAY, L. R. Minsky's financial instability hypothesis and the endogeneity of money. In: FAZZARI, S. M.; PAPADIMITRIOU, D. B. (Ed.). **Financial conditions and macroeconomic performance: essays in honor of Hyman P. Minsky**. Armonk: M. E. Sharpe, 1992.

APÊNDICE 1 – DERIVAÇÃO DO MODELO DE KEEN (1995)

As passagens abaixo não foram apontadas no artigo de Keen e por isso mereceram uma derivação mais detalhada.

O produto

Diferenciando a equação (3.29), tem-se que $\frac{dK}{dt} = v\frac{dY}{dt}$. Reagrupando e substituindo (3.32) e (3.29) pode-se obter $\frac{dY}{dt} = \frac{I}{v} = [f_2(r) - \gamma v]\frac{Y}{v}$. Portanto,

$$\frac{dY}{dt} = \left[\frac{f_2(r)}{v} - \gamma\right] Y \tag{3.42}$$

O emprego

Diferenciando a equação (3.28) tem-se que: $\frac{dN}{dt} = \frac{d\left(\frac{Y}{a}\right)}{dt} = \frac{1}{a^2}\left(\frac{dY}{dt}a - \frac{da}{dt}Y\right)$, sendo que a derivada de a no tempo é $\frac{da}{dt} = \alpha a_0 e^{\alpha t} = \alpha a$. Portanto,

$$\frac{dN}{dt} = \frac{1}{a}\left(\frac{dY}{dt} - \alpha Y\right) \tag{3.43}$$

A taxa de emprego

Diferenciando a equação (3.30) tem-se que: $\frac{d\epsilon}{dt} = \frac{1}{\overline{N}^2}\left(\frac{dN}{dt}\overline{N} - \frac{d\overline{N}}{dt}N\right)$, sendo que a diferencial de $\overline{N}$ é $\frac{d\overline{N}}{dt} = \eta N_0 e^{\eta t} = \eta\overline{N}$. Assim, $\frac{d\epsilon}{dt} = \frac{1}{\overline{N}}\left(\frac{dN}{dt} - \eta N\right)$. Utilizando os valores definidos pelas equações (3.43) e (3.28): $\frac{d\epsilon}{dt} = \frac{1}{\overline{N}}\left[\frac{1}{a}\left(\frac{dY}{dt} - \alpha Y - \eta Y\right)\right]$. Substituindo $\frac{dY}{dt}$, pela expressão da equação (3.42) e considerando $Y/a = N$, chega-se a:

$$\frac{d\epsilon}{dt} = \frac{1}{\overline{N}}\left\{\frac{Y}{a}\left[\frac{f_2(r)}{v} - \gamma - \alpha - \eta\right]\right\} = \epsilon\left[\frac{f_2(r)}{v} - \gamma - \alpha - \eta\right] \tag{3.44}$$

A participação dos salários na renda

Diferenciando a equação (3.36) tem-se que: $\frac{d\omega}{dt} = \frac{1}{a^2}\left(\frac{dV}{dt}a - \frac{da}{dt}V\right)$. Utilizando-se a definição da equação (3.31) e sabendo que $\frac{da}{dt} = \alpha a$, então $\frac{d\omega}{dt} = \frac{1}{a^2}\left[f_1(\epsilon)Va - \alpha aV\right]$. Portanto, uma vez que $V/a = \omega$ então:

$$\frac{d\omega}{dt} = \omega\left[f_1(\epsilon) - \alpha\right] \tag{3.45}$$

O grau de endividamento

A derivada de $\delta = \frac{L}{Y}$ com respeito ao tempo é: $\frac{d\delta}{dt} = \frac{1}{Y^2}\left(\frac{dL}{dt}Y - \frac{dY}{dt}L\right)$. Utilizando-se as equações (3.38) e (3.42) tem-se que: $\frac{d\delta}{dt} = \frac{1}{Y}\left\{i \cdot L + I - R\left[\frac{f_2(r)}{v} - \gamma\right]L\right\}$. Substituindo I pela definição da equação (3.32) e utilizando-se as variáveis com relação ao produto chega-se a:

$$\frac{d\delta}{dt} = i \cdot b + f_2(r) - \gamma v - m - \delta\left[\frac{f_2(r)}{v} - \gamma\right]$$

Finalmente, reagrupando os termos:

$$\frac{d\delta}{dt} = b - m + (v - \delta) \cdot \left[\frac{f_2(r)}{v} - \gamma\right] \tag{3.46}$$

Observe que o sinal do termo $(v + \delta)$ é positivo. Na página 617 do artigo de Keen (1995) esse termo aparece com o sinal negativo. Aparentemente, trata-se apenas de um erro de impressão, uma vez que as simulações parecem não ter incorporado tal engano.

A participação da receita do setor bancário na renda

Diferenciando a equação (3.37) tem-se que: $\frac{db}{dt} = \frac{di}{dt}\delta + i\frac{d\delta}{dt}$, sendo que a derivada de i é $\frac{di}{dt} = \phi_1\frac{d\delta}{dt}$. Substituindo $\frac{d\delta}{dt}$ pela expressão definida na equação (3.46) chega-se a:

$$\frac{db}{dt} = (\phi_1\delta + i) \cdot \left\{b - m + (v - \delta) \cdot \left[\frac{f_2(r)}{v} - \gamma\right]\right\} \tag{3.47}$$

Os gastos dos governo em relação ao produto

Derivando a relação $g = G/Y$ tem-se que: $\frac{dg}{dt} = \frac{1}{Y^2}\left(\frac{dG}{dt}Y - \frac{dY}{dt}G\right)$. Considerando-se a redefinição da participação dos lucros na renda (m_n), então $r = \frac{m_n}{v}$ e a equação (3.42) fica: $\frac{dY}{dt} = \left[\frac{f_2(m_n/v)}{v} - \gamma\right]Y$. Utilizando-se essa definição, juntamente com a equação (3.39) tem-se que:

$$\frac{dg}{dt} = \frac{1}{Y^2}\left\{f_3(1-\epsilon)Y \cdot Y - G\left[\frac{f_2(m_n/v)}{v} - \gamma\right]Y\right\}$$

Simplificando e utilizando as variáveis em proporção ao produto:

$$\frac{dg}{dt} = f_3(1-\epsilon) - g \cdot \left[\frac{f_2(m_n/v)}{v} - \gamma\right] \tag{3.48}$$

Os impostos em relação ao produto

Utiliza-se o mesmo procedimento para a derivação dos gastos dos governo em relação ao produto.

O endividamento privado

Derivando a relação $\delta_k = L_k/Y$ tem-se que: $\frac{d\delta_k}{dt} = \frac{1}{Y^2}\left(\frac{dL_k}{dt}Y - L_k\frac{dY}{dt}\right)$. Utilizando-se a definição de $\frac{dL_k}{dt}$ presente na equação (3.41) e substituindo $\frac{dY}{dt}$, chega-se a:

$$\frac{d\delta_k}{dt} = \frac{1}{Y^2}\left[(i \cdot L_k + I - R + T - G)Y - L_k\left[\frac{f_2(m_n/v)}{v} - \gamma\right]Y\right]$$

Com base nas equações (3.29) e (3.32) tem-se que: $\frac{I}{Y} = v\left[\frac{f_2(m_n/v)}{v} - \gamma\right]$. Substituindo essa expressão e utilizando as variáveis em proporção ao produto:

$$\frac{d\delta_k}{dt} = i\delta_k + v\left[\frac{f_2(m_n/v)}{v} - \gamma\right] - m + te - g - \delta_k\left[\frac{f_2(m_n/v)}{v} - \gamma\right]$$

Reagrupando os termos chega-se a:

$$\frac{d\delta_k}{dt} = i \cdot \delta_k + (v - \delta_k) \cdot \left[\frac{f_2(m_n/v)}{v} - \gamma\right] - (m - te + g) \tag{3.50}$$

O endividamento público

Utiliza-se o mesmo procedimento para a derivação do endividamento privado.

A função não-linear do tipo exponencial

O objetivo do exercício de derivação é encontrar os valores de A, B e C, no caso da função $y(x) = e^{A+Bx} + C$, que atendam algumas características desejadas: a) valores assintóticos quando x tende a +/- infinito; b) a passagem por um ponto (x, y) e, c) nesse ponto (x, y) a curva deve apresentar uma inclinação s_{val}.

Primeiramente, o valor assintótico C é renomeado como min, de forma que $C = min$. Os valores desejados de x e y são x_{val} e y_{val} e a função nesse ponto é $y_{val} = e^{A+Bx_{val}} + min$. Aplicando o logarítmo chega-se a $ln\,(y_{val} - min) = A + Bx_{val}$.

A derivada da função original é:

$$\frac{d}{dx}y(x) = e^A B e^{Bx}$$

Chamando a inclinação da função de s_{val} no ponto (x_{val}, y_{val}), então $s_{val} = e^A B e^{Bx_{val}}$. Com isso, chega-se a um sistema com 3 equações, 3 valores desconhecidos (A, B e C) e três valores conhecidos (min, s_{val}, x_{val} e y_{val}).

$$\begin{aligned} C &= min \\ y_{val} &= y_{val} = e^{A+Bx_{val}} + min \\ s_{val} &= e^A B e^{Bx_{val}} \end{aligned}$$

Resolvendo esse sistema chega-se a

$$A = \frac{s_{val}x_{val} + ln\left(y_{val} - min\right) min - ln\left(y_{val} - min\right) y_{val}}{min - y_{val}}$$
$$B = \frac{-s_{val}}{min - y_{val}}$$
$$C = min$$

Substituindo esse valores, a equação resultante é:

$$y(x) = e^{A+Bx} + C = e^{\left[\frac{s_{val}x_{val}+ln(y_{val}-min)min-ln(y_{val}-min)y_{val}}{min-y_{val}}\right]} \cdot e^{\left[\frac{-s_{val}}{min-y_{val}}\right]x} + min$$

Expandindo e simplificando o primeiro termo exponencial chega-se a:

$$\frac{1}{(y_{val} - min)^{\left[\frac{1}{min-y_{val}}y_{val}\right]}} \cdot (y_{val} - min)^{\left[\frac{1}{min-y_{val}}min\right]} \cdot e^{\left[\frac{s_{val}}{min-y_{val}}x_{val}\right]} = (y_{val} - min) \cdot e^{\left[\frac{s_{val}}{min-y_{val}}x_{val}\right]}$$

Utilizando essa definição e simplificando a equação pode-se finalmente obter:

$$y(x) = (y_{val} - min) \cdot e^{\left[\frac{s_{val}}{y_{val}-min}(x-x_{val})\right]} + min$$

Para que a função exponencial apresente um formato semelhante à figura 11(a), pode-se utilizar os seguintes parâmetros:
$min = -4\%$, $s_{val} = 2$, $x_{val} = 96\%$ e $y_{val} = 0$.

APÊNDICE 2 – DERIVAÇÕES DO MODELO ESTRUTURAL

Derivação das restrições financeiras (F^{ante} e F^{post})

Na situação em que o volume de empréstimos encontra seu limite no crédito oferecido pelos bancos, a demanda não pode superar a oferta e assim, valendo a 'regra do lado curto', $L_t^d = L_t^{s,max}$.

A equação que determina o volume de crédito demandado pelas firmas é:

$$L_t^d = (1+\gamma)L_{t-1} + P_t I_t - RR_t \tag{4.51}$$

Ocorrendo a restrição de crédito, então,

$$(1+\gamma)L_{t-1} + P_t I_t - RR_t = L_t^{s,max} \quad \Rightarrow \quad P_t I_t = RR_t - (1+\gamma)L_{t-1} + L_t^{s,max}$$

Lembrando que a restrição financeira *ex-ante* é,

$$F_t^{ante} = RR_t - \gamma L_{t-1} + \Delta L_t^{s,max} \tag{4.9}$$

então, a situação em que o crédito é limitado pela oferta dos bancos é aquela em que

$$P_t I_t = RR_t - \gamma L_{t-1} + L_t^{s,max} - L_{t-1} = F_t^{ante}$$

Com efeito, o volume de investimento máximo possível nesse caso é:

$$I_t = F_t^{post} = \frac{F_t^{ante}}{P_t} = \frac{L_t^{s,max} - (1+\gamma)L_{t-1} + RR_t}{P_t} \tag{4.13}$$

Por outro lado, nos casos em que a restrição ao crédito não ocorre, então $L_t^d < L_t^{s,max}$. Isso significa que:

$$I_t < \frac{F_t^{ante}}{P_t} \tag{4.13}$$

Uma vez que $F_t^{ante} > 0$ e $P_t > 0$, então o investimento nunca será determinado pela restrição financeira *ex-ante*, já que $I_t = F_t^{ante} < \frac{F_t^{ante}}{P_t}$ é impossível. Portanto, nesse caso só há 2 situações possíveis: $I_t = I_t^d$ ou $I_t = F_t^l$.

Derivação da equação do consumo

A equação que descreve o valor monetário do consumo é:

$$P_tC_t = w_{t-1}N_{t-1} + (1-s_c)(1-\tau)\left[P_{t-1}Y_{t-1} - w_{t-1}N_{t-1} - i_{t-1}L_{t-1}\right] + (1-s_f)(1-\tau)i_{t-1}L_{t-1} \quad (4.15)$$

Dividindo-se e equação (4.15) por P_t e considerando $\frac{1}{P_t} = \frac{1}{P_{t-1}(1+\pi_t)}$ pode-se obter:

$$P_tC_t = \frac{1}{1+\pi_t}\frac{w_{t-1}}{P_{t-1}}N_{t-1} + (1-s_c)(1-\tau)\cdot\frac{1}{1+\pi_t}\cdot\left[\frac{P_{t-1}}{P_{t-1}}Y_{t-1} - \frac{w_{t-1}}{P_{t-1}}N_{t-1} - i_{t-1}\frac{L_{t-1}}{P_{t-1}}\right] + (1-s_f)(1-\tau)\cdot\frac{1}{1+\pi_t}\cdot i_{t-1}\frac{L_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Coletando o termo $\frac{1}{1+\pi_t}$ e considerando $\frac{w_{t-1}}{P_{t-1}} = V_{t-1}$ e $\frac{L_{t-1}}{P_{t-1}} = \delta_{t-1}K_{t-1}$ chega-se a

$$C_t = \frac{1}{1+\pi_t}\{V_{t-1}N_{t-1} + (1-s_c)(1-\tau)\left[Y_{t-1} - V_{t-1}N_{t-1} - i_{t-1}\delta_{t-1}K_{t-1}\right] + (1-s_f)(1-\tau)i_{t-1}\delta_{t-1}K_{t-1}\} \quad (4.15')$$

Derivação da equação da participação dos lucros na renda

Considerando-se o valor nominal da renda como a riqueza produzida na economia, proveniente dos trabalho e do capital (salários e lucros), então,

$$P_tY_t \equiv w_tN_t + r_tP_tK_t \quad (4.22)$$

Divindindo (4.22) por P_tY_t,

$$1 \equiv \frac{w_t}{P_t}\frac{N_t}{Y_t} + r_t\frac{K_t}{Y_t} \quad \Rightarrow \quad 1 \equiv \frac{w_t}{P_t}q_t + r_t\frac{K_t}{\overline{Y}_t}\frac{\overline{Y}_t}{Y_t}$$

Substituindo $\frac{w_t}{P_t} = V_t$ e, a partir das equações (4.20) e (4.21), $\frac{\overline{Y}_t}{Y_t} = \frac{1}{u_t}$ e $\frac{K_t}{\overline{Y}_t} = \frac{1}{\sigma}$ então,

$$1 \equiv V_tq_t + \frac{r_t}{\sigma u_t} \quad (4.23)$$

Substituindo a taxa de lucro (r_t) por sua definição, que consta da nota de rodapé 2 na página 48, $r_t = m_tu_t\sigma$, então,

$$1 \equiv V_tq_t + \frac{m_tu_t\sigma}{\sigma u_t}$$

Logo,

$$m_t \equiv 1 - V_tq_t \quad (4.24)$$

ANEXO 1 – CONDIÇÕES PARA ESTABILIDADE DE UM SISTEMA DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

Tomando um sistema de 2 equações diferenciais como o do modelo de Taylor e O'Connell (1985), é possível representar sua matriz jacobiana como:

$$H = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

A equação característica obtida a partir dessa matriz é:

$$\lambda^2 - p\lambda + q\lambda = 0$$

onde, p representa o traço da matriz H e q é o determinante dessa matriz, ou seja,

$$p \equiv \text{traço } H \equiv a_{11} + a_{22} \quad \text{e} \quad q \equiv detH \equiv a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}$$

A condição *necessária e suficiente* para a estabilidade global do sistema é que $p > 0$ e $q < 0$ (TAKAYAMA, 1993, p.406). Todavia, a convergência para o ponto de equilíbrio pode assumir duas trajetórias distintas: uma espiral ou um nódulo. Essas trajetórias dependem do lócus de (p, q) cuja forma de parábola é especificada do seguinte modo: $p^2 - 4q = 0$. Na região acima dessa parábola as raízes são complexas e definem uma trajetória espiral (a menos que $p = 0$, uma situação que define um ciclo). Por outro lado, na região abaixo desse lócus as raízes são reais e definem um nódulo ou uma trajetória de sela, dependendo do valor de q. Uma vez que a matriz H deve ser não singular, então está descartada a possibilidade de $q = 0$. Todas essas relações podem ser melhor compreendida através da figura 53.

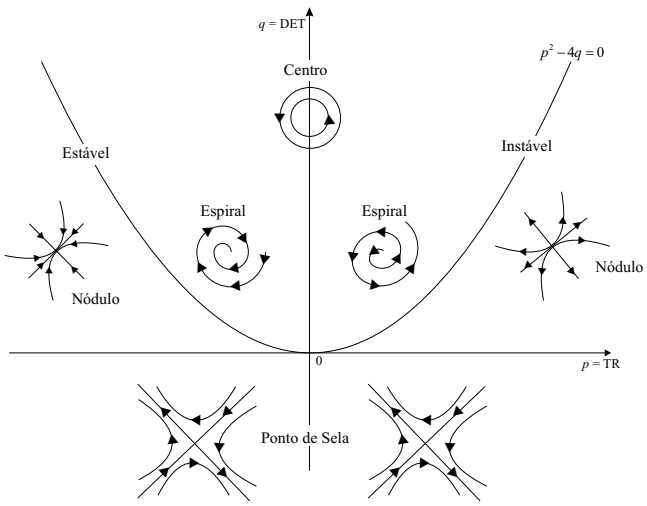


FIGURA 53: PADRÕES DE TRAJETÓRIA - ELABORAÇÃO: Takayama (1993, p.408)

No caso de um sistema de equações diferenciais de ordem n superior a 2, não é mais possível concluir qual é padrão de trajetória, mas somente determinar se o sistema é instável ou estável. Para isso, recorre-se ao chamado 'teorema de Routh-Hurwitz'. Esse teorema estabelece que a condição *necessária e suficiente* para a estabilidade do sistema é que todas as raízes da equação característica

$$\alpha_0\lambda^n + \alpha_1\lambda^{n-1} + \ldots + \alpha_{n-1}\lambda + \alpha_n = 0$$

tenham coeficiente reais negativos. Nesse caso α_0 deve ser assumido como um número positivo, ou seja, caso $\alpha_0 < 0$ então a equação característica deve ser multiplicada por -1. Essa condição é verdadeira *se e somente se*

$$\alpha_0 > 0, \begin{vmatrix} \alpha_1 & \alpha_0 \\ \alpha_3 & \alpha_2 \end{vmatrix} > 0, \begin{vmatrix} \alpha_1 & \alpha_0 & 0 \\ \alpha_3 & \alpha_2 & \alpha_1 \\ \alpha_5 & \alpha_4 & \alpha_3 \end{vmatrix} > 0, \ldots \begin{vmatrix} \alpha_1 & \alpha_0 & 0 & 0 & \cdots & \cdots \\ \alpha_3 & \alpha_2 & \alpha_1 & \alpha_0 & \cdots & \cdots \\ \alpha_5 & \alpha_4 & \alpha_3 & \alpha_2 & \cdots & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & \alpha_n \end{vmatrix} > 0$$

No caso de um sistema $n = 2$, considerando $\alpha_0 = 1$, tal qual no caso anterior,

$$a_{11} + a_{22} < 0 \ \text{ e } \ a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12} > 0$$

note que o sinal 'trocado' das inequações deve-se ao sinal de α_0. No caso de um sistema $n = 3$, a condição de Routh-Hurwitz torna-se

$$\alpha_1 > 0, \ \ \alpha_1\alpha_2 - \alpha_0\alpha_3 > 0, \text{ e } \alpha_3(\alpha_1\alpha_2 - \alpha_0\alpha_3) > 0$$