Teófilo Henrique Pereira de Paula

Instabilidade financeira no espaço: uma abordagem monetária da dinâmica econômica regional

Belo Horizonte, MG
UFMG/Cedeplar
2009

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

Teófilo Henrique Pereira de Paula

Instabilidade financeira no espaço: uma abordagem monetária da dinâmica econômica regional

Tese de doutorado apresentada ao curso de Doutorado em Economia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Doutor em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Crocco Afonso
Co-orientador: Prof. Dr. Ricardo Machado Ruiz

Belo Horizonte, MG
Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional
Faculdade de Ciências Econômicas - UFMG
2009

FOLHA DE APROVAÇÃO

PARA DANIELA E ALICE

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos àqueles que contribuíram decisivamente para o cumprimento de mais esta etapa.

Inicialmente agradeço a toda minha família pela inabalável confiança, particularmente, à minha esposa Daniela e à minha filha Alice pela fiel companhia, pela paciência, pela determinação e por tudo que se dispuseram a abrir mão em prol desta realização;

Aos meus professores orientadores Marco Crocco e Ricardo Ruiz pelo empenho e pela confiança em mim depositada, assim como pelo aporte teórico e metodológico, o qual influenciará irrevogavelmente a minha vida profissional;

Aos demais professores e funcionários do CEDEPLAR, cuja competência e dedicação fazem desta instituição um motivo de orgulho para os seus egressos;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo suporte financeiro, sem o qual dificilmente eu teria realizado este curso;

Finalmente, aos meus pares cedeplarianos, particularmente aos colegas de turma companheiros de empreitada, verdadeiros conhecedores da magnitude do desafio a que nos propusemos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 ELEMENTOS PARA UMA ABORDAGEM MONETÁRIA DA ECONOMIA REGIONAL 3

2.1 Moeda e espaço sob a ótica do Equilíbrio Geral 3

2.2 Efeitos regionais da Política Monetária: a moeda como fator coadjuvante 5

2.3 Centro e Periferia no modelo regional pós-keynesiano 8

2.4 Efeitos regionais da política monetária segundo a abordagem pós-keynesiana 16

2.5 A Hipótese da Instabilidade Financeira 19

2.6 Algumas considerações metodológicas 24

2.6.1 Sistemas complexos adaptativos 24

2.6.2 Autômatos Celulares - ACs 26

2.7 – Considerações finais 27

3 MOEDA E TERRITÓRIO: A HIPÓTESE DA NÃO-NEUTRALIDADE E A EMERGÊNCIA DE ESPAÇOS PERIFÉRICOS DIFERENCIADOS 29

3.1 A dimensão espacial da Hipótese da Instabilidade Financeira 31

3.2 Dependência centro-periferia a partir do conceito de Centralidade e preferências pela liquidez regionalmente diferenciadas 32

3.3 Centralidade e Preferência pela Liquidez: determinantes de uma relação não-linear 34

3.4 O caso da periferia extrema 37

3.5 Especulação e o multiplicador da base exportadora 40

3.6 Balanço de Pagamentos regional: ajustamento diferenciado no gradiente centro-periferia 43

3.7 Efeitos regionais da PM a partir do modelo de três regiões 47

3.8 Síntese e Considerações Finais 49

4 FINANCIAMENTO E DIVERSIDADE PRODUTIVA: UM MODELO BASEADO EM AGENTES COM FLUTUAÇÕES CÍCLICAS EMERGENTES 50

4.1 Incerteza e formação de expectativas em um modelo financeiro-produtivo com agentes heterogêneos 51

4.2 Estrutura do modelo 54

4.3 O Modelo 56

4.3.1 Produção, expectativas e demanda de crédito 57

4.3.2 Determinação do preço 60

4.3.3 Competitividade, *market-share* e determinação da demanda 60

4.3.4 Regimes Financeiros 63

4.3.5 Condições de entrada e racionamento de crédito 65

4.3.6 Determinação do *spread* bancário 70

4.3.7 Política econômica e renda disponível 71

4.3.8 Resultado operacional do setor bancário 71

4.4 Evolução do sistema 72

4.4.1 Política econômica acomodatícia e racionamento de crédito 75

4.4.2 Preferência pela liquidez do setor bancário e oferta de crédito 80

4.4.3 Variações na taxa básica de juros 82

4.4.4 Expectativas flexíveis 84

4.4.5 Simulação com agentes homogêneos 87

4.4.6 Produtos homogêneos 89

4.5 Considerações finais 90

5 MOEDA E TERRITÓRIO: UM MODELO REGIONAL COM ESPECULAÇÃO FINANCEIRA E DIVERSIDADE PRODUTIVA 93

5.1 Desenvolvimento do modelo 94

5.1.1 Aspectos gerais do modelo espacializado **94**

5.1.2 Preço, competitividade e determinação da demanda **97**

5.1.3 Mercado regional de crédito e determinação do *spread* **99**

5.1.4 Entrada de firmas **101**

5.1.5 Alguns comentários gerais **106**

5.2 Evolução do sistema **107**

5.2.1 Dinâmica regional em um modelo com especulação financeira e diversidade produtiva **109**

5.2.2 Reprodução de fatos estilizados: um indicador de consistência **116**

5.2.3 *Spread* bancário como fator locacional **118**

5.2.4 Instabilidade financeira como fator de seleção tecnológica **123**

5.3 Considerações Finais **126**

6 CONCLUSÃO **129**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **132**

ANEXOS **139**

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: Expectativas e preferência pela liquidez nas diferentes categorias de região 37
Figura 4.1: Seqüência de rotinas do modelo 55
Figura 4.3: Evolução da renda agregada 75
Figura 4.4: Evolução do número de firmas 76
Figura 4.5: Distribuição das firmas entre os regimes financeiros (%) (período: 370 – 450) 77
Figura 4.6: Alocação dos recursos financeiros (período: 370 –450) 77
Figura 4.7: Evolução do spread bancário (período: 370 – 450) 77
Figura 4.8: Receita tributária (período: 370 – 450) 78
Figura 4.9: Variação (%) do nível de preços (período: 370 – 450) 78
Figura 4.10: Nível médio de preço sob expectativas rígidas (simulação item 4.4.1) e sob expectativas flexíveis (simulação item 4.4.4) 85
Figura 4.11: Comportamento do nível de renda sob expectativas flexíveis 86
Figura 4.12: Evolução do número de firmas no modelo com agentes homogêneos 87
Figura 4.13: Evolução do número de firmas 88
Figura 4.14: Desvio Padrão do capital das firmas em operação 88
Figura 4.15: Desvio Padrão dos preços praticados pelas firmas em operação 88
Figura 4.16: Evolução do número de firmas com e sem diferenciação de produtos 89
Figura 4.17: Relação entre tamanho (K) e nível de preços (P) com produtos homogêneos 90
Figura 5.1: Evolução da renda agregada 109
Figura 5.2: Evolução do número de firmas 110
Figura 5.3: Alocação dos recursos financeiros 110
Figura 5.4: Distribuição das firmas entre os regimes financeiros (%) 111
Figura 5.5: Spread médio 111
Figura 5.6: Desequilíbrio no mercado de crédito (razão entre oferta e demanda de crédito) 113
Figura 5.7: Renda regional (t=1) 114
Figura 5.8: Renda regional (t=600) 114
Figura 5.9: Emprego regional (t=600) 115
Figura 5.10: Spread regional (t=600) 115
Figura 5.11: Regra da ordem de tamanho 117
Figura 5.11: Relação tamanho x posição ($\xi = 0$ e $\psi = 0$) 119
Figura 5.12: Regra da ordem de tamanho ($\xi = 0$, $\psi = 0$ e $\overline{W} = 1$) 122
Figura 5.13: Evolução dos parâmetros tecnológicos A, T e F (média aritmética) 124

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 3.1: Estrutura geral do Balanço de Pagamentos 44
Quadro 4.1: Conjunto de regras decisórias para a determinação da demanda esperada 73
Quadro 4.2: Parâmetros e Condições Iniciais do modelo 74
Tabela 4.1: Estatísticas básicas dos modelos 81
Tabela 4.2: Estatísticas em três cenários possíveis de taxa básica de juros 83
Quadro 5.1: Parâmetros e Condições Iniciais do modelo 108
Tabela 5.2: Evolução do expoente de Pareto quando $\xi = 0$ e $\psi = 0$. 120
Tabela 5.3: Evolução do Coeficiente de Pareto quando $\xi = 0$, $\psi = 0$ e $\overline{W} = 1$ 122
Tabela 5.4: Evolução dos parâmetros tecnológicos para diferentes classes de regiões 125

RESUMO

Este trabalho considera a moeda um elemento ativo no processo de alocação regional dos recursos produtivos. Não obstante, propõe uma abordagem alternativa para o problema da determinação da preferência pela liquidez no espaço. Para isso, sugere inicialmente a introdução de uma dimensão temporal na definição de centro e de periferia, sob o argumento de que a forma como a preferência pela liquidez regional se comporta frente às instabilidades intrínsecas ao sistema econômico é uma característica do grau de centralidade da referida região. Uma implicação fundamental desta perspectiva é de que a relação entre preferência pela liquidez e grau de centralidade pode ser descrita como uma parábola côncava em relação ao eixo horizontal, ao invés de uma reta negativamente inclinada como atesta a literatura pós-keynesiana sobre o tema. Este seria o resultado de um equilíbrio estável sub-ótimo, característica de regiões periféricas situadas no extremo do gradiente centro-periferia. Num segundo momento a relação entre moeda e espaço é estudada a partir da implementação computacional de um modelo de simulação baseado em agentes (*agent-based model*). Inicialmente é simulada a emergência de uma crise financeira tipicamente minskyana, para então serem analisados os seus desdobramentos no espaço. Os resultados obtidos podem ser sumarizados em dois pontos, a saber: i) o *spread* bancário se revelou um fator locacional relevante ao ser capaz de, por si só, gerar padrões de concentração espacial condizentes com fatos estilizados e; ii) crises financeiras têm impactos diferenciados no espaço, contribuindo, particularmente, para a perpetuação do desenvolvimento desigual. Em termos normativos, tais resultados sugerem a necessidade de introdução de elementos regionalmente diferenciados na política monetária.

Palavras-chave: regiões; moeda; agentes; instabilidade.

ABSTRACT

This essay takes money as an active factor in the process of regional allocation of productive resources. Nevertheless, it develops an alternative approach to address the problem of determination of liquidity preference over the space. To do this, the introduction of a temporal dimension into the centre-periphery analysis is proposed by arguing that the behavior of the regional liquidity preference, in relation to the intrinsic instability of the economic system, is determined by the region degree of centrality. A fundamental implication of this perspective is that the relationship between liquidity preference and centrality can be represented as a parable concave to the horizontal axis, instead of a downward curve such as suggested by post-keynesian theory. This would be implied basically by a stable sub-optimum equilibrium witch characterize peripheral regions located at extreme of a centre-periphery gradient. At second step the relationship between money and space is analyzed by an *agent based-model* whose results have presented a close resemblance with a typical minskyan financial crisis. The spatial implications of this behavior was thus analyzed by a spatialized version of the model, with the major finds being summarized as: i) the bank's spread is a relevant locational factor by generate, *per se*, path of concentrations witch emulates stylized facts in regional economics; and ii) financial crisis have distinct effects over the space, contributing to perpetuate the uneven development. On the normative perspective this finds suggest a need to introduce regional differentiated components into monetary policy.

Keywords: regions; money; agents; instability.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho versa sobre a relação entre moeda e espaço. A justificativa para tal empreendimento reside em grande parte na tendência observada na literatura econômica em se ignorar o aspecto financeiro do desenvolvimento regional. Se nos modelos regionais e locacionais clássicos as variáveis monetárias não são pensadas como um fator explicativo da organização espacial das atividades econômicas, as teorias monetárias e financeiras tampouco apresentam soluções satisfatórias na medida em que a maioria dos modelos tem como pressuposto a separação entre variáveis reais e monetárias (dicotomia clássica), caso este em que nenhum papel de destaque pode ser atribuído à moeda. Alternativamente, o presente trabalho se apoiará na hipótese de não neutralidade da moeda, inclusive no longo prazo, tal como pode ser encontrado nas formulações teóricas da escola pós-keynesiana.

Ao se considerar a hipótese da não neutralidade o problema torna-se sensivelmente mais complexo. A moeda, na condição de meio eficiente de reserva de valor, concorre com os ativos reais, influenciando as decisões de portfólio dos agentes. Ademais, na medida em que tais decisões são tomadas em um ambiente incerto, no sentido keynesiano do termo, uma conseqüência importante do referido pressuposto – a qual será oportunamente discutida – é que instabilidades podem se originar a partir da própria dinâmica do sistema, opondo-se à idéia tradicionalmente aceita de que flutuações são decorrentes de mudanças exógenas ou imperfeições de mercado. Parece então relevante avaliar as implicações de tais elementos quanto à questão regional. Particularmente, o objetivo geral do trabalho pode ser sumarizado da seguinte forma: analisar a relação entre variáveis financeiras e a distribuição espacial dos recursos em um mundo onde "a moeda importa".

Os passos intermediários para o atingimento da meta proposta incluem uma revisão de literatura, realizada no capítulo 2, onde são discutidas algumas proposições teóricas relevantes para a referida investigação; uma reconsideração do esquema centro-periferia, nos termos de uma "economia monetária", desenvolvida no capítulo 3; a construção de um modelo de simulação, no capítulo 4, que permite analisar a interação entre os setores financeiro e real da economia, bem como as conseqüências desta ao longo do tempo; e, finalmente, no capítulo 5, a introdução da dimensão espacial no modelo proposto no

capítulo anterior, de modo a identificar possíveis efeitos de variáveis financeiras sobre a configuração econômica espacial. Ao final, são tecidas algumas considerações a título de conclusão.

Cabe ainda mencionar a utilização de modelos de simulação baseados em agentes (*Agent Based Models*), particularmente nos dois últimos capítulos, que conforma a base metodológica da investigação em questão. Este instrumental, embora não permita a obtenção de soluções analíticas, possibilita a inclusão de características importantes dos sistemas econômicos reais, muitas das quais geralmente desconsideradas ou substituídas por hipóteses fortes de modo a viabilizar a aplicação dos métodos tradicionais de modelagem. A opção pela referida ferramenta se justifica pela sua adequação ao tratamento de problemas que surgem a partir de uma concepção de economia como sendo um sistema complexo, isto é, um sistema caracterizado por uma quantidade extremamente elevada de interações entre unidades individuais (agentes econômicos) que tomam decisões de forma descentralizada em um ambiente incerto. Neste sentido, termos como complexidade, evolução e dinâmica podem sintetizar a forma como o objeto de estudo é concebido no presente trabalho.

2 ELEMENTOS PARA UMA ABORDAGEM MONETÁRIA DA ECONOMIA REGIONAL

O objetivo deste capítulo é destacar algumas contribuições teóricas e metodológicas relevantes para a investigação que se pretende empreender. Inicialmente, serão discutidas duas abordagens distintas a respeito da relação entre moeda e economia regional, a primeira baseada nos princípios do equilíbrio geral e a segunda fundamentada nos postulados da escola pós-keynesiana, procurando destacar, em ambos os casos, as suas implicações normativas, mais precisamente aquelas referentes à execução da política monetária. Num segundo momento serão apresentadas algumas contribuições teóricas específicas que assumirão papel de destaque ao longo do trabalho. Na seqüência, procurar-se-á evidenciar como a conjunção destas proposições confere um elevado grau de complexidade ao objeto em questão. Por fim, algumas considerações serão tecidas a respeito do método escolhido e sobre sua adequação para o tratamento do problema da forma como este é concebido.

2.1 Moeda e espaço sob a ótica do Equilíbrio Geral

Os elementos fundamentais das abordagens que resultam na irrelevância da moeda no caso particular dos problemas regionais podem ser encontrados a partir da teoria espacial dos preços, segundo a qual, sob livre comércio, processos de arbitragem garantiriam uma equalização inter-regional dos preços, descontando-se os custos de transporte (Richardson, 1975, p. 27). No caso do mercado de capitais os resultados são análogos, garantidos pela hipótese de livre mobilidade de capital e informação perfeita. Uma descrição detalhada deste mecanismo pode ser encontrada em Chick & Dow (1988). Não obstante, em linhas gerais, se uma região apresentar um produto marginal do capital (PMgK) mais elevado, esta atrairá recursos provenientes de regiões em que o PMgK é menor. Isto implica que o PMgK se reduzirá na região de entrada e aumentará na região de saída do capital. No limite este processo garante a equalização inter-regional dos PMgK, compatível com uma taxa de juros válida nacionalmente. Da mesma forma, se uma região apresenta déficit comercial é por que há uma insuficiência de poupança para financiar o investimento localmente. O excesso de demanda por fundos será atendido pelo influxo de recursos

provenientes de regiões onde se verificam superávits comerciais e, portanto, um excesso de poupança. Há, portanto, uma igualdade entre poupança e investimento nas diversas localidades, contribuindo para a equalização das taxas de crescimento regionais. A explicação para os diferenciais de renda observados é então relegada às diferenças na dotação de fatores. Neste contexto, bancos servem meramente como intermediários entre poupança e investimento, onde a relação de causalidade é da primeira para a segunda variável, tal como previsto pela teoria dos fundos emprestáveis. Neste cenário não somente as instituições financeiras estarão otimamente localizadas como os movimentos de capital se encarregarão de eliminar quaisquer tendências ao desenvolvimento desigual entre regiões. Esta é a concepção teórica que se encontra subjacente às propostas de liberalização dos mercados financeiros em escala global (Martin, 1999, p. 10).

Richardson (1975, p. 297), entretanto, destaca uma série de fatores que podem impedir que o mercado de capitais inter-regional seja perfeito, dentre os quais pode-se destacar: (i) inicialmente há um problema que se refere à mobilidade do estoque de capital físico existente, o qual se encontra "atado" a uma determinada localização. Geralmente, este só poderá ser deslocado gradualmente e indiretamente por meio de um deslocamento do investimento em reposição. Ainda assim, muitos projetos de investimento se caracterizam pela indivisibilidade, se constituindo num obstáculo aos ajustamentos marginais em resposta a pequenos diferenciais nas taxas de retorno regionais; (ii) muitas das vezes, especialmente no caso do deslocamento do capital de regiões mais ricas para mais pobres, pode ser necessário o investimento em infra-estrutura. Neste caso, o problema da externalidade terá que ser considerado de modo a garantir que o volume de investimento seja compatível com o benefício marginal social e não apenas com o benefício marginal privado; (iii) Richardsnon (*op. cit*) destaca, contudo, que o maior obstáculo à mobilidade refere-se aos problemas informacionais e à incerteza quanto ao retorno dos investimentos. A mobilidade requer que as firmas tenham acesso ao crédito em condições iguais e que sejam capazes de identificar onde se encontram as maiores taxas de retorno. Os componentes de risco tendem a se refletir no custo de obtenção do capital, de modo que dificilmente se sustenta a hipótese da existência de uma única taxa de juros válida para todas as regiões.

De fato, questões referentes às condições de crédito aparecem como uma das principais preocupações na agenda de pesquisa pós-keynesiana no que tange aos problemas regionais.

No item 2.3 algumas das principais proposições desta vertente serão discutidas. Antes, porém, segue-se uma breve discussão sobre alguns desdobramentos das hipóteses neoclássicas discutidas no presente item, particularmente no que se refere às repercussões regionais da política monetária.

2.2 Efeitos regionais da Política Monetária: a moeda como fator coadjuvante

A literatura referente às implicações regionais da política monetária pode ser separada em dois períodos distintos, a saber: o primeiro corresponde aos trabalhos seminais desenvolvidos em sua maior parte a partir dos anos 1950 – sendo a década dos 1970 o seu período mais frutífero – e cujo debate se concentrou entre as posições monetarista e keynesiana (síntese neoclássica). Recentemente, particularmente a partir dos anos 1990, a discussão foi retomada, fortemente apoiada na ampla utilização de novos instrumentais econométricos. A despeito das distintas perspectivas teóricas e técnicas de análise empírica, a característica comum aos trabalhos dos dois períodos consiste no fato de, em sua grande maioria, atribuírem os impactos regionalmente diferenciados da política monetária a diferenciais na estrutura produtiva espacial; neste caso, nenhum papel especial cabe à moeda.

A partir do pressuposto monetarista de que flutuações de curto prazo na renda nacional se devem a choques monetários Beare (1976) testou a hipótese de que o mesmo se verificaria nas regiões de um país quando observadas separadamente, possivelmente com diferentes intensidades. Utilizando-se de dados anuais de províncias do Canadá, para o período 1956-71, o autor estimou uma equação em que os gastos em produtos de uma região são determinados pelo nível de oferta monetária nacional e pela demanda autônoma de produtos da região[1]. A conclusão do autor foi de que os resultados encontrados confirmam a importância da oferta de moeda nacional na determinação das rendas regionais, sendo que o impacto regional diferenciado se deve basicamente a diferenças nas elasticidades renda da demanda para os produtos regionais; particularmente, uma região cujos bens produzidos apresentam baixa elasticidade renda será menos afetada por mudanças na oferta monetária que uma região na qual esta elasticidade é alta. Acrescenta ainda que seus

[1] Segundo o autor, pode-se considerar como demanda autônoma, a demanda do governo, o investimento autônomo e as exportações líquidas (Beare, 1976, p. 59).

resultados corroboram a tese monetarista de que o impacto de curto prazo de uma variação monetária se verifica sobre a produção, enquanto no longo prazo somente os preços variam. [2]

A partir da síntese neoclássica, um trabalho bastante representativo foi realizado por Fishkind (1977), o qual procurou reproduzir um modelo macro em escala regional – mais especificamente, um modelo de base exportadora de curto prazo aplicado ao caso do estado de Indiana/EUA. O método utilizado para testar os impactos diferenciados da política monetária sobre a economia do referido estado consistiu em comparar o comportamento de alguns indicadores regionais com seus equivalentes nacionais, considerando-se dois períodos, um caracterizado por restrição monetária (1969-70) e outro por expansão (1971-72). Os resultados obtidos mostraram que no período de expansão a economia estadual cresceu à mesma taxa que a nacional, enquanto no período restritivo a economia estadual cresceu a uma taxa mais baixa que a nacional. Os autores interpretaram este comportamento assimétrico como decorrente da composição relativa da economia local, bem como do seu nível de competitividade quando comparado à economia nacional.

Nesta mesma linha, Garrison e Chang (1979) estudaram o caso de oito regiões dos Estados Unidos no período 1969-76, onde concluíram que tanto variáveis fiscais quanto monetárias influenciam a atividade econômica. Analisaram também a resposta das diferentes regiões a mudanças nestas variáveis, cujos resultados indicaram que regiões com alta concentração de bens duráveis no total de sua produção seriam mais sensíveis às mudanças nas políticas econômicas.

Os trabalhos acima citados são bastante representativos do teor da discussão realizada no referido período. Nos anos 90, entretanto, é possível identificar um novo conjunto de estudos que se apóia na utilização intensiva de instrumentais econométricos, particularmente no que se refere à metodologia de Vetores Autorregressivos – VAR desenvolvida no início dos anos 80. Carlino e DeFina (1996) argumentam que o uso de VAR é apropriado, pois é capaz de captar tanto o efeito direto da política monetária sobre

---

[2] Sobre os resultados obtidos por Beare, Dow & Rodrigues-Fuentes (1997) fazem uma crítica no sentido de que as estimações obtidas indicam que a moeda parece afetar as rendas regionais em praticamente todo o período de análise (quinze anos), o que desafia o entendimento monetarista de que a moeda é neutra no longo prazo.

uma dada região quanto o efeito indireto (*spillover*) sobre demais regiões que mantém relações econômicas com a primeira.

Carlino e DeFina (1996) sumarizam as principais proposições subjacentes ao referido corpo teórico. Segundo os autores, pelo menos três motivos explicam porque a política monetária afeta diferentemente as regiões, quais sejam: i) composição industrial regional: algumas indústrias mostram-se mais sensíveis à variações nas taxas de juros que outras, assim, regiões em que predominam tais industrias em sua estrutura produtiva responderão com mais intensidade às mudanças na Política Monetária; ii) diferenças regionais na habilidade dos bancos em alterar seus balanços: em período de restrição monetária alguns bancos podem ter mais facilidade em captar fundos alternativos, de modo que poderão ofertar crédito mais barato e mais facilmente que outros. Tais bancos – geralmente grandes bancos – apresentam menor sensibilidade a variações na política monetária, por conseguinte, assim também o será quanto a regiões cuja predominância de grandes bancos se verificar; iii) diferenças regionais na proporção entre grandes e pequenos tomadores de empréstimo: geralmente grandes tomadores de empréstimo dispõem de inúmeras outras formas de financiamento além do crédito bancário – tais como emissão de ações, títulos, *comercial papers* etc – de forma que, se a restrição monetária impacta negativamente a oferta de crédito, isto afetará basicamente os pequenos tomadores de empréstimo, conseqüentemente, regiões onde estes predominam serão mais sensíveis a alterações na política monetária.

Esta metodologia tem sido amplamente adotada em estudos de caso de diferentes países. Como exemplo, pode-se citar os trabalhos de Carlino & DeFina (1997), Hayo & Uhlenbrock (1999), Bravo *et al* (2003) e De Lúcio & Izquierdo (1999) que analisaram, respectivamente, os casos de Estados Unidos, Alemanha, Chile e Espanha. Todos estes trabalhos adotam a hipótese de neutralidade da moeda e de expectativas racionais; Carlino & DeFina (1996, p. 2), ao comentar os resultados de suas pesquisas, escrevem:

> *We found that an unexpected one-percentage-point increase in the federal funds rate reduces real growth temporarily and, thus, leaves the level of real personal income below what it otherwise would have been for about two years.*

Constata-se a partir desta breve discussão que o debate levado a cabo na primeira fase caracteriza-se pela diversidade de linhas investigativas, ao passo que no momento atual praticamente um único tipo de interpretação tem dominado as pesquisas sobre o tema. Na forma como conduzida atualmente, a discussão sobre os efeitos regionais da política monetária tem pouco a contribuir para o entendimento das disparidades de renda regionais, uma vez que a moeda em si não exerce papel determinante sobre esta variável. Uma das poucas alternativas teóricas a esta perspectiva diz respeito aos desenvolvimentos recentes da escola pós-keynesiana, a qual confere a moeda um papel ativo no entendimento dos problemas regionais. O item que se segue discute as principais proposições desta vertente.

2.3 Centro e Periferia no modelo regional pós-keynesiano

Inicialmente, dois pontos teóricos que dão suporte à análise regional pós-keynesiana merecem uma breve menção. O primeiro, de caráter mais geral, diz respeito à hipótese de não neutralidade da moeda. Embora exaustivamente discutida na literatura econômica cabe destacar o fato de que, do ponto de vista das teorias de orientação keynesiana, esta hipótese dá lugar a um conceito de incerteza no qual, segundo a descrição de Dequech (1999, p. 88),

> ... o conhecimento, por causa da escassez de evidência, é incompleto a um nível tal que impede que as pessoas formem uma distribuição de probabilidade única, aditiva e totalmente confiável. Essa incerteza não se refere a uma situação em que a informação necessária existe em potencial, mas as capacidades mentais dos indivíduos não são fortes o bastante para lidar com ela.

Esta concepção de incerteza faz-se relevante na medida em que, na ausência de meios objetivos para administrá-la, os agentes utilizam normas de conduta que conferem um caráter não determinista ao sistema econômico.[3] Especificamente, no que se refere às decisões de investimento, cujo horizonte temporal pertinente é o longo prazo, a incerteza exerce um papel imperativo e será responsável pela elevada instabilidade que caracteriza esta variável (Keynes, 1985, TG, cap. 12). Em períodos em que as expectativas se deterioram, a moeda (ou, a liquidez) se mostrará especialmente atrativa, em detrimento,

---

[3] Os fundamentos da concepção de incerteza no seu sentido forte são colocados por Keynes no seu Tratado sobre a Probabilidade (Keynes, 1973). Davidson (1978), por sua vez, associa a incerteza forte ao fato de que o mecanismo gerador dos eventos se modifica no tempo o que, em termos formais, se refere à natureza não-ergódica do mundo real.

por exemplo, dos bens de capital e, conseqüentemente, da renda e do emprego. É neste sentido que a moeda se torna não-neutra, sendo capaz de afetar os níveis de renda e emprego toda vez que ocorrer mudança na preferência pela liquidez.

O segundo ponto a ser destacado refere-se a endogeneidade da oferta monetária. Embora as origens do termo possam ser encontradas em Keynes[4], o seu desenvolvimento se deve aos pós-keynesianos. De acordo com estes a criação de moeda é "impulsionada pelo crédito e determinada pela demanda" (Arestis, 1994, p. 201). É impulsionada pelo crédito porque a produção toma tempo; custos de produção devem ser pagos antes que se apure a receita das vendas. A decisão de investir envolve então a criação de moeda, que se procede através do crédito. Por outro lado, é determinada pela demanda, já que raramente as reservas dos bancos comerciais se constituirão em fator restritivo para a concessão de crédito. A função de emprestador de última instância do Banco Central, operações de redesconto, inovações financeiras, administração de ativos e de passivos e acesso a mercados financeiros internacionais são alguns dos fatores que explicam por que os bancos primeiro fazem empréstimos para depois se preocuparem com seus níveis de reservas (Wray, 1990, p. 73).

Embora o caráter endógeno da oferta de moeda seja um consenso entre os pós-keynesianos, o grau de endogeneidade permanece como um ponto controverso. De um lado autores como Kaldor (1986) e Moore (1988) defendem uma curva de oferta de moeda horizontal, no sentido de que toda demanda de moeda é plenamente satisfeita, basicamente em função da atuação dos bancos centrais que, em última instância, acomodam a demanda por reservas dos bancos comerciais. Do outro, autores denominados estruturalistas (Lavoie, 1984; Wray, 1990; Davidson, 1994; Dow, 1993b) argumentam que a suposição de uma curva de oferta de moeda horizontal implica que a preferência pela liquidez inexiste no âmbito dos processos de tomada de decisão por parte dos bancos. Dow (1993b) sustenta que, para alguns agentes, tais como pequenas firmas e países em desenvolvimento, bancos não são necessariamente "formadores de preço e tomadores de quantidade". De modo geral, uma curva de oferta de moeda horizontal é mais provável de se verificar em fases de expansão, tendendo à posição vertical na recessão.

---

[4] Particularmente, no seu Tratado sobre a Moeda (Keynes, 1965).

Sob uma perspectiva regional a questão da endogeneidade da oferta monetária contém algumas especificidades. A teoria monetária ortodoxa considera uma oferta exógena de moeda ao nível nacional e endógena ao nível regional. Como destacado acima, a endogeneidade ao nível regional é resultado de um processo de arbitragem num contexto de livre mobilidade de capital. Na perspectiva pós-keynesiana uma oferta endógena de moeda significa que qualquer aumento no nível de liquidez da economia depende mais da demanda por crédito (preferência pela liquidez dos tomadores de empréstimos) e da disposição dos bancos em ofertá-lo (preferência pela liquidez dos bancos) do que da intervenção direta do banco central. Numa perspectiva regional, as particularidades das economias locais influenciarão as referidas preferências pela liquidez, conferindo especificidade aos mercados de crédito regionais.

Boa parte das proposições teóricas pós-keynesianas relativas à questão regional encontram-se consubstanciadas em dois trabalhos. Rodriguez-Fuentes (2006) realiza uma ampla discussão a respeito dos efeitos regionais da política monetária. O autor enfatiza que uma análise apropriada a este respeito deve levar em conta as diferenças espaciais em termos de desenvolvimento bancário e preferência pela liquidez, bem como a influência que a política monetária pode exercer sobre tais variáveis (efeitos comportamentais) e não apenas diferenças estruturais que podem resultar em respostas assimétricas a choques monetários exógenos (efeitos estruturais). Dow (1993a) fornece uma coletânea de artigos que abordam o tema basicamente a partir de duas frentes: i) multiplicadores monetários regionais e fluxos financeiros inter-regionais; e ii) disponibilidade regional de crédito. Nestes trabalhos é possível identificar os elementos teóricos que permeiam, em linhas gerais, as investigações do referido corpo teórico. Estes são: i) estágio de desenvolvimento do setor bancário de cada região e; ii) preferência pela liquidez dos agentes bancários e não bancários. Com respeito ao primeiro, sua importância decorre do fato de que a capacidade de expansão do crédito pode aumentar com a evolução do sistema bancário a partir do desenvolvimento de mecanismos que minimizam as restrições impostas pelo nível de reservas ou pela regulação do setor; diferenças nos sistemas bancários regionais podem conduzir a distintos padrões de criação de crédito e desenvolvimento regional (Chick, 1986; Chick & Dow, 1988). Quanto ao segundo, procura-se ressaltar a co-evolução entre fatores expectacionais e os padrões de desenvolvimento regionais; em outros termos, a preferência pela liquidez – uma propriedade emergente espacialmente localizada – é determinada e ao mesmo tempo determina o desempenho econômico de uma dada região.

De modo geral, o método utilizado pelos autores consiste em comparar regiões com distintos graus de desenvolvimento e identificar padrões de comportamento que tendem a se diferenciar entre estas e ao longo das diversas fases dos ciclos de negócios – em linhas gerais, as denominações *centro* e *periferia* são utilizadas para designar regiões mais e menos desenvolvidas, respectivamente. Dow (1993c), por exemplo, comparou duas regiões, uma desenvolvida e outra em desenvolvimento e concluiu que expansões monetárias nacionais têm maiores efeitos em uma região desenvolvida devido a uma menor preferência pela liquidez e menor propensão a importar. Economias contemporâneas com igual base monetária possuiriam multiplicadores monetários mais elevados quanto mais otimistas forem as expectativas sobre os preços dos ativos locais; mais líquidos os mercados destes ativos; maior o grau de desenvolvimento financeiro e; mais favorável o resultado comercial com outras regiões.

Em outro trabalho, Rodriguez-Fuentes & Dow (2003) analisam os impactos regionais da unificação monetária européia, tomando como base um estudo sobre a estabilidade do mercado de crédito em diferentes regiões da Espanha. Utilizando técnicas de dados em painel e considerando dados anuais para o período 1986-2001, estimaram o seguinte modelo:

$$cred_{i,t} = \alpha_i + \beta y_{i,t} + \theta D_t y_{i,t} + v_{i,t} \qquad (1.1)$$

onde: $cred_{i,t}$ é a taxa de crescimento do crédito para a região i no ano t; α mede o efeito fixo individual; y é o PIB regional real e; D é uma variável *Dummy* que assume valor 1 em períodos de recessão (1991-93) e valor 0 no restante. As dezessete regiões foram separadas, de acordo com a renda *per capita* relativa, em grupos de regiões mais e menos desenvolvidas. Os resultados mostraram que durante períodos de expansão a taxa de crescimento do crédito nas regiões mais pobres foi 69% maior que nas regiões ricas, enquanto no período de baixo crescimento foi 72% menor. A autora argumenta que estes resultados corroboram a teoria pós-keynesiana, a qual reivindica uma maior instabilidade da expansão do crédito em regiões menos desenvolvidas ao longo dos ciclos econômicos. Tal padrão é explicado por mudanças na preferência pela liquidez ao longo dos ciclos. A competição faz com que os bancos se esforcem para aumentar seu *market share* nas regiões periféricas em períodos de expansão, elevando a preferência por *portfólios* menos líquidos. Como as expectativas quanto aos níveis de risco e retorno se formam sobre bases mais frágeis na periferia quando comparadas ao centro, assim que uma inflexão na

trajetória da renda nacional é percebida, há uma drástica contração do crédito na periferia. Nestes termos, a instabilidade do crédito não é explicada por diferenças estruturais, mas por mudanças no comportamento dos agentes do sistema financeiro, o qual é influenciado pela forma de condução da política monetária (Rodriguez-Fuentes & Dow, 2003, p. 977).

Uma caracterização detalhada da relação centro/periferia na perspectiva pós-keynesiana pode ser encontrada em Dow (1993e). Nota-se, inicialmente, uma consonância com a teoria da Causação Circular no sentido de que diferenciais iniciais de produtividade a favor de uma dada região tendem a se perpetuar e a se acentuar no tempo, resultando numa relação de dependência com as demais[5]. De acordo com a autora a região central se caracteriza pelo domínio industrial, comercial e financeiro em relação à periférica. Destaca que, num contexto de informação incompleta, elementos subjetivos convencionais farão com que, em média, tudo mais permanecendo constante, os projetos de investimento apresentem um maior retorno esperado no centro. Tais elementos são fundamentais não somente para a avaliação dos projetos de investimento, mas também para a obtenção do seu financiamento. Assim, se as perspectivas de retorno, bem como as condições de financiamento são mais favoráveis no centro, o crescimento da renda será mais elevado nesta região, consolidando a confiança e acentuando o desenvolvimento desigual.

Neste contexto, o padrão de especialização que emerge, dadas as condições iniciais, determina que o ritmo da atividade econômica na periferia será em boa medida uma função das exportações para o centro, geralmente de produtos primários ou manufaturados a um baixo nível de processamento. Os mercados destes produtos tendem a se caracterizar pela flexibilidade de preços, o que torna a renda na periferia sensível à conjuntura no centro e altamente variável[6]. Uma maior instabilidade torna as bases para a formação de expectativas menos sólidas, de modo que o risco de uma superestimação dos retornos

---

[5] Myrdal (1960) aplicou ao contexto regional a idéia de que, ao contrário de uma tendência à auto-estabilização decorrente de forças compensatórias geradas endogenamente, uma mudança exógena desencadearia um processo que sustentaria e conduziria o sistema com mais intensidade na mesma direção da mudança original. Em virtude desta "causação circular", o processo social tende a tornar-se cumulativo e, muitas vezes, a aumentar, aceleradamente, sua velocidade. Nesta mesma perspectiva, Kaldor (1994) considera duas regiões inicialmente isoladas, dotadas cada uma de um setor industrial e outro agrícola. Argumenta então que, uma vez colocadas sob livre comércio, a região cujo setor industrial apresentar vantagem competitiva será capaz de suprir as necessidades de bens industriais da área agrícola da outra região sob condições mais favoráveis; como resultado, o centro industrial da segunda região perderá o seu mercado sem que haja nenhum ganho compensatório em termos de um aumento da produção agrícola.

[6] Dow (1997, p. 147-48) cita trabalhos empíricos cujos resultados apontam para uma maior instabilidade das economias periféricas em relação às centrais.

esperados, na fase de ascensão, e de uma subestimação, nas fases de declínio, são maiores para os investimentos na periferia. Assim, enquanto nas fases de expansão pode haver um grande aumento no influxo de recursos para investimentos na periferia, a fuga de capitais pode ser tão grande quanto, tão logo se torne evidente que as expectativas dos investidores tenham sido exageradamente otimistas. A periferia é então mais propensa a crises de produção, cuja manifestação se verifica na falência de firmas domésticas e fechamento de filiais de empresas sediadas no centro, com impactos sobre os níveis de renda e emprego.

Até o momento o raciocínio desenvolvido conduz apenas a uma versão da teoria da Causação Circular sob a ótica da disponibilidade de crédito. Não obstante, a abordagem pós-keynesiana toma direção própria a partir do momento em que o investimento passa a ser entendido como um instrumento de acumulação monetária. Ao tratar as decisões de investimento num contexto amplo – isto é, considerando-se a possibilidade de escolha entre novos projetos ou ativos já existentes, bem como entre ativos reais ou financeiros – e tendo em vista que a acumulação pode ocorrer tanto mediante ganhos com capital especulativo quanto por lucros com investimentos produtivos, abre-se a possibilidade de que crises financeiras possam ocorrer independentemente e, mais que isso, dar início a crises de produção. Este argumento é alicerçado pela teoria da preferência pela liquidez de Keynes (1985, TG, cap. 13), segundo a qual há um incentivo à aquisição de ativos mais líquidos, quanto maior o risco de perda de capital e à aquisição de ativos menos líquidos quanto maior a perspectiva de ganhos de capital. Tal comportamento dá origem a um mecanismo que se auto reforça, no sentido de que expectativas de queda nos preços dos ativos aumentam a procura por ativos mais líquidos, deprimindo seus preços, elevando a taxa de juros e aumentando o pessimismo; o inverso ocorre no caso de expectativas de *boom*. O ponto chave é o fato de que o impacto das expectativas sobre o preço dos ativos não precisa, necessariamente, ter uma origem no lado real da economia, isto é, uma crise financeira pode ocorrer independentemente, a partir do comportamento especulativo de agentes do sistema financeiro. Além do mais, se uma elevação da taxa de juros desestimula tanto o investimento em novos projetos quanto a aquisição de ativos já existentes, então uma crise financeira pode dar início a uma crise na produção.

Aplicadas ao contexto regional as proposições acima explicitadas permitem a identificação de um padrão entre regiões. Particularmente, Dow (1993e, p. 149) atesta que a preferência pela liquidez tende a ser maior na periferia pelos seguintes motivos:

1. percepção de risco mais elevada: a preferência pela liquidez tende a ser mais elevada para agentes com baixos níveis de renda (firmas, instituições financeiras e consumidores), cuja presença em regiões periféricas é relativamente maior. Agentes com esta característica apresentariam uma maior propensão a demandarem crédito para gastos correntes (em lugar de gastos com capital). A oferta de crédito tende a ser então limitada e o *spread* bancário elevado, em função de um maior risco de *default* percebido, reforçando a preferência por ativos mais líquidos;

2. maior instabilidade da economia local: pelos motivos discutidos anteriormente, uma maior preferência pela liquidez estará associada a sistemas mais instáveis.

Na seqüência, a autora acrescenta que os ativos do centro apresentarão maior liquidez que os da periferia pelos seguintes motivos:

1. por abrigar o centro financeiro, nas regiões centrais o acesso aos mercados é facilitado e o volume comercializado é maior, assim como a disponibilidade de instrumentos financeiros;

2. mesmo se os ativos da periferia são comercializados no centro, a distância, a carência de informações sobre os tomadores de empréstimos e o volume relativamente pequeno de comercialização desses ativos contribuirão para enfraquecer os seus mercados.

A possibilidade de perda de capital será então latente na periferia dado que a alta preferência pela liquidez de seus residentes implicará sempre uma preferência relativamente maior por ativos do centro, com efeitos depressivos sobre o preço de ativos locais. Como resultado, investimentos no centro desfrutarão de uma maior disponibilidade de crédito que aqueles realizados na periferia. Ademais, tentativas de aumentar a liquidez do estoque de ativos da periferia, particularmente nas fases de declínio do ciclo, resultarão, de fato, na sua redução. Isso porque, a dificuldade na obtenção de crédito força a venda de ativos por parte daqueles que demandam liquidez para cobrir gastos correntes; invariavelmente, em tais condições, a venda de ativos resultará em perda de capital. O contrário ocorre no centro. Com o intuito de obter ganhos de capital, residentes tentarão adquirir ativos menos líquidos. O resultado é um aumento no preço destes, implicando

ganhos de capital, sob condições favoráveis de oferta de crédito; por conseguinte, tentativas de reduzir a liquidez resultarão no aumento desta (Dow, 1993e, p. 151).

O comportamento financeiro acima descrito concorre para a acentuação do desenvolvimento desigual na medida em que exerce uma pressão para baixo sobre o preço dos ativos da periferia, ao mesmo tempo em que fortalece o mercado de ativos do centro. Tal comportamento debilita a disponibilidade de crédito e a disposição dos residentes a investir. A dinâmica econômica periférica é então ditada pelos transbordamentos da demanda e pelos influxos observados, a título de investimentos diretos, nas fases de expansão. Não obstante, boa parte dos fundos gerados tende a ser atraída para fora da região em função de uma elevada propensão a importar e das características do mercado de ativos do centro, tal como descritas acima; soma-se ainda o fato de que o aumento dos investimentos diretos observados na periferia nas fases de ascensão do ciclo é, em grande medida, facilitado pelo baixo valor de seus ativos. Em conjunto, estes fatores reforçam a relação de dependência da periferia em relação ao centro.

Com base no que foi discutido, as principais características das regiões centrais e periféricas podem ser sintetizadas de acordo com o Quadro 1.1.

Quadro 1.1: Caracterização geral do centro e da periferia

Características	**Centro**	**Periferia**
Trajetórias de Crescimento	Estáveis	instáveis
Variável Dinâmica para o Crescimento	Endógena	exógena (exportação)
Concentração da Produção (setores)	secundário e terciário	primário e terciário
Propensão a Importar	Baixa	alta
Arranjos Institucionais (Desenvolvimento)	Grande	pequeno
Mercado Financeiro (Desenvolvimento)	Grande	pequeno
Liquidez de Ativos	Alta	baixa
Bases para a Difusão de Informações	Sólidas	voláteis
Incerteza	Pequena	grande

Fonte: Amado, 1997, p. 420.

O Quadro 1.1 resume a discussão realizada até o momento. Neste é possível observar a condição de dependência da periferia com relação ao centro, assim como os fatores que, tudo mais permanecendo constante, tendem a contribuir para a sua perpetuação. Mais especificamente, isto é dado pelas particularidades das condições de financiamento na

periferia – determinadas por fatores como instabilidade da economia local, reduzido grau de desenvolvimento financeiro e institucional, precariedade da base para difusão de informações e elevada incerteza – as quais influenciam o nível de investimento regional. A abordagem centro-periferia pós-keynesiana sugere uma relação linear entre o grau de desenvolvimento regional e os respectivos níveis de preferência pela liquidez. Mais precisamente, esta última é inversamente proporcional ao nível de desenvolvimento econômico (ou ao grau de centralidade). No capítulo 3 esta relação será objeto de uma discussão mais detalhada.

2.4 Efeitos regionais da política monetária segundo a abordagem pós-keynesiana

A separação do sistema econômico entre um lado real e outro monetário decorre basicamente de uma suposta neutralidade da moeda pelo menos no longo prazo. Tal separação conduziu a uma opinião predominante de que a análise dos efeitos regionais da política monetária passaria necessariamente pela identificação de um mecanismo transmissor. Assim, monetaristas concluíram que este efeito seria direto mediante alteração na renda nominal, dada uma expansão monetária, sendo que no curto prazo diferenças entre regiões poderiam surgir a partir de distintas elasticidades renda da demanda dos produtos regionais (ver, por exemplo, Beare, 1976). No longo prazo, entretanto, somente o nível de preços se alteraria e os diferentes impactos entre as regiões seriam eliminados. Pela ótica da síntese neoclássica se concluiu que o efeito seria indireto – também reservado ao curto prazo – via impacto sobre as taxas de juros que, por sua vez, induziriam a mudanças nos diferentes componentes da demanda agregada, particularmente o investimento e, conseqüentemente, na renda (Fishkind, 1977; Roberts & Fishkind, 1979). Impactos regionais diferenciados surgiriam de assimetrias entre regiões quanto a resposta dos distintos componentes a alterações nas taxas de juros. Autores novos-keynesianos enfatizam o canal do crédito, argumentando que segmentações neste mercado ao nível regional, decorrentes de informações assimétricas ou imperfeitas, é que impedem que recursos financeiros sejam devidamente alocados entre regiões (Greenwald *et al*., 1993). Em todas estas abordagens está implícita a idéia de que a oferta de moeda pode ser controlada pelo banco central, ou seja, que a oferta de moeda é exógena e que, superadas as falhas de mercado existentes no curto prazo, o efeito de uma expansão monetária sobre

as regiões seria uma distribuição espacial dos novos recursos proporcional ao multiplicador monetário de cada região.

A análise pós-keynesiana sobre os efeitos regionais da política monetária é realizada a partir de dois pontos, o estágio de desenvolvimento dos setores bancários regionais e a preferência pela liquidez dos agentes bancários e não bancários. Quanto ao primeiro, considera-se que a capacidade de expansão do crédito aumenta com a evolução do sistema bancário a partir do desenvolvimento de mecanismos que minimizam as restrições impostas pelo nível de reservas ou pela regulação do setor (Chick, 1986) – quanto mais avançado menor será o controle por parte da autoridade monetária, tanto diretamente (pela determinação da taxa de crescimento dos agregados monetários) quanto indiretamente (pela fixação da taxa básica de juros) sobre o nível de liquidez da economia. Ainda que o elevado grau de desenvolvimento do setor bancário, o qual caracteriza os sistemas econômicos atuais, contribua decisivamente para a endogeneização da oferta de moeda é provável que em regiões periféricas este grau de desenvolvimento seja menor, implicando diferenças regionais quanto à capacidade de criação de moeda.

Quanto ao segundo, poderia se concluir, considerando-se a hipótese da endogeneidade, que o multiplicador bancário se tornaria irrelevante. Não obstante, Dow (1993c) enfatiza que a análise dos multiplicadores monetários regionais deve levar em conta a preferência pela liquidez, a qual afeta o valor destes. Esta proposição implica a introdução de fatores comportamentais na análise do multiplicador. Assim, se a preferência pela liquidez se diferencia entre regiões, conseqüentemente seus multiplicadores serão diferentes – note que, como já discutido, a preferência pela liquidez constitui um elemento determinante no processo de criação de moeda. Dow (1993c) comparou o valor do multiplicador monetário entre duas regiões e concluiu que um aumento da oferta de moeda ao nível nacional teve efeitos mais expansivos sobre os meios de pagamentos na região mais desenvolvida. Em outros termos, regiões mais desenvolvidas apresentam multiplicadores bancários mais elevados. Os dois pontos destacados implicam que a curva de oferta de moeda é positivamente inclinada (hipótese estruturalista) e que, além disso, a elasticidade da oferta de crédito se diferenciaria entre regiões. Como discutido no item 2.3 regiões centrais apresentarão uma menor preferência pela liquidez enquanto regiões periféricas se caracterizarão por uma maior volatilidade nesta variável que, ao longo do tempo, tende a se situar em níveis mais elevados quando comparada ao centro.

Da discussão realizada até o momento depreende-se que, além dos fatores estruturais enfatizados pelas teorias tradicionais, a abordagem pós-keynesiana atesta que devem ser considerados os fatores comportamentais, isto é, as preferências pela liquidez de ofertantes e demandantes de crédito, que são influenciadas pelas mudanças na condução da política monetária. Além disso, deve-se levar em conta a interdependência entre os mesmos, tal como ressalta Rodriguez-Fuentes (2006, p. 53):

> *...behaviour not only reflects economy structure but also influences its evolution. Consequently our theoretical framework considers the interdependencies between economic structure, financial structure, economic conditions and financial behaviour.*

Sob esta perspectiva, a questão que deve ser respondida é se a política de empréstimos dos bancos varia entre regiões e se os efeitos da política monetária sobre a preferência pela liquidez dos agentes podem reforçar tais diferenças. Primeiro é preciso ressaltar que, mesmo num contexto de oferta monetária endógena, uma política monetária mais restritiva – seja pela determinação de uma taxa de juros mais alta, elevação da taxa de redesconto e/ou das reservas compulsórias ou por uma maior regulação financeira – tende a reduzir o desejo de emprestar por parte dos bancos. Os motivos desta redução estão relacionados à dificuldade de se adequar às novas regras no curto prazo, a efeitos psicológicos negativos sobre o mercado, e à interpretação alinhada com o banco central no que tange aos efeitos da continuidade da política de empréstimos sobre a estabilidade do sistema financeiro (Rodriguez-Fuentes, 2006, p. 63). A conclusão a que se chega é de que uma instabilidade intrínseca em regiões menos desenvolvidas – fruto de um baixo nível de diversificação, elevada dependência dos ciclos econômicos e baixo nível de desenvolvimento econômico – pode ser reforçada por uma política monetária que não considera tal aspecto. Em outros termos, variações na política monetária se fazem sentir de modo assimétrico entre as regiões, tanto a partir de fatores estruturais quanto comportamentais. A natureza relativamente instável das economias periféricas, especificamente no que se refere a volatilidade da variável crédito, implica que efeitos negativos podem se originar a partir das alterações na política monetária. O aumento do crédito nos períodos de expansão pode incentivar atividades especulativas em detrimento de atividades não-especulativas no mercado de crédito. A contração em períodos de recessão pode levar alguns investidores regionais a interromper seus planos e bancos a não atender demandas regionais de crédito.

Finalmente, algumas recomendações para a formulação de políticas econômicas que atentem para os problemas discutidos podem ser destacadas. Se o problema estiver relacionado a uma fraca demanda de crédito uma saída seria incentivar a realização de empréstimos para investimentos em bons projetos, mediante, por exemplo, a difusão de informações sobre fontes de financiamento. Se, por outro lado, o problema for devido a uma elevada preferência pela liquidez do setor bancário, as medidas devem ser no sentido de elevar o crédito regionalmente, fornecendo incentivos, estabelecendo diferenciais regionais em termos de regulação financeira, monitorando projetos de investimento regionais de modo a contribuir com os bancos em suas atividades de avaliação de risco de crédito etc (Rodriguez-Fuentes, 2006, p. 49-50).

2.5 A Hipótese da Instabilidade Financeira

A Hipótese da Instabilidade Financeira (HIF) desenvolvida por Minsky (1975, 1982, 1986) figura como uma das mais proeminentes formulações teóricas da vertente pós-keynesiana. De acordo com esta, uma robustez financeira que inicialmente caracteriza uma economia dará lugar ao longo do tempo a um sistema cada vez mais frágil, processo este que tende a se verificar no decorrer das fases de expansão. A partir desta apresentação sucinta é possível observar a importância atribuída ao fator tempo, o que faz da referida proposição um referencial teórico pertinente para a análise dinâmica que se pretende empreender no presente trabalho. Além disso, a HIF fornece elementos importantes para a análise das condições de crédito, as quais constituem fatores decisivos para o desempenho das economias regionais, tal como discutido nos itens anteriores.

Dow (1996), numa crítica ao horizontalismo, utiliza-se dos pressupostos da HIF para afirmar que ao longo das fases de expansão dos ciclos de negócios instituições financeiras tornam-se cada vez menos predispostas a emprestar. A elasticidade juros da oferta e da demanda de fundos para investimento reduz-se quanto maior a fragilidade financeira percebida por emprestadores e tomadores de empréstimo. Como resultado, as curvas de oferta e demanda tornam-se cada vez mais inclinadas, implicando uma redução nas

operações de crédito, a qual a autora entende como um fenômeno bastante próximo do racionamento de crédito proposto por Stiglitz & Weiss (1981).[7]

A teoria minskyana é aplicada a uma economia capitalista dotada de sofisticados instrumentos financeiros, o que a torna a análise radicalmente diferente daquela em que se pressupõe uma economia de trocas, tal como se depreende da teoria econômica tradicional. Para se referir a um sistema econômico com estas características Minsky utiliza o termo "paradigma de Wall Street", cujas características elementares são discutidas em Dymski & Polin (1992). Percebe-se assim o peso atribuído a institucionalidade na obra de Minsky. Além deste aspecto, é possível destacar três contribuições que compõe a base sobre a qual Minsky erigiu a HIF.[8] Inicialmente, firmas e bancos operam num ambiente incerto nos termos propostos por Keynes (1985, TG), tal como já discutido. Outro componente importante refere-se à proposição kaleckiana do *princípio do risco crescente*, segundo a qual, com o aumento do endividamento, firmas e o sistema econômico de modo geral se tornam financeiramente mais frágeis, processo este que se verifica essencialmente nas fases de expansão, conferindo um caráter endógeno aos ciclos.[9] Finalmente, utiliza-se amplamente a noção de *debt-deflation*[10], que se refere à relação de causalidade mútua que se estabelece entre endividamento e deflação quando da emergência de uma crise econômica: a deflação dificulta o pagamento dos encargos financeiros, o qual, por sua vez, exacerba a deflação. A combinação entre queda nas receitas e elevados passivos conduz à falência um elevado número de firmas, consolidando a recessão.

Especificamente, a fundamentação da HIF pode ser encontrada no comportamento do investimento (I). Haverá incentivo ao investimento enquanto o preço de demanda de um bem de capital (P_K), isto é, o valor presente, descontado à taxa de juros, do fluxo esperado

---

[7] Fazzari (1992) argumenta que, embora a escola novo-keynesiana se apóie nos pressupostos de maximização, os resultados de suas formulações possibilitam uma aproximação com o pensamento pós-keynesiano, particularmente no que se refere à questão do crédito. Argumenta que na teoria do racionamento de crédito, nos termos colocados por Stiglitz & Weiss (1981), o crédito é determinado pela condição financeira da firma, mais precisamente pela proporção de fundos internos e externos associada ao projeto de investimento. Neste caso, o investimento e, por conseqüência, o nível de renda são influenciados por uma variável financeira, o que converge a proposição elementar pós-keynesiana de que variáveis reais podem ser influenciadas por variáveis monetárias.

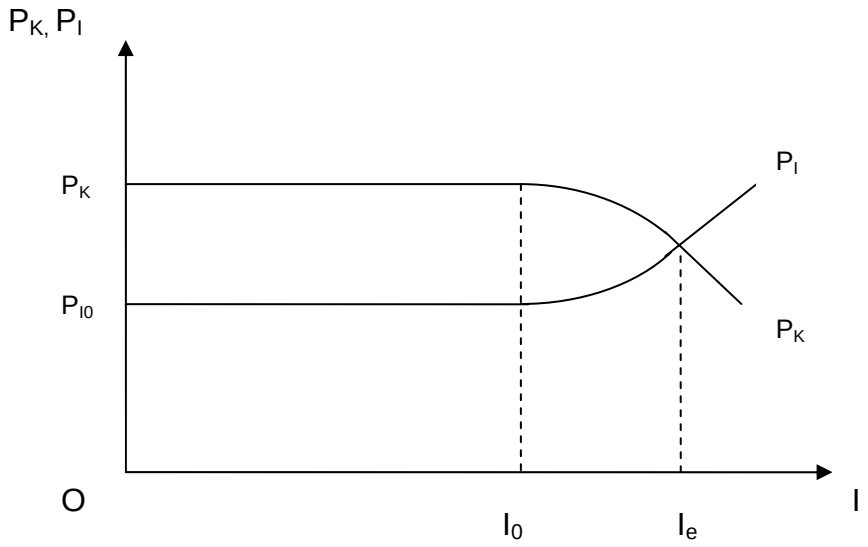
[8] Ver Rochon (2003, p. 146) e Arestis (1994, p. 235) a respeito dos alicerces da HIF.

[9] Kalecki (1972, cap 4; 1954, cap. 8) *apud* Miglioli (2004, p. 298).

[10] Este termo foi originalmente proposto por Fisher (1933) *apud* von Peter (2005), o qual realiza uma discussão sobre a evolução do conceito na teoria econômica.

de rendimentos de um bem de capital ao longo da sua vida útil for maior que o seu preço de oferta (P_I), isto é, o custo de reposição do bem de capital. A determinação do investimento pode então ser representada da seguinte forma:

Figura 1.1: Determinação do investimento



Fonte: Adaptado de Minsky (1986, p. 193)

A figura 1.1 representa o comportamento dos preços de demanda e de oferta para distintos níveis de investimento. Enquanto fundos internos encontram-se disponíveis para a realização de investimento (intervalo OI_0) P_K e P_I são representados por retas horizontais. A partir de I_0 fundos externos devem ser usados, sendo que a intersecção entre as duas curvas indica o volume total de inversão (I_e). A mudança nas inclinações das referidas curvas após I_0 é explicada pela percepção de risco por parte de firmas e instituições financeiras, a qual se eleva. Quando aumenta o peso de recursos externos no financiamento total aumenta a exposição da firma a falhas no cumprimento das obrigações financeiras (na hipótese de haver uma queda na taxa de lucro esperada), o que se traduz por uma redução no preço de demanda. Este aumento do risco da firma é refletido no risco percebido por parte das instituições financeiras, com respectivo impacto sobre as taxas de juros. O aumento do custo do financiamento eleva o preço de oferta, resultando na inclinação positiva de P_K observada após I_0. O volume total de investimento realizado é então I_e, do qual uma parte é financiada com fundos internos (OI_0) e a outra com fundos externos (I_0I_e).

A partir da figura 1.1 é possível analisar o mecanismo que dá origem às instabilidades macroeconômicas. Numa fase de expansão o investimento tende a se elevar em direção a I_e. No começo firmas tendem a realizar empreendimentos cuja margem de segurança é elevada, isto é, quando os rendimentos esperados excedem os encargos financeiros previstos em todos os períodos onde estes se verificam. Contribui para esta situação a elevada proporção de recursos internos no total investido, que marca a situação financeira das firmas nesta fase. A economia é então caracterizada por uma situação financeira *hedge*. O prosseguimento da fase de expansão induz ao aumento do endividamento, com a elevação da participação de fundos externos, na medida em que os recursos próprios se exaurem. Um aspecto importante a ser notado é que este otimismo que permeia o setor produtivo é compartilhado por bancos, os quais provêem os recursos necessários para o atendimento à demanda crescente de crédito (Minsky, 1982, p.121). Simultaneamente, o preço dos ativos assume uma trajetória crescente, impulsionando as atividades especulativas. Estas se caracterizam pelo endividamento para a compra de ativos, movido basicamente pela expectativa de ganhos de capital.

Com o aumento do endividamento as taxas de juros se elevam como uma resposta a uma percepção de risco mais elevada (elevação da preferência pela liquidez), o que determina a mudança nas trajetórias de P_K e P_I. Esta nova situação conduz a fragilização financeira na medida em que a elevação dos juros torna mais difícil para os agentes econômicos o pagamento dos encargos financeiros dos débitos contraídos. Esta situação torna-se ainda mais premente para firmas em regime financeiro especulativo e Ponzi, as quais são definidas da seguinte forma:

> *A Ponzi-financing unit is similar to a speculative financing unit in that, for some near-term periods, the cash payments commitments exceed the expected cash receipts on account of owned assets. However, for at least some near-term periods, the cash payments commitments on income account exceed the expected cash payments receipts on income account. Whereas the short-period cash flows for speculative units are such that financing costs are greater than income, so that the face amount of outstanding debit increases: Ponzi units capitalize interest into their liability structure. (Minsky, 1986, p. 207).*

O aumento dos custos de financiamento reduz o investimento e determina o início da recessão, onde pode ocorrer deflação. A crise é então marcada pela conjugação de queda nas receitas com elevação dos encargos financeiros (*debt-deflation*), já que o refinanciamento de dívidas existentes é feito a taxas de juros mais elevadas. Em seus

estágios avançados a crise conduz à falência um número expressivo de firmas. No agregado o nível de endividamento é reduzido, a liquidez se eleva e a percepção de risco decresce. Quando isso ocorre P_K e P_I retornam à posição condizente com a retomada do investimento. A economia encontra-se novamente em expansão.

A HIF traz consigo importantes implicações de política econômica. As políticas fiscal e monetária teriam papel fundamental na contenção das instabilidades macroeconômicas, inerentes à dinâmica do sistema capitalista.[11] Particularmente, déficits fiscais poderiam sustentar a taxa de lucro no setor produtivo de modo a garantir o cumprimento das obrigações financeiras. A capacidade de a política fiscal servir a este propósito dependeria do tamanho do setor governamental na economia. Além disso, os Bancos Centrais teriam um importante papel ao prevenir a corrida aos bancos, garantindo um adequado nível de liquidez por meio da expansão monetária. Ambas as políticas poderiam assim evitar a continuada deterioração dos lucros, os quais são importantes para a validação dos débitos e para a sustentação dos preços dos ativos.

Finalmente, vale considerar brevemente o espaço que questões como instabilidades geradas endogenamente têm ocupado na teoria econômica ao longo do tempo. Explicações endógenas das instabilidades econômicas sempre estiveram presentes na evolução do pensamento econômico, onde cabe destacar a formalização de Samuelson (1966) da interação acelerador/multiplicador. De acordo com Ferri (1992), entretanto, o sucesso de uma agenda de pesquisa, baseada na construção de modelos lineares bem comportados, cujas perturbações são causadas por choques externos, pode ser atribuído à pelo menos três fatores, a saber: i) tais sistemas são matematicamente tratáveis, isto é, podem ser resolvidos, sendo possível considerar a sua solução como um equilíbrio; ii) estes podem convenientemente ser estudados com a utilização de instrumentos econométricos; e iii) a relativa estabilidade observada até os anos 1970 contribuiu para o declínio das abordagens endógenas dos ciclos. Não obstante, ressalta que as instabilidades observadas nos anos 1970 evidenciaram que "o mundo era mais complicado do que o previsto pelos modelos

---

[11] É possível, entretanto, notar uma certa ambigüidade no papel das políticas fiscal e monetária. Minsky (1986b) destaca que os déficits governamentais e a função de emprestador de última instância do banco central reduzem a margem de segurança requerida pelos agentes, se constituindo em incentivos ao endividamento, com a respectiva redução do percentual de fundos internos no total dos investimentos. Em outros termos, as características assumidas pelos sistemas financeiros atuais tornam difícil a contenção de eventuais crises.

lineares simples" (Ferri, 1992, p. 107) [tradução nossa]. Ademais, se o sistema a ser estudado é o capitalista, as questões monetárias e o fator tempo não podem ser ignorados, o que introduz novas dimensões ao problema. Em suma, o modelo matemático adequado para tais sistemas torna-se multidimensional, *path-dependent* e não-linear. Conclui então que um caminho natural para o tratamento de problemas com tais características deve passar pelos novos desenvolvimentos na matemática de sistemas não lineares, os quais tem contribuído para a retomada das explicações endógenas das flutuações econômicas. O item que se segue apresentará brevemente um instrumento a partir do qual o problema, dotado do nível de complexidade destacado, pode ser adequadamente abordado.

2.6 Algumas considerações metodológicas

O surgimento e a difusão do uso do computador a partir da segunda metade do séc. XX se constituiu numa poderosa ferramenta para a pesquisa científica. Uma aplicação específica no campo da economia diz respeito à construção de modelos de simulação. Na discussão que se segue serão apresentadas em linhas gerais as principais características dos modelos de simulação baseados em agentes (MBAs), implementados a partir de uma classe específica de programa computacional denominada Automação Celular (AC). Pretende-se evidenciar consonância desta metodologia com perspectivas teóricas tais como aquelas de conotação keynesiana discutidas acima, particularmente no que tange aos conceitos de equilíbrio, propriedades emergentes e sensibilidade às condições iniciais.

2.6.1 Sistemas complexos adaptativos

De acordo com Holland & Miller (1991) sistemas complexos e adaptativos consistem numa rede de agentes que exibem uma dinâmica e um comportamento agregado que emerge das atividades individuais. Um agente em tal sistema é adaptativo se às ações do agente no seu ambiente pode ser atribuído um valor (performance, utilidade, lucro etc.) e se o agente se comporta de forma adaptativa no sentido de aumentar este valor no tempo. Tais sistemas apresentam vários níveis de agregação, organização e interação, com cada nível apresentando uma dinâmica própria (tempo e comportamentos específicos). Um nível pode ser entendido como um nicho local, podendo ser explorado por adaptações específicas. Como os nichos são muitos, dificilmente um agente poderá explorar todos ao

mesmo tempo, implicando um caráter local à informação. Ademais, nichos são constantemente criados e/ou modificados por novas adaptações. Essa permanente evolução implica que tais sistemas operaram longe de qualquer ótimo global ou possível de ser alcançado a partir de cálculos privados individualizados.

Ainda segundo o autor, um sistema complexo adaptativo pode ser construído por meio de linguagem de programação computacional, sendo este composto por um número finito de Agentes Artificiais Adaptativos – AAA. A principal característica de um modelo baseado em AAA é a sua capacidade de gerar comportamentos emergentes, isto é, propriedades que surgem endogenamente e que não podem ser antecipadas no momento de definição do modelo. A construção e execução no computador destas sociedades artificiais oferecem as seguintes vantagens: i) um arranjo experimental que permite a exploração das dinâmicas do sistema, com completo controle de todas as condições; ii) a oportunidade de checar, por plausibilidade, os vários desdobramentos dos comportamentos dos agentes.

Parunak, Savit e Riolo (1998) destacam as diferenças e as vantagens dos modelos baseados em agentes - MBAs em relação àqueles baseados em equações – MBEs. Estes últimos são os modelos mais comumente usados em que são estabelecidas relações entre variáveis por meio de um conjunto de equações. A solução destas equações fornece a evolução das variáveis no tempo. Uma equação, nos termos acima descritos é, de fato, a representação de um comportamento médio, resultado da interação entre indivíduos, ou, em outras palavras, implica a idéia de *indivíduo representativo*. Portanto, os comportamentos individuais não têm uma representação explícita nos MBEs. A este respeito os autores ressaltam que os MBEs assumem homogeneidade entre indivíduos – indivíduos que em sistemas reais são quase sempre altamente heterogêneos. Por outro lado, os MBAs têm como base a representação do comportamento de cada agente individual, os quais são postos a interagir no ato de execução do modelo. Relações diretas entre variáveis são, portanto, um produto do processo e não um insumo. Quando a dinâmica é não-linear, variações locais em relação à média podem conduzir a significativos desvios no comportamento do sistema como um todo.

MBEs parecem ser bastante apropriados para sistemas cuja regulação é centralizada e cuja dinâmica é dominada pelas leis da física clássica. Por outro lado, MBAs mostram-se mais adequados para sistemas descentralizados, caracterizados por alto grau de localização e distribuição e dominados por decisões discretas. A modelagem propriamente dita consiste

então na construção de um sistema composto por conjuntos de diferentes agentes em constante interação. O estado corrente de cada agente depende de suas regras de transição e do seu estado anterior, assim como dos estados correntes de todos os agentes ou de alguma vizinhança especificada. O conjunto de regras de cada agente (micro-comportamentos ou rotinas) o guia no ambiente e uma macro-estrutura emerge da interação entre estes. Mercados, indústrias e vários outros tipos de estruturas sociais podem ser descritos como sistemas de agentes heterogêneos que dinamicamente interagem (Epstein & Axtell, 1996 e Foley, 2002).

2.6.2 Autômatos Celulares - ACs

Uma automação celular é um sistema dinâmico, onde o tempo e o espaço são discretos. O sistema é divido em células, seus elementos básicos. Tais células possuem um conjunto finito de estados predefinidos e um conjunto de condições necessárias para a mudança de estados. Os estados das células são alterados conforme um conjunto de regras de transição. Tais regras de transição são baseadas no estado atual da célula e de suas vizinhas. É válido ressaltar que os estados são alterados ao mesmo tempo para todas as células. Por exemplo, o estado da célula c_i no tempo t, depende apenas do seu estado e dos estados das células vizinhas no tempo $t-1$. A vizinhança das células é definida local e uniformemente, isto é, se uma célula tem n vizinhos, todas as células também o terão.

Um outro ponto importante na implementação de um sistema de ACs é a condição em que o sistema se encontra no tempo inicial (t_0). Dependendo de como o sistema seja iniciado, diferentes evoluções são obtidas. Dependendo do caso, podem ser obtidos padrões que permanecem constantes indeterminadamente, que se anulam, ou que permanecem num estado aparentemente aleatório.

Para implementação de um sistema AC, a mais importante especificação do sistema diz respeito às regras de transição. A forma como estas serão especificadas determinarão o padrão de evolução do sistema. No presente caso, as regras de transição devem procurar representar o mais próximo possível a realidade dos fatos em questão; daí a importância da identificação de regularidades e fatos estilizados.

A utilização de ACs permite tratar a economia como um sistema descentralizado e em evolução. De acordo com Tesfastsion (2001), as seguintes características são atribuídas à

utilização dos ACs: i) construção de sociedades artificiais habitadas por agentes heterogêneos; ii) modelagem de uma ampla gama de comportamentos e interações; iii) introdução de agentes evoluindo através de mecanismos de seleção e aprendizado; e iv) a análise da evolução de uma sociedade artificial através do tempo.

Em síntese, um modelo baseado em AC incorpora as propriedades de sensibilidade às condições iniciais e propriedades emergentes, além de permitir a consideração explícita dos fatores tempo e espaço na análise em questão.

2.7 – Considerações finais

Este capítulo procurou destacar alguns elementos teóricos e metodológicos considerados pertinentes para o entendimento da relação entre moeda e espaço. Inicialmente, o problema foi apresentado sob a ótica da teoria econômica tradicional, onde a moeda é considerada neutra e a sua oferta determinada exogenamente pelo banco central ao nível nacional – para as regiões, entretanto, a oferta de moeda seria endógena, garantida por processos de arbitragem, num contexto de livre mobilidade de capital. Nesta perspectiva, os efeitos regionais assimétricos da política monetária são considerados como resultados de diferenciais em termos de estrutura produtiva. Alternativamente foram apresentadas formulações da escola pós-keynesiana onde a moeda é considerada não neutra e a sua oferta determinada endogenamente, tanto ao nível nacional quanto regional. Além dos fatores estruturais esta vertente do pensamento econômico ressalta os fatores comportamentais (Preferência pela Liquidez de agentes bancários e não bancários), os quais determinam a endogeneidade da oferta monetária ao nível regional, em contraposição à abordagem anterior apoiada na livre movimentação de capital. Estes estão presentes nas tomadas de decisão de ofertantes e demandantes de crédito e conformam o canal por meio do qual variáveis monetárias impactam variáveis reais da economia. Nesta perspectiva, conclui-se que a política monetária deve conter elementos regionalmente diferenciados, de modo a contribuir para uma maior equidade na distribuição espacial dos recursos.

A abordagem regional pós-keynesiana aponta como um dos principais problemas a volatilidade do crédito nas economias periféricas. Assim, a revisão de literatura realizada incluiu uma análise específica da Hipótese da Instabilidade Financeira - HIF, sugerindo

que avanços na agenda de pesquisa em questão podem ser obtidos a partir da inclusão da HIF como um referencial teórico pertinente no estudo dos problemas regionais.

Finalmente, foram apresentados os fundamentos do método empírico denominado Modelos Baseados em Agentes – MBAs. Procurou-se argumentar a favor da pertinência deste método para o tratamento do problema em questão, basicamente em função da sua adequação a abordagens que envolvem elementos como historicidade, racionalidade subjetiva e informação incompleta, que conferem ao objeto de estudo um elevado grau de complexidade.

3 MOEDA E TERRITÓRIO: A HIPÓTESE DA NÃO-NEUTRALIDADE E A EMERGÊNCIA DE ESPAÇOS PERIFÉRICOS DIFERENCIADOS

A grande maioria dos estudos em economia regional se ateve aos aspectos produtivo e geográfico como elementos explicativos dos padrões de desenvolvimento regionais. Desde as teorias clássicas da localização (com destaque para os trabalhos de Weber, 1969; Losch, 1973; e Von Thünen, 1966), até a Nova Geografia Econômica (consubstanciada em grande parte em Fujita, Krugman e Venables, 1999), a moeda não é pensada como um determinante da organização da produção no espaço.

Fora do escopo da economia regional propriamente dita, escolas que já dispunham de tradição nos estudos relacionados à moeda estenderam suas análises à esfera regional. Não obstante, na maioria dos casos o papel conferido ao lado monetário é secundário, de forma que as raízes dos problemas regionais permanecem associadas a diferenciais nas estruturas produtivas ou imperfeições de mercado. Subjacentes a estes trabalhos encontram-se as hipóteses de neutralidade da moeda – pelo menos no longo prazo – e perfeita mobilidade de capital inter-regional. Como exemplo, particularmente a partir da literatura que trata dos efeitos regionais da política monetária, pode-se citar a abordagem monetarista de Beare (1976); Fishkind (1977), no âmbito da síntese neoclássica; More e Hill (1982), numa perspectiva novo-keynesiana; e Carlino e Defina (1996, 1997), a partir da teoria novo-clássica.

Ao mesmo tempo, ainda que no campo da heterodoxia, abordagens como a da Causação Circular Cumulativa também não atribuíram um papel de destaque à moeda, basicamente por pressupor uma curva de oferta monetária perfeitamente elástica (ver, por exemplo, Kaldor, 1994) – neste caso, como toda demanda monetária é sempre atendida, bancos não têm preferência pela liquidez.

A exceção pode então ser creditada a alguns autores pós-keynesianos, os quais, a partir da hipótese de não neutralidade da moeda, têm desenvolvido uma série de trabalhos sobre os problemas regionais associados ao mercado financeiro. As principais proposições desta vertente podem ser encontradas em Dow (1993a), Chick, (1986), Chick & Dow (1988) e

Rodriguez-Fuentes (2006). O comportamento dos agentes do sistema financeiro e o estágio de desenvolvimento dos sistemas bancários regionais são tomados como elementos chave, responsáveis pelos distintos padrões de desenvolvimento observados. Particularmente, tais elementos se fazem pertinentes à medida que tendem a apresentar características diferenciadas segundo o estágio de desenvolvimento de cada região, as quais determinarão o padrão evolutivo de cada sistema econômico regional. As infinitas possibilidades, no que tange a um *continuum* de regiões com seus respectivos graus de desenvolvimento, são sintetizadas pelos autores nos casos polares centro e periferia, cujo significado tentar-se-á precisar ao longo deste texto.

Tal como discutido no capítulo 2, a dualidade centro-periferia constitui-se no elemento teórico que dá suporte à análise desenvolvida pelos autores. A investigação que se pretende empreender parte justamente deste aspecto. Se por um lado compartilha as noções de tempo histórico, incerteza e não neutralidade da moeda utilizada pelos autores supracitados, por outro procurará estender a abordagem centro-periferia, argumentando que distintos tipos de periferia podem ser identificados e que a análise da relação destas com a economia central pode revelar elementos importantes para o entendimento da relação entre moeda e território. Particularmente, uma das principais proposições do trabalho diz respeito à existência de uma relação não-linear entre preferência pela liquidez e níveis de centralidade.

Além desta introdução o capítulo está dividido em sete itens, os quais podem ser agrupados em duas partes distintas, a saber: do item 3.1 ao item 3.5 propõe-se uma abordagem centro-periferia a qual pode-se chamar de ampliada, onde são analisados alguns elementos que permitem a identificação de pelo menos dois tipos de periferias distintas, com características bastante definidas e com implicações sobre a dinâmica do sistema como um todo. Os itens 3.6 e 3.7 avaliam a interação entre as diferentes categorias de regiões, procurando identificar em que medida fatores monetários podem explicar as particularidades de cada uma destas. Segue-se ao final, no item 3.8, uma síntese da argumentação desenvolvida, bem como algumas palavras a título de conclusão.

3.1 A dimensão espacial da Hipótese da Instabilidade Financeira

Pretende-se demonstrar que, mais que uma forma de gradação, a consideração de um gradiente centro-periferia implicará a existência de espaços geográficos periféricos com características e funções essencialmente distintas no âmbito do sistema econômico como um todo. Tal proposição se contrapõe à idéia de que as periferias podem ser tratadas em conjunto no que se refere à sua relação com a região central ou, em outros termos, que, enquanto periferia, a natureza da interação de uma dada região com o resto do sistema é idêntica a de todas as demais regiões periféricas.

A teoria do Lugar Central, na forma como proposto por Christaller (1966), mostra-se bastante oportuna como ponto de partida para a argumentação que se pretende desenvolver em função da sua concepção de regiões centrais e periféricas, as quais podem ser identificadas a diferentes escalas de análise (hierarquia de lugares centrais). Qualquer que seja o nível de observação, para cada lugar central haverá um conjunto de periferias compreendidas na sua *região complementar*. Particularmente, este aspecto implica que, enquanto o centro pode ser identificado como a região que fornece uma maior variedade de bens centrais, sua periferia corresponde a uma extensa gama de regiões – consumidoras dos bens centrais – situadas nos níveis hierárquicos inferiores dotadas das mais distintas características econômicas. Se as relações entre as diferentes periferias e o centro se distinguem apenas em grau, então o método tradicional de simplificar a análise regional na dualidade centro-periferia pode ser considerado pertinente. Se, entretanto, tais relações se distinguem na sua natureza, o modelo dual perde sua generalidade, tornando necessária a identificação e inclusão como parte da teoria, dos diferentes tipos de periferia relevantes. A segunda opção, juntamente com suas implicações, constitui-se, de fato, na hipótese básica que o presente trabalho tentará fundamentar.

Tradicionalmente a abordagem centro-periferia enfatiza as implicações das flutuações cíclicas no centro sobre as regiões periféricas. Os elementos teóricos necessários para uma análise deste tipo, num contexto de não-neutralidade da moeda, podem ser obtidos a partir da Hipótese da Instabilidade Financeira (HIF), proposta por Minsky (1986). Não obstante, o caráter endógeno das flutuações, decorrente da HIF, necessita de considerações adicionais quando se pretende proceder a uma análise em que ganham relevância relações estabelecidas entre uma região central e periferias heterogêneas. Inicialmente é preciso

esclarecer que somente numa perspectiva global um sistema econômico é fechado, no sentido de que se encontra livre de qualquer influência externa. Tudo mais permanecendo constante, somente as flutuações no centro global – isto é, no lugar central de maior nível hierárquico – podem, sem embargo, ser consideradas endógenas, tal como resulta da HIF. Como as periferias sofrem os efeitos das flutuações no centro, esta perturbação externa se soma ou se sobrepõe ao componente endógeno na conformação do padrão de instabilidade observado nestas.[12] Dito de outra forma, a HIF, cuja característica mais destacada é a concepção endógena das crises, deve ser considerada com ressalvas quando aplicada a análises de espaços periféricos, isto porque, pelo menos em alguma medida, as oscilações na periferia terão como causa um fator externo, a instabilidade no centro.[13] A contribuição de cada um destes componentes na conformação dos padrões de instabilidade observados dependerá do grau de sensibilidade da periferia em questão aos impulsos externos e do grau de dinamismo interno da mesma, bem como da relação existente entre estes.

3.2 Dependência centro-periferia a partir do conceito de Centralidade e preferências pela liquidez regionalmente diferenciadas

Estudos como o de Crocco, Cavalcante e Castro (2005) têm procurado entender a diferenciação regional dos níveis de preferência pela liquidez a partir do conceito de centralidade e diversidade produtiva urbana. A centralidade, como definida por Christaller, decorre do fato de uma determinada região possuir densidade de população e atividades econômicas tais que permitam a esta o fornecimento de bens e serviços centrais tais como, consultorias, serviços bancários, organizações de negócios, serviços administrativos, facilidades de educação e diversão etc. Ou seja, um lugar central atuaria como um ofertante de serviços centrais para si mesmo e para áreas imediatamente próximas (região complementar). A existência de uma hierarquia de lugares centrais de acordo com a menor ou maior disponibilidade de bens e serviços que necessitam estar em uma localização

---

[12] Especificamente, uma crise financeira pode surgir em qualquer nível hierárquico. Entretanto, é possível afirmar que quanto mais baixo o nível hierárquico, menor a possibilidade de que o sistema seja afetado como um todo. Não obstante, esta tendência pode ser alterada pela presença de efeitos cumulativos decorrentes de uma elevada sensibilidade às condições iniciais, que podem fazer com que desequilíbrios locais se transformem em instabilidades sistêmicas.

[13] Cabe observar que a relação centro-periferia não era uma preocupação quando da formulação da HIF.

central (bens e funções centrais) decorre da essencialidade do bem e de quanto maior for sua área de mercado.

O centro é definido como um local que apresenta uma estrutura produtiva historicamente dominada pela indústria e pelo comércio e onde se situa o centro financeiro. A periferia, por sua vez, concentra suas atividades no setor primário e nas manufaturas de baixa tecnologia, com uma dinâmica econômica centrada na exportação para o centro, sendo as receitas de suas vendas sensíveis à conjuntura no centro e, conseqüentemente, altamente voláteis. O centro possui *spread effects* sobre a periferia não apenas nas suas demandas de produtos, mas também na difusão de tecnologia, mão-de-obra qualificada e serviços através de suas filiais. Estas características implicam que a preferência pela liquidez seria maior na periferia para os seus residentes, sejam bancos, empresários ou público. As razões para tal seriam o alto risco de perda de capital para os bancos, relacionados ao risco de *default* dos empréstimos; a mudança da eficiência marginal do investimento para as empresas, que é afetada pela menor disponibilidade de empréstimos e maiores juros bancários; e a incerteza na obtenção de renda percebida pelo público, ambos ligados à volatilidade da economia.

A discussão de centralidade é importante também por outro motivo: o seu papel para o surgimento de externalidades que são derivadas da diversificação da estrutura industrial. Isto foi salientado por Jacobs (1975), com o nome de "sistema econômico de reciprocidade" (*economic reciprocating system*), que seria o processo de diversificação da estrutura produtiva associado à introdução de novos produtos em distintos setores. Este processo é possível devido ao desenvolvimento do setor exportador da cidade/região, permitindo a esta aumentar seu desempenho econômico. Isto atrairia mais firmas de distintos setores para a cidade, determinando um aumento das externalidades ali geradas; em outros termos, a cidade se tornaria mais atrativa, gerando um processo cumulativo. Tal cidade ou região se tornaria mais central enquanto outras se tornam menos centrais. Este é um processo que, deixado em seu curso natural, aumenta as disparidades regionais.

É possível argumentar que quanto maior a diversidade da estrutura produtiva de uma região, menor será sua preferência pela liquidez, especialmente a dos bancos (Crocco *et al*, 2005). Como já mencionado, uma reduzida preferência pela liquidez dos bancos pode facilitar o desenvolvimento de uma região, uma vez que estes terão uma maior disposição a emprestar. Como uma maior centralidade implica uma oferta maior de bens centrais, é

possível assumir que esta centralidade irá estimular a diversificação tanto do setor industrial quanto do terciário. Tal diversificação abriria novas e maiores possibilidades de investimento para os bancos, uma vez que eles poderiam diversificar seu portfólio não somente em relação a ativos líquidos e não líquidos, mas também em relação a diferentes tipos de ativos reais (com distintos perfis de maturação, diferenças intersetoriais, inserções de mercado, etc.).

É importante ressaltar que, na medida em que uma região oferta um bem/serviço central, imediatamente se impõe a condição de periferia para as demais regiões sob sua área de mercado, uma vez que, por conta de uma escala mínima exigida, a oferta do referido bem/serviço não pode se realizar de forma eficiente em mais de um local. Considerando-se os efeitos cumulativos presentes no processo de diversificação e o impacto subseqüente sobre os níveis de preferência pela liquidez, estabelece-se e tende a se perpetuar uma situação de dependência centro-periferia. Em outros termos, a introdução do conceito de centralidade busca ressaltar a dependência da periferia em relação ao centro, em contraposição à idéia de interdependência e desenvolvimento por etapas subjacente à abordagem em termos de regiões mais e menos desenvolvidas.

3.3 Centralidade e Preferência pela Liquidez: determinantes de uma relação não-linear

A argumentação que se segue tem como base a idéia de que, considerando-se um gradiente centro-periferia, cuja hierarquização é determinada pelo grau de centralidade, os reflexos das oscilações no centro sobre as demais partes do sistema não ocorrem de forma homogênea e tendem a se dissipar no tempo e no espaço. Algumas regiões responderão de imediato aos impulsos do centro, cujos efeitos se estenderão pelos mais variados setores da economia. Outras regiões responderão com um *lag* temporal e os estímulos poderão se restringir apenas a alguns setores específicos. Levado ao extremo, o primeiro caso define o próprio centro. Na medida em que a resposta deixa de ser instantânea e menos setores produtivos são abarcados pelo impulso externo, caracteriza-se um espaço periférico. A outra extremidade corresponde então a uma periferia tão "distante" que os efeitos das oscilações no centro se perdem no tempo e a diversidade produtiva é reduzida a tal ponto que nenhum setor da economia é estimulado. Tais considerações conduzem a um indicador

que pode se constituir em uma *proxie* do grau de centralidade (c) de uma região.[14] Este é dado por:

$$c_j = \sum_{i=1}^{n} (1/L_{i,j}) \tag{3.1}$$

em que n é o número de setores exportadores da região j, os quais são estimulados pelas flutuações no centro com uma defasagem de tempo L.

Mais especificamente, $L_{i,j}$ corresponde ao tempo que transcorre entre as inflexões no centro e o impacto (positivo ou negativo) sobre o setor exportador i da região j. Vale destacar que o tempo de defasagem, representado pela variável L, incorpora uma série de elementos ligados à competitividade da região tais como custos de transporte, nível de organização dos setores exportadores e infra-estrutura financeira. Ademais, quando a curva de demanda de mercado de um dado produto é deslocada para fora em função de uma expansão no centro, o diferencial de preços resultante será aproveitado primeiro por aquelas regiões que mais prontamente atenderem ao aumento da demanda. Na medida em que a oferta total é aumentada pela incorporação da produção de outras regiões o preço de equilíbrio tende a se reduzir, diminuindo os ganhos de regiões que entraram no processo tardiamente. Dessa forma, é possível levantar a hipótese de que, se duas ou mais regiões são exportadoras de um dado produto, a diferença em termos da intensidade com que o setor produtor do bem em questão de cada região é afetado é uma função inversa do tempo de defasagem; em outros termos, supõe-se que a intensidade do impacto sobre cada setor exportador é inversamente relacionada ao tempo que transcorre até que a retomada do crescimento no centro se faça sentir no referido setor. Uma região periférica que apresente um grau de integração relativamente elevado com a economia central apresentará n elevado e L baixo; à medida que se distancia do centro n tende a diminuir, em função de uma especialização crescente, e L a aumentar, sendo que na periferia extrema n tende a zero e L a infinito. Nestes termos, o fator tempo entra diretamente na definição dos diferentes tipos de regiões;

---

[14] Cabe ressaltar que a caracterização acima exposta não se refere a uma definição alternativa de centro e de periferia, mas sim a introdução da dimensão temporal na conceituação discutida no capítulo 2. Seu caráter é, portanto, complementar. Desse modo, a referida proposição tem pouco a acrescentar à definição de região central, mas, como se tentará argumentar, terá implicações fundamentais para o caso das periferias. Em suma, enquanto a HIF não dispõe de uma dimensão espacial a concepção centro-periferia, por sua vez, carece de uma dimensão temporal. O que se propõe é, então, a conciliação destes dois elementos teóricos de modo a ampliar o escopo da análise regional.

a definição de quão periférica é uma região passa a considerar um índice de centralidade definido dinamicamente.

De acordo com a teoria regional pós-keynesiana a relação esperada entre a preferência pela liquidez e um índice de centralidade tal como proposto acima poderia ser representada por uma reta negativamente inclinada, indicando que quanto mais central for uma determinada cidade/região menor a preferência pela liquidez a esta atribuída e vice-versa. A esta altura faz-se necessário explicitar a hipótese central do presente trabalho, qual seja: a preferência pela liquidez associada a cada região será, em média, maior para valores intermediários do indicador de centralidade. Considerando-se a equação 3.1, pode-se argumentar inicialmente que as causas deste comportamento são: i) quando n é extremamente baixo ou extremamente elevado, a incerteza é reduzida pois, em se tratando de uma região central (n é grande), as expectativas positivas se estendem amplamente pelos diversos setores da economia, de modo que o investidor estará mais preocupado, não em identificar os setores em que poderá incorrer em perdas, mas em descobrir qual deles produzirá o maior lucro; ii) na outra extremidade, como as expectativas são de que nenhum ou poucos setores serão impactados de forma significativa (n baixo) pelas flutuações no centro, as possibilidades para comportamentos especulativos são reduzidas e esta região não despertará interesse dos investidores; iii) entretanto, quando a defasagem é baixa, porém significativa, a decisão de investimento, por força da concorrência, deve ser tomada com rapidez com vistas a aproveitar as melhores possibilidades, o que por sua vez, eleva o risco de uma ação equivocada; e iv) finalmente, o impacto relativamente abrangente sobre os setores da economia regional intermediária amplia as possibilidades de investimento, o que eleva a complexidade para a formação de expectativas.

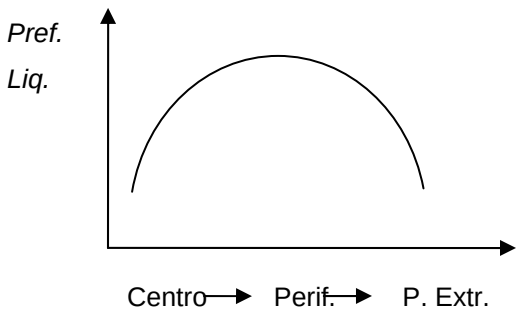
Uma ilustração das proposições apresentadas pode ser dada pela Figura 3.1 a seguir – por convenção, o termo “periferia” será utilizado como referência à região intermediária, e “centro” e “periferia extrema” aos casos polares.

Figura 3.1: Expectativas e preferência pela liquidez nas diferentes categorias de região

a) Características das expectativas segundo as categorias de regiões

Expectativas	Estáveis	Instáveis
Centro	+	
Perif. Ext.	-	
Periferia		+/-

b) Relação esperada entre Preferência pela Liquidez e grau de centralidade



De modo geral, o que a Figura 3.1 atesta é que: (a) as regiões situadas nas extremidades apresentam expectativas relativamente estáveis, embora com sinais opostos,[15] enquanto a periferia (região intermediária) seria caracterizada por uma maior volatilidade das variáveis expectacionais, sendo que, (b) na média, tal volatilidade conduziria a um nível de preferência pela liquidez relativamente mais elevado. Este seria o resultado do comportamento de agentes com estratégias regionais diferenciadas. Os itens que se seguem objetivam especificar as formas pelas quais tais comportamentos se fazem observar.

3.4 O caso da periferia extrema

Em determinadas situações nem mesmo as melhores expectativas podem se mostrar suficientes para fazer com que o agente decida investir. Isto ocorre quando as bases para a formação destas são tão precárias que, ao invés de fazer uso de evidências extraídas de situações reais como guia de conduta, os agentes optam por uma postura especulativa, traduzida pela tentativa de antecipar comportamentos coletivos médios no curto prazo; a

[15] Cabe ressaltar que o baixo nível de renda que caracteriza a periferia extrema reforça este resultado na medida em que a demanda por moeda tende a ser determinada basicamente pelo motivo transação. Em outros termos, uma reduzida demanda por moeda para o motivo especulação implica perda de relevância da curva de preferência pela liquidez.

especulação se caracteriza por fundamentar-se em aspectos psicológicos, ao invés de em percepções sobre a economia real (Keynes, 1985, TG, cap. 12). Em ambientes com estas características a demanda por moeda pelo motivo especulação, ou a preferência pela liquidez num sentido mais amplo, tende a aumentar em detrimento do investimento. Uma aproximação entre o retorno esperado dos investimentos e a taxa de juros tende a precipitar a emergência dos movimentos especulativos.

A especulação faz parte da natureza de uma economia de mercado, aumentando e diminuindo nas fases de ascensão e declínio, respectivamente (Minsky, 1986). Esta será facilitada, em maior ou menor grau, pela disposição do sistema bancário em participar do processo, o que se traduz pela medida em que a obtenção de crédito é facilitada. Há, portanto, uma interação entre o lado real da economia – cujo desempenho influencia o estado de expectativas dos investidores – e o lado monetário – que, de forma independente, pode restringir ou acentuar as ações especulativas a depender da disposição por parte do sistema bancário em ofertar crédito nas distintas fases do ciclo. Do ponto de vista espacial, uma ressalva deve ser feita quanto às distintas categorias de regiões. Se no centro a HIF pode se aplicar diretamente, nas regiões não centrais deve-se levar em consideração que, serão mais suscetíveis à especulação sistemas cuja sensibilidade às variações da atividade econômica no centro for mais elevada; a alta volatilidade das variáveis econômicas locais constitui-se em incentivo extra à especulação.

O sentido da causalidade no que se refere à relação entre a emergência de movimentos especulativos e o grau de volatilidade de uma dada economia regional deve ser entendido da seguinte forma: no centro, o caráter endógeno das flutuações resulta justamente do comportamento especulativo dos agentes; por outro lado, se nas periferias o ciclo tem um componente exógeno – isto é, fruto do padrão de resposta da economia periférica às oscilações no centro – a volatilidade induzida é que coloca as possibilidades de ganhos de capital via especulação. Conseqüentemente, a especulação será menor na periferia extrema, dada a baixa sensibilidade às flutuações no centro. Em suma, tais regiões possuirão as seguintes características: i) uma baixa sensibilidade às oscilações no centro implicará um menor grau de instabilidade; ii) conseqüentemente, a especulação será menor, assim como a incerteza e a preferência pela liquidez. Note que uma maior estabilidade torna mais sólidas as bases para a formação de expectativas; e iii) em função do baixo nível de renda a participação do setor público na economia local tende a ser elevada (gastos com

administração, repasses institucionais e transferências), contribuindo para a relativa estabilidade do sistema.

O acesso restrito a formas de financiamento mais sofisticadas, muitas das vezes em função de problemas informacionais enfrentados por pequenas e médias empresas periféricas, implica uma taxa de juros de empréstimo elevada, enquanto o distanciamento do centro financeiro e o baixo nível de renda impedem o aproveitamento de oportunidades de lucro propiciadas pelas aplicações financeiras mais rentáveis.[16] Como resultado, na periferia extrema a taxa de juros de empréstimo tende a ser elevada e a taxa de juros dos depósitos tende a ser baixa (*spread* bancário elevado). Desse modo, a decisão do investidor residente na periferia extrema será tomada mediante uma comparação entre a remuneração de ativos financeiros tradicionais – geralmente de perfil conservador, tais como caderneta de poupança e fundos de renda fixa, os quais são, de fato, os únicos acessíveis – e a expectativa de retorno do investimento em questão. Nestas condições, não raramente, e de forma aparentemente paradoxal, a eficiência marginal do capital será maior que a taxa de remuneração dos ativos financeiros disponíveis, induzindo ao investimento. Não obstante, a elevada taxa de juros de empréstimo resultará numa baixa demanda por crédito, a despeito da baixa preferência pela liquidez dos investidores. A combinação destas características configura um ambiente em que a taxa de investimento, embora reduzida, é relativamente estável, o destino dos investimentos são, geralmente, setores tradicionais de baixa complexidade produtiva e a proporção de recursos próprios, ou de meios informais de financiamento, no total investido é significativamente elevada. Cabe ainda observar que a lógica do investimento é ditada pelo mercado interno uma vez que a precariedade das condições acima descritas, implicando baixa competitividade, dificilmente qualificará a produção local para a concorrência com exportações de regiões periféricas melhores posicionadas segundo a hierarquização descrita acima.

A periferia extrema se caracteriza então por baixo nível de renda, dinâmica reduzida determinada pelo mercado interno e elevada propensão a importar. Como as exportações

---

[16] Alessandrini, Presbitero e Zazzaro (2006) argumentam que os processos de fusão e aquisição observados nos anos 1990, particularmente nos Estados Unidos e na Europa, propiciaram uma redução da distância operacional entre bancos e demandantes de crédito, basicamente em função do aumento do número de agências bancárias. Por outro lado, a centralização das tomadas de decisões, bem como das funções estratégicas, ampliaram a distância funcional entre bancos e comunidades locais, implicando restrições financeiras a pequenas firmas e firmas localizadas em regiões não centrais.

são de pouca significância, uma pequena parte das importações é financiada no âmbito da própria balança comercial; em sua maioria o gasto com bens e serviços de outras regiões é suportado pela renda gerada pelo setor público. O vazamento de recursos vem então a somar-se às características acima expostas, conformando um fator de estagnação adicional.

Não obstante, o papel relegado à periferia extrema no âmbito do sistema como um todo diz respeito a uma relação precária estabelecida entre capital e trabalho ao nível inter-regional. Mais especificamente, a referida região disponibiliza para as demais um exército industrial de reserva que regula o mercado de trabalho nas diversas fases do ciclo econômico. A forma observável de tal precariedade refere-se ao baixo nível salarial, decorrente de uma má qualificação. Este é explorado localmente, pela implantação de subsidiárias de empresas centrais, ou pela migração para as regiões mais prósperas de parte considerável da população economicamente ativa, cujas oportunidades de trabalho variam de acordo com as fases do ciclo (Dow, 1993d).

3.5 Especulação e o multiplicador da base exportadora

As teorias da Base de Exportação, consubstanciadas notadamente nos trabalhos de North (1977) e Pred (1966), enfatizam as implicações da especialização em determinadas atividades produtivas para o desenvolvimento regional e para a configuração dos sistemas urbanos. O argumento básico é de que as rendas geradas pela exportação da produção de tais indústrias implicam efeitos cumulativos, definindo o padrão de crescimento da economia local. Nestes termos, o desenvolvimento da região em questão estará condicionado pelo sucesso das atividades exportadoras, isto é, da Base Exportadora.

A inclusão de um mecanismo multiplicador – análogo àquele desenvolvido por Keynes – na análise dos problemas regionais pode ser encontrada no livro clássico de Pred (1966). O modelo analítico desenvolvido pelo autor busca explicar a relação existente entre o crescimento urbano e as mudanças verificadas na estrutura das atividades urbanas, isto é, a relação entre o crescimento das cidades e o surgimento de novas funções por estas fornecidas. Embora Pred (*op. cit*) tenha enfatizado o papel do multiplicador no contexto de investimentos em novas plantas industriais, o mesmo foi amplamente aplicado à análise do impacto das rendas de exportação sobre a economia local. Esta é a linha seguida por Fujita,

Krugman e Venables (1999), os quais fizeram do multiplicador da base um dos elementos chave da Nova Geografia Econômica.

O multiplicador da base é similar ao multiplicador keynesiano clássico e na sua versão mais simples pode ser representado por:

$$Y = \frac{1}{1-a} X; \tag{3.2}$$

em que Y é o nível de renda regional e X é a renda gerada pelo setor exportador, cuja fração a é gasta localmente em produtos não da base.

A proposição básica de Pred é de que o multiplicador aumenta com o tamanho da economia regional, isto é, à medida que a economia local cresce torna-se lucrativo produzir uma maior variedade de produtos e serviços localmente. Nos termos da equação acima, o a cresce quando a economia regional se expande, resultando num multiplicador maior, promovendo o crescimento de Y e originando um processo circular virtuoso.

A despeito do uso que a Nova Geografia Econômica faz do multiplicador da base, bem como das suas implicações teóricas e das críticas que possa ensejar, pretende-se identificar aqui alguns resultados dos comportamentos especulativos verificados ao longo dos ciclos econômicos e que podem ser analisados a partir do multiplicador da base. Primeiramente é preciso destacar que a análise do caso da periferia extrema tem pouco a acrescentar, visto que, como destacado anteriormente, o terreno mais fértil para a emergência de comportamentos especulativos se verifica nas regiões intermediárias. A discussão deve então se centrar no caso da região intermediária.

Até o momento destacou-se o fato de que nas fases de ascensão no centro algumas regiões não centrais são diretamente impactadas pelos transbordamentos de demanda. Observou-se também que tais impactos, traduzidos pelo aumento das exportações para o centro, implicam uma valorização dos ativos localizados na periferia, o que por sua vez atrai o interesse de agentes objetivando ganhos de capital. A compra e venda de ativos periféricos, de acordo com expectativas formadas ao longo das flutuações cíclicas, constituem então o aspecto da especulação enfatizado até o momento – a especulação imobiliária constitui-se num exemplo apropriado. Não obstante, de igual importância é o fato de que a especulação também se verifica com vistas à apropriação de parte da renda que decorre da expansão das

exportações para o centro nas fases de ascensão. Neste caso, a compra de ativos locais por não residentes, ou investimentos diretos realizados por estes nas fases de retomada, além de objetivar ganhos de capital, visa à obtenção de lucros decorrentes do aumento da renda local. É possível afirmar que tais comportamentos se verificam essencialmente em setores onde a presença de *sunk costs* é pouco significativa – como exemplo, pode-se citar a instalação de filiais de grandes empresas varejistas na periferia nas fases de ascensão, as quais podem, sem maiores custos, encerrar suas atividades quando julgarem conveniente; isto é, quando da mudança do estado de expectativas, em função de uma generalização da crença quanto a uma iminente inflexão do ciclo de negócios no centro ou mesmo depois que esta ocorre.

O setor bancário, por sua vez, participa do processo ao fornecer o financiamento necessário. Movido por uma redução na sua preferência pela liquidez, característica das fases de expansão, o grau de alavancagem é aumentado e uma maior facilidade na obtenção de crédito é aproveitada tanto por unidades empresariais quanto por famílias (crédito ao consumidor) que, no contexto específico da região em questão, se caracterizam por elevada propensão a consumir. Aqui se verifica a interdependência entre demanda e oferta de crédito, sintetizada pelo interesse comum entre bancos e investidores privados na apropriação de parte da renda das exportações na periferia: investidores necessitam de crédito prontamente disponível para que se concretizem suas expectativas de lucro; bancos, por sua vez, dependem desta demanda para compartilhar de tais ganhos.

O efeito sobre o multiplicador da base torna-se então evidente. Os vazamentos de recursos para o centro, já destacados por Dow (1993d), como resultado de uma elevada propensão a importar, serão aumentados por uma maior presença de investimentos de não residentes na economia local nas fases de expansão, a qual reduz a parcela da renda das exportações que é gasta localmente. Considerando-se o Balanço de Pagamentos regional tal redução decorre de um aumento na remessa de lucros, registrado com sinal negativo na sub-conta renda de capitais. Cabe notar que cada nova unidade monetária que entra na região a partir de atividades da base exportadora só tem o poder de impactar positivamente outras atividades enquanto permanecer e for reutilizada na economia da própria região. A remessa de lucros por parte de firmas e de bancos atuando na periferia e sediados no centro reduz esta

permanência. Tudo mais permanecendo constante, a magnitude do multiplicador depende da capacidade de retenção na região da renda obtida com as exportações.[17]

Nos termos da equação (3.2) o aumento da especulação pressiona o valor de *a* para baixo. De modo geral, pelo menos no curto prazo, poderá se observar um aumento das exportações associado a uma redução do multiplicador. Generalizando, o comportamento do parâmetro *a* é anticíclico. Como resultado, comportamentos especulativos por parte de bancos e firmas poderão limitar os ganhos decorrentes das exportações na periferia, isto é, implicar um aumento da renda regional menor do que se poderia esperar na ausência destes. No longo prazo, tais comportamentos tendem a contribuir para a perpetuação da condição de periferia.

3.6 Balanço de Pagamentos regional: ajustamento diferenciado no gradiente centro-periferia

Um aspecto importante a ser considerado diz respeito ao Balanço de Pagamentos regional. A estrutura geral de um Balanço de Pagamentos pode ser representada pelo Quadro 1. Especial atenção deve ser dada à conta de capital. Nesta, serão contabilizados os investimentos diretos na região, em novas plantas e equipamentos, realizados por não-residentes (com sinal positivo) e os investimentos diretos realizados fora da região por residentes (com sinal negativo); o mesmo é válido para investimentos em papéis de longo e curto prazo.

Um país, diante de problemas de Balanço de Pagamentos, particularmente no que diz respeito a déficits na balança comercial, pode recorrer a desvalorizações cambiais ou redução do nível de reservas. Uma região, por sua vez, não dispõe de tais mecanismos dado que não possui moeda própria. No caso regional, a alternativa que se apresenta para a solução de tais problemas é mediante compensações na conta de capital.

---

[17] De acordo com Polèse, citado por Silva (2004), a capacidade de retenção depende da estrutura produtiva da região, dada pelo seu grau de diversificação e integração – esta última definida como a intensidade das transações realizadas entre os residentes – e pela facilidade com que os agentes locais podem adquirir bens e serviços de outras regiões em detrimento da aquisição local, a qual é uma função inversa da distância entre as localidades consideradas.

Quadro 3.1: Estrutura geral do Balanço de Pagamentos

Balança Comercial	Exportações de bens e serviços Importações de bens e serviços
Balança de Serviços	Transferências Renda de capital Outros
Conta de Capital	Investimentos diretos Investimentos de portfólio de longo prazo Investimentos de portfólio de curto prazo
	Saldo do Balanço de Pagamentos Variação de reservas
	= 0

Dow (1993d) analisa o problema a partir da consideração dos motivos elementares do déficit regional. De acordo com a autora uma região pode incorrer em déficit comercial basicamente por dois motivos: porque está crescendo, implicando aumento das importações; ou devido a um declínio no setor exportador (perda de competitividade). No primeiro caso, é de se esperar que os residentes da região em expansão não encontrarão dificuldades em obter empréstimos junto ao setor financeiro para cobrir o déficit em conta corrente; ademais, expectativas positivas com respeito ao desempenho da região implicarão entrada de recursos para investimentos diretos, minimizando o problema do déficit em conta corrente. Já no segundo, o mau desempenho da economia regional piora as expectativas de longo prazo, restringindo as possibilidades de obtenção de crédito e reduzindo os investimentos diretos. Neste último caso, uma forma possível de financiamento é mediante a venda de ativos de longo prazo por parte dos residentes, o que, dada a situação de expectativas em baixa, implica preços subvalorizados e, conseqüentemente, perda de capital regional. O equilíbrio do Balanço de Pagamentos regional por meio da venda de ativos não apresenta, entretanto, sustentabilidade no longo prazo, de modo que, cedo ou tarde o ajuste ocorrerá via diminuição da renda, reduzindo os níveis de importação[18]. A região se encontrará então numa trajetória declinante cumulativa, uma vez que o mau desempenho piora as expectativas, restringindo a concessão de crédito

[18] A perda de capital é válida principalmente no caso em que os ativos a serem vendidos se situam na região em declínio; se, entretanto, estes se localizam fora da região ou são de abrangência nacional (títulos e ações, por exemplo) pode ou não haver perda de capital, de todas as formas a venda de ativos para a compensação do déficit caracteriza-se como uma solução temporária.

e os investimentos, reduzindo a renda regional e assim por diante. De modo oposto, as condições de financiamento da região em expansão (via investimentos diretos e concessão de crédito pelo sistema financeiro) tenderão a se sustentar no longo prazo e estarão associadas ao crescimento econômico. É possível argumentar que o caráter cumulativo também está presente neste caso, naturalmente, em sentido oposto.

A análise realizada por Dow (1993d) parte do modelo dual, de modo que a mesma deve ser estendida para encampar as particularidades da argumentação ora desenvolvida. Inicialmente, cabe pontuar as diferentes possibilidades de ajustamento indicadas por Richardson (1969, p. 258), a saber: ajustamento via renda, via preços e via estabilizadores automáticos e gastos governamentais. O ajustamento via preços parte da hipótese de livre mobilidade de capital e força de trabalho entre regiões. Embora tal mobilidade esteja de fato muito mais presente entre regiões que entre países a sua efetividade na promoção do ajustamento estará sujeita à validade dos pressupostos neoclássicos, particularmente no que se refere ao formato descendente das curvas de produto marginal (do trabalho e do capital). Desse modo, parece pouco provável que tal mecanismo se constitua na forma pela qual o ajustamento efetivamente se proceda.

O caso da periferia extrema pode ser enquadrado na terceira forma de ajustamento citada, isto é, mediante gastos e transferências governamentais. De fato não se trata exatamente de um ajustamento, mas de um equilíbrio ou, melhor dizendo, de um aprisionamento em uma condição sub-ótima. O déficit em conta corrente do BP, fruto de uma elevada propensão a importar, é equilibrado pelos referidos gastos (Davidson, 1994, p. 244).

O caso de uma expansão da região central pode ser enquadrado na descrição de Dow (*op. cit*), isto é, um déficit originado pelo aumento das importações, cujo financiamento é garantido pelas expectativas positivas do setor bancário. As facilidades na obtenção de crédito são estendidas à periferia, não de forma independente, mas pelo impacto que o crescimento central tem sobre a economia desta última. Além da concessão de financiamento a investimentos produtivos na periferia, cujo retorno esperado é elevado no referido contexto, a concorrência bancária facilita o acesso ao crédito para investimentos especulativos. Como resultado, a expansão endógena do crédito se verifica ao nível regional e nacional, o que implica que o aumento do crédito em quaisquer das regiões decorre de uma maior predisposição dos agentes em incorrer em débito, em função de um otimismo que é compartilhado pelo setor bancário. Em outros termos, o aumento do

crédito em uma região não tem, necessariamente, como contrapartida a sua redução em outra, como pressupõem as teorias pautadas na livre mobilidade dos fatores.

Como discutido no capítulo 2, o acirramento deste processo conduz, a partir da HIF, à crise financeira. Não raramente o papel do banco central, no exercício da política monetária, será de precipitar a crise na medida em que, no intuito de controlar uma liquidez crescente, eleva a taxa de juros.[19] Ao invés de uma redução gradual do nível de liquidez o que se verifica é a consolidação das bases sobre as quais a crise sistêmica emergirá (Minsky, 1986). Com o aumento das taxas de juros algumas firmas são empurradas para uma situação de insolvência. As expectativas dos investidores e do setor bancário se reverterão e a elevação da preferência pela liquidez afetará negativamente os níveis de investimento. A redução da renda resultante implicará o ajustamento do Balanço de Pagamentos no centro pela redução dos níveis de importação, o que por sua vez reduz a renda na periferia. Assim, o ajuste BP regional se procederá mediante variações na renda real. A situação na periferia é mais grave na medida em que a queda na renda é resultado da soma de dois fatores: a redução dos investimentos e das exportações.

Do ponto de vista do investimento especulativo na periferia é mais importante a expectativa que se tem quanto a sustentabilidade dos níveis de importação do centro, a qual depende em boa medida da predisposição do sistema bancário em garantir o fluxo de financiamento necessário, do que quanto a possíveis impactos de elevações da taxa básica de juros sobre a produção. Em outros termos, a política monetária pode se tornar mais rígida, mas, enquanto se acreditar na disposição do sistema bancário em sustentar o déficit comercial do centro nenhuma alteração substancial se verificará com respeito aos planos dos investidores especulativos na periferia. Da mesma forma, a política monetária pode permanecer constante, mas se aumentar a desconfiança quanto a sustentabilidade do déficit da região central, agentes com ativos na periferia buscarão um maior grau de liquidez, que

---

[19] Mais especificamente, o processo de fragilização é acompanhado por uma elevação do nível de preços, já que custos financeiros e salários crescentes devem ser considerados pelas firmas quando da fixação dos preços (Minsky, 1986, cap. 11). Por outro lado a visão de que a política monetária é inócua quanto à objetivos de alterar variáveis reais tem dominado o pensamento econômico desde a revolução anti-keynesiana promovida por Milton Friedman na década de 1960 (ver, por exemplo, Friedman, 1968), adquirindo nova roupagem a partir dos anos de 1970 com a emergência da escola novo-clássica (ver, por exemplo, Lucas, 1972; Sargent & Wallace, 1981; e Kydland & Prescott, 1977). A posição destes autores é de que a política monetária deve essencialmente zelar pela estabilidade de preços de modo que, quando os preços assumem tendência crescente a recomendação é de uma contração monetária. Esta forma de atuação do banco central aumenta os custos financeiros de firmas já em processo de fragilização, precipitando a crise.

pode se traduzir por um movimento de venda de ativos locais. O temor de uma perda de capital pode conferir um caráter coletivo a tal movimento, impactando negativamente as expectativas em todo o sistema e conduzindo à crise. Em suma, quando o ciclo se reverte no centro, a queda das exportações periféricas transforma em déficit um saldo comercial positivo até então existente. Como destacado anteriormente, a dificuldade na obtenção de crédito, que se acentua na periferia nas fases de declínio, determinará o ajustamento pela renda.

O padrão descrito acima implica uma instabilidade proporcionalmente mais acentuada na periferia. Somando-se o fato desatacado no item 3.5 – de que comportamentos especulativos na periferia constituem-se em fatores de vazamento da renda, via redução do multiplicador da base – a consolidação ou internalização dos fatores dinâmicos do crescimento é dificultada. A política monetária, quando conduzida na forma descrita acima, pode então abortar o processo que conduziria a economia regional periférica ao ponto de ruptura, nos termos colocados pela NGE (Fujita, Grugman e Venables, 1999), a partir do qual se internalizariam os fatores dinâmicos do crescimento sustentado.

3.7 Efeitos regionais da política monetária a partir do modelo de três regiões

Embora o controle estrito do nível de liquidez não esteja ao alcance da autoridade monetária, considera-se que suas ações influenciam tanto a estrutura das taxas de juros quanto o comportamento dos agentes privados (Chick & Dow, 2002). A determinação de uma dada taxa básica de juros significa que o banco central espera que o nível de liquidez da economia varie inversamente à mudança da primeira e que, além disso, se situe em algum patamar compatível com tal variação. De fato, o resultado desta ação só será conhecido *ex post*, uma vez que depende do estado de expectativas vigente. De acordo com a HIF um período de expansão é caracterizado por um aumento da fragilidade financeira e conseqüentemente por uma deterioração das expectativas; uma elevação da taxa básica de juros em estágios avançados deste processo torna o ambiente econômico mais incerto e pode precipitar a crise financeira. Não obstante, pretende-se discutir nesta sessão algumas particularidades que surgem quando se considera o caso de três regiões como o exposto acima.

Num ambiente em que o nível de liquidez é alto uma elevação relativamente pequena na taxa básica de juros sinalizará aos agentes a mudança de postura do banco central. Considerando-se os fatores estruturais é possível argumentar que a periferia será afetada imediatamente na medida em que uma maior presença de pequenas firmas implica uma maior elasticidade juros da demanda por crédito para fins produtivos. Do ponto de vista dos fatores comportamentais, o impacto também se fará sentir primeiro na periferia, basicamente como decorrência das características que a especulação assume nesta região. Mais especificamente, uma antecipação às mudanças de mercado, a qual se constitui em elemento básico para o sucesso de atividades especulativas, se faz ainda mais premente quando se trata de investimentos na periferia, dada a dependência econômica e a assimetria temporal existente na relação desta com o centro. O resultado concreto desta estratégia é uma fuga de recursos da periferia para o centro que, para o sistema como um todo se constitui nos primeiros sinais de uma crise que se aproxima e, do ponto de vista da periferia, num elemento adicional que dificulta o atingimento do crescimento sustentado.

A fuga de recursos para o centro implica desvalorização dos ativos localizados na periferia, o que, combinado com a elevação dos encargos financeiros, fruto da elevação das taxas de juros (taxa básica mais *spread* bancário), implica perda de capital para os residentes. Ao final do processo, ou seja, até que a retomada se verifique, a região periférica poderá ter se aproximado mais da periferia extrema ou da região central. O resultado efetivo dependerá do balanceamento entre os fatores prós e contras o desenvolvimento, quais sejam, respectivamente: o aproveitamento dos recursos provenientes das exportações e a perda de capital decorrente da desvalorização dos ativos durante a crise sistêmica.

Finalmente, de acordo com o modelo apresentado, é possível concluir que um elevado grau de disparidade regional torna o sistema como um todo mais instável, que por sua vez reforça as disparidades, num processo circular. A forma tradicional de execução da política monetária constitui-se, de fato, mais em um aspecto de um sistema essencialmente instável do que em um instrumento independente de estabilização. Neste caso, quanto maiores as desigualdades regionais, maior o grau de instabilidade do sistema e maiores as oscilações nas taxas de juros, cuja média se situará em patamares bastante elevados, com implicações negativas para o progresso econômico do sistema como um todo.

É possível concluir que um maior grau de equidade quanto aos níveis de desenvolvimento regionais é desejável para o estabelecimento de taxas de juros consistentes com o desenvolvimento econômico sustentado. Num contexto de não-neutralidade da moeda a política monetária pode e deve assumir um papel ativo com vistas a tais objetivos. Para isso, componentes regionais devem ser incorporados às estratégias do banco central, possivelmente mediante a utilização de instrumentos de regulação financeira.

3.8 Síntese e Considerações Finais

O presente capítulo procurou analisar o papel da moeda no espaço mediante a construção de um modelo centro-periferia com periferias heterogêneas. A assimetria entre as regiões periféricas decorre do fato de que o impacto das flutuações cíclicas do centro ocorre de forma diferenciada no sentido de que somente algumas regiões cumprirão a função de atender à demanda crescente do centro, que é característica das fases de expansão. Enquanto estas regiões apresentarão um padrão elevado de instabilidade econômica, as então denominadas periferias extremas se encontrarão numa situação de equilíbrio sub-ótimo. Como decorrência dos padrões de instabilidade diferenciados a preferência pela liquidez será menor nesta última em comparação à primeira. Em linhas gerais a situação da periferia extrema se aproximará da exclusão, enquanto as outras periferias cumprirão um papel complementar e subordinado em relação ao centro.

Um crescente nível de liquidez conduz a uma crise financeira que se manifesta mais acentuadamente na periferia dado o caráter que a especulação assume nesta, o que por sua vez, limita as possibilidades de estabelecimento de um padrão de crescimento sustentado. A política monetária, da forma como é tradicionalmente executada, tende a ser um reflexo da instabilidade intrínseca do sistema ao invés de um instrumento autônomo de estabilização, constituindo-se em um fator adicional de perpetuação de uma situação de desenvolvimento regional desigual. Ao mesmo tempo, procurou-se argumentar que quanto mais discrepantes os padrões de desenvolvimento regionais maiores as conseqüências negativas para a estabilidade do sistema como um todo, implicando um processo que se auto reforça. Não obstante, num contexto de não neutralidade da moeda a política monetária apresenta elevado potencial como instrumento de promoção de uma maior equidade regional, sendo que para isso as maiores possibilidades referem-se à utilização da regulação financeira com componentes regionais diferenciados.

4 FINANCIAMENTO E DIVERSIDADE PRODUTIVA: UM MODELO BASEADO EM AGENTES COM FLUTUAÇÕES CÍCLICAS EMERGENTES

A ocorrência de crises financeiras periódicas tem caracterizado a evolução das economias capitalistas (Kindleberger, 2002). Proposições sobre suas causas e conseqüências, bem como prescrições de políticas de prevenção e atenuação têm ocupado grande parte do debate ao longo da história do pensamento econômico. Não obstante, o problema permanece latente e de tempos em tempos se faz sentir pela deterioração dos indicadores de desempenho econômico e de qualidade de vida em países e regiões com distintas características econômicas e institucionais.

Abordagens que consideram os choques externos como causa principal das flutuações econômicas têm dominado o debate econômico sobre o tema. Espaço menor tem ocupado proposições que conferem relevância a processos cumulativos gerados endogenamente e que podem resultar nos padrões de instabilidade sistêmica observados. O presente trabalho se constitui numa tentativa de explorar esta última perspectiva. Partindo da hipótese de que "a moeda importa", esse capítulo procura estabelecer uma conexão entre uma estrutura industrial caracterizada por diferenciação assimétrica de produtos, concorrência imperfeita e economias de escala e um sistema financeiro cujo comportamento é essencialmente especulativo. Pretende-se avaliar as condições que possibilitam a emergência de flutuações macroeconômicas, considerando-se o comportamento individual de agentes que operam num sistema descentralizado e com ausência de um leiloeiro Walrasiano. Propõe-se que tais objetivos possam ser alcançados via simulações computacionais a partir de modelos baseados em agentes construídos *bottom-up*.[20]

O capítulo se divide em cinco partes além desta introdução. A primeira, item 4.1, destaca os principais elementos teóricos a partir dos quais os sistemas financeiro e produtivo são

---

[20] Outros esforços no sentido de se integrar os setores produtivo e financeiro em modelos *agent-based* podem ser encontrados em Lima & Freitas (2007), Possas *et al* (2001) e Possas & Dweck (2004). DelliGatti, Gallegati & Russo (2005), nesta mesma linha, reproduzem importantes fatos estilizados referentes a dinâmica industrial, tais como as Leis de Potência que regem a distribuição do tamanho das firmas. Gallegatti, Giulioni & Kichiji (2003) demonstram que interações entre agentes heterogêneos (firmas e bancos) no mercado financeiro podem gerar grandes flutuações a partir de pequenos choques idiossincráticos.

conectados. O item 4.2 expõe a estrutura básica do modelo. O item 4.3 desenvolve o modelo propriamente dito. No item 4.4 apresenta-se os resultados das simulações realizadas, seguindo-se no item 4.5 algumas considerações a título de conclusão.

4.1 Incerteza e formação de expectativas em um modelo financeiro-produtivo com agentes heterogêneos

O principal desafio que se apresenta quando da modelagem de processos tais como descritos acima diz respeito ao tratamento a ser dado à incerteza no seu sentido fundamental. Num contexto de informação incompleta indicadores de risco construídos a partir de uma dada distribuição de probabilidade podem perfeitamente ser adotados pelos agentes como guia para a tomada de decisões, entretanto a crença na sua validade pode se alterar no tempo e não raramente podem ter a importância diminuída em favor de critérios com elevado teor de subjetividade.

O ambiente em que se procederá a interação entre o sistema financeiro e o produtivo é permeado por incerteza no seu sentido forte (Vercelli, 1991; Dequech, 1999), a qual surge do fato de que os resultados do investimento só podem ser conhecidos num período futuro.[21] Ao fornecer os recursos necessários ao investimento os agentes financeiros devem crer que o fluxo de rendas futuras decorrentes da produção será suficiente para cobrir os encargos dos débitos contraídos; em outros termos, a perspectiva de apropriação de parte dos lucros na produção é o que move as atividades de financiamento.

Embora agentes de ambos os setores compartilhem o mesmo ambiente expectacional é na produção que a incerteza tem a sua origem. Assim sendo, necessita-se um instrumental que possibilite o tratamento deste tipo de problema ao nível da firma. Mais precisamente, a firma deverá escolher os seus níveis de preço e produção com vistas a uma demanda futura incerta. A hipótese adotada neste trabalho é de que uma diferenciação assimétrica de produtos dá lugar a incerteza no seu sentido forte. A este respeito faz-se necessário uma breve digressão.

---

[21] Vercelli destaca a distinção entre risco (incerteza fraca) e incerteza (forte) feita por Knight. Nas palavras do autor, "Risk refers to probability distributions based on reliable classification of possible events. Uncertainty refers to events whose probability distribution does not exist or is not soundly definable for lack of reliable classification criteria." Vercelli (1991, p. 72).

O modelo de concorrência monopolística, na forma como proposto por Dixit & Stiglitz (1977) permitiu a introdução de um modelo de concorrência imperfeita no arcabouço do equilíbrio geral walrasiano. Entretanto, não superou uma crítica latente desde a formulação original de Chamberlain (1933)[22], a qual se refere ao fato de que um equilíbrio da indústria análogo ao da concorrência perfeita é válido somente sob a hipótese bastante restritiva de que as firmas apresentam a mesma estrutura tecnológica. Outro aspecto incômodo diz respeito ao fato de vários itens, distintos aos olhos do consumidor, se encaixarem de forma perfeitamente simétrica na demanda – esta fragilidade é reconhecida em Fujita, Krugman & Venables (1999, p. 21), cujo trabalho apóia-se amplamente no modelo Dixit-Stiglitz. Assim, quando os preços dos vários produtos são iguais, as quantidades demandadas também o são. Todavia, a diferenciação assimétrica e a variedade de tecnologias colocam dificuldades quanto a maximização do lucro pelas vias tradicionais ao implicar taxas marginais de substituição diferenciadas.[23]

A qualidade relativa do produto é uma atribuição do consumidor – isto é, não pode ser conhecida *a priori* pelo produtor – e varia entre os diferentes bens e em função do conjunto de bens disponíveis no mercado; ademais, os fluxos de produção, as variações nos preços individuais e a entrada e saída de firmas altera recorrentemente a quantidade demandada de modo que as firmas não conhecem a sua curva de demanda com precisão suficiente para o alcance de um equilíbrio. As dificuldades que decorrem de uma curva de demanda instável e da diferenciação assimétrica de produtos são, em grande medida, responsáveis pela pouca atenção dispensada a estes aspectos na literatura econômica. No que interessa ao presente trabalho, tais características parecem suficientes para possibilitar a ilustração de uma incerteza tipicamente Keynesiana.

Como será visto no item 5.3, a utilização de um mecanismo similar àquele proposto por Silverberg, Dosi & Orsenigo (1988) pode se constituir numa forma adequada de se resolver, a partir das condições acima descritas, o problema de determinação da demanda. Entretanto, quando se assume que esta não é passível de ser conhecida *ex ante* pela firma, o nível de oferta deve ser definido de acordo com expectativas de demanda futura. A natureza não estacionária do ambiente considerado sugere a utilização de informações

---

[22] Citado por Napoleoni (1979, p. 65).

[23] Ao assumir a diferenciação simétrica Varian (1992, p.19-20) reconhece a referida limitação, a qual é também apontada por Tirole (1998, p. 100).

passadas (*backward looking forecasting*) processadas por meio de comportamentos rotineiros particulares a cada firma como forma de se inferir sobre o nível da variável em questão no período *t+1*. A este respeito Arthur (1994) sugere que é justamente a heterogeneidade das regras de tomada de decisão que possibilitam a evolução consistente de um sistema, ainda que sujeito a certa instabilidade. Em suma, a heterogeneidade tecnológica (o que inclui as características do produto segundo o julgamento do consumidor) torna a demanda futura incerta e a heterogeneidade expectacional referente às diferentes formas de se lidar com esta incerteza confere consistência temporal ao sistema.[24]

Além dos riscos inerentes ao próprio mercado a firma deverá ainda lidar com a possibilidade de alteração do estado de expectativas dos agentes financeiros. De acordo com a formulação minskyana da instabilidade financeira (Minsky, 1982, 1986) o incentivo ao investimento é maior quanto maior for o preço de demanda de um bem de capital em relação ao seu preço de oferta – segundo Dimsky & Pollin (1992, p. 36-37), uma versão do Q de Tobin acrescida pela análise das condições de financiamento. Uma piora nas condições de financiamento impacta positivamente o preço de oferta, reduzindo os incentivos ao investimento. A conseqüente redução da demanda agregada piora as condições de solvência das firmas, empurrando o sistema para uma situação de fragilidade financeira. O processo ganha características cumulativas via elevação do *spread* bancário e racionamento de crédito. Uma crise financeira dá lugar então a uma crise na produção. O resultado deste processo será a recomposição da robustez financeira por meio da exclusão do mercado de um grande número de firmas situadas nos regimes financeiros inferiores.

A implicação elementar da HIF é de que o comportamento maximizador de lucro de firmas e bancos é, em sua natureza, um fator de instabilidade, gerando endogenamente crises financeiras periódicas com reflexos na economia real. Quando bancos formam expectativas a partir de uma percepção de fragilidade financeira relativamente baixa, isto tende a se traduzir pela redução do *spread* cobrado, bem como pelo direcionamento de uma maior parcela de recursos a aplicações de menor liquidez, por exemplo, o crédito. No decurso deste processo, um maior número de firmas com menores capacitações tecnológicas passa a compor o portfólio de ativos que recebe financiamento dos bancos, o que tende a resultar

---

[24] Se todas as firmas têm expectativas igualmente positivas é de se esperar que o excesso de produção conduza à falência generalizada; o mesmo resultado pode ocorrer no caso de expectativas igualmente negativas, com redução dos níveis de renda e consumo.

na elevação do nível de inadimplência e falência no setor produtivo, impondo custos de oportunidade e perda de capital para os bancos. A emergência deste cenário eleva a percepção de fragilidade financeira do sistema por parte dos bancos. Em algum momento uma reversão de tendência se verificará, implicando os resultados acima descritos.[25]

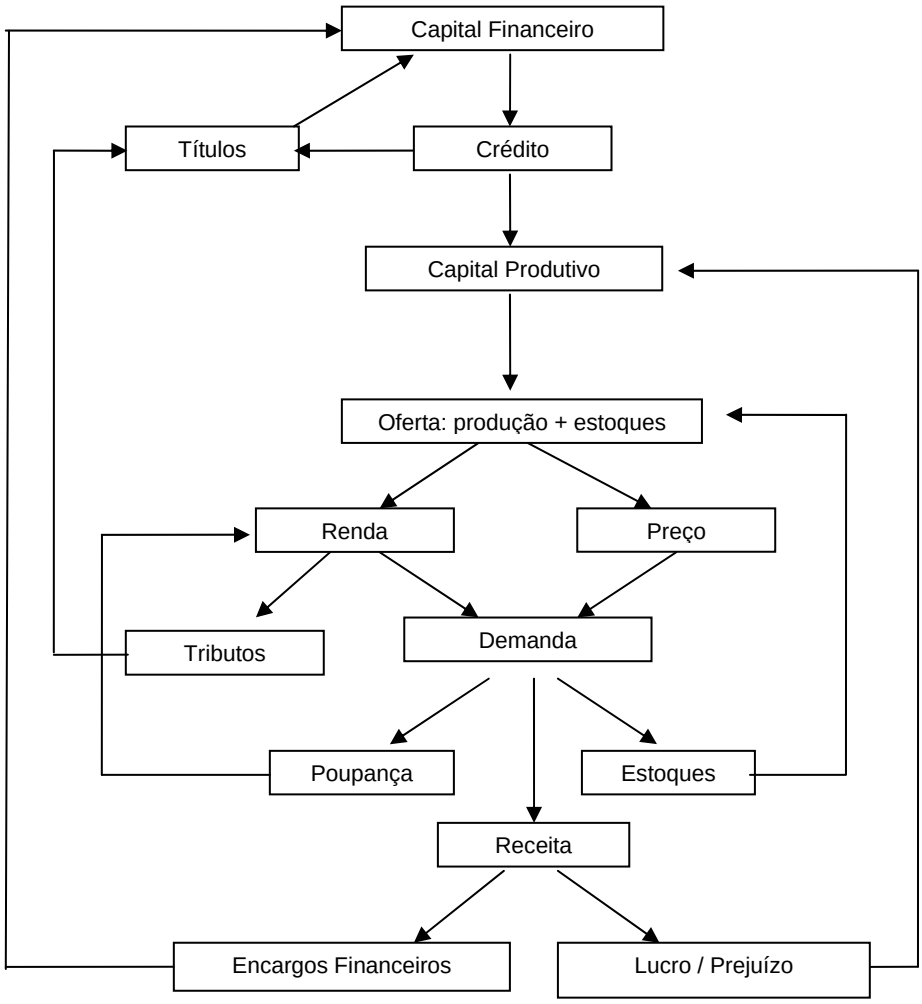
4.2 Estrutura do modelo

A forma como o presente trabalho tentará conciliar as proposições acima discutidas pode ser representada, a título de ilustração, pela Figura 4.1. Por simplicidade, o sistema financeiro é composto por apenas um banco e a única forma de financiamento é o crédito bancário. O banco, de posse de um dado volume de recursos disponíveis ofertará crédito aos eventuais demandantes. O volume de crédito demandado por cada firma é determinado por expectativas de demanda as quais, num contexto de incerteza, são formadas a partir dos níveis observados da referida variável. O rigor na concessão de crédito dependerá da percepção de risco do banco, podendo variar entre uma oferta infinitamente elástica até uma situação de racionamento total de crédito. Uma vez concedidos os financiamentos o restante é aplicado em títulos do governo, cujo rendimento é dado pela taxa básica de juros determinada exogenamente pela autoridade monetária. O juro cobrado nas operações de crédito corresponde à taxa básica acrescida do *spread* bancário; este último, reajustado a cada período de acordo com a percepção de risco sistêmico. Os bancos têm preferência pela liquidez, o que induz à aplicação em títulos, entretanto, como o rendimento esperado dos financiamentos é geralmente mais elevado haverá sempre um estímulo a uma maior alocação de recursos nestes últimos.

---

[25] Se a restrição de crédito é uma hipótese factível ou não, esta é uma questão controversa. Horizontalistas como Moore (1988), por exemplo, argumentam a favor de que o efeito deste processo reside basicamente na elevação do *spread* bancário. Entretanto, é possível argumentar que o próprio posicionamento da taxa de juros de empréstimo em patamares muito elevados muda as bases para a avaliação de projetos, tornando menos confiáveis os indicadores de retorno esperado. Em outros termos, a crescente elevação da taxa de juros de empréstimo eleva o peso dos fatores subjetivos no processo de avaliação de projetos, tornando factível a hipótese de restrição de crédito em situações extremas.

Figura 4.1: Seqüência de rotinas do modelo



De posse de um dado volume de recursos cada firma contratará um volume de mão-de-obra a partir do nível salarial (nominal) vigente, o qual, segundo a tecnologia de produção da firma, determinará a sua oferta no período corrente. Uma estratégia de precificação tipicamente kaleckiana (*mark up* sobre o custo unitário, onde se incluem os custos financeiros) definirá o preço do produto (Minsky, 1986, cap. 7). Ao mesmo tempo, as atividades produtivas em conjunto definem a renda agregada, cuja distribuição entre os vários tipos de bens, depois de deduzidos os impostos, é definida a partir das preferências dos consumidores. A parcela de mercado de cada firma é então ponderada pelo respectivo preço, definindo a demanda quantidade. Em função da heterogeneidade tecnológica e expectacional demanda e oferta não serão necessariamente iguais; quando a primeira é

maior que a segunda uma parte da renda não será gasta (á título de simplificação a soma destes valores é denominada de poupança) e quando o oposto ocorre a firma acumulará estoques. Poupança e estoques são então adicionados, respectivamente, à renda e à oferta individual no período seguinte. O volume efetivo de vendas determina assim a receita da firma, isto é, o seu desempenho, medido, particularmente, pela sua capacidade de arcar com os custos do endividamento. Em conjunto, o resultado operacional das firmas definirá a postura do banco quanto às condições para a concessão de crédito para o período seguinte.

Será considerada uma política econômica (fiscal e monetária) acomodatícia por parte do governo no sentido de manter a taxa básica de juros fixa; em termos do modelo IS-LM isto é representado por deslocamentos simultâneos das referidas curvas de modo a sustentar a taxa básica no patamar desejado. O governo não realiza gastos e a política fiscal é exercida por variações na alíquota tributária, sendo esta definida de modo a sempre equiparar o montante de impostos arrecadado ao rendimento dos títulos, implicando um equilíbrio fiscal permanente.

A título de simplificação, a amortização do montante principal deverá ser realizada integralmente a cada período. Finalmente, cabe observar que a demanda total de crédito é dada pela soma da demanda das firmas já em operação, para as quais existe uma predisposição do banco em ofertar, e a demanda para a entrada das firmas, a qual se sujeitará à avaliação do banco, podendo ser concedida ou não.

4.3 O Modelo

A apresentação do modelo será feita em 8 seções sendo que as quatro primeiras destacam questões pertinentes à firma, tais como decisões de produção, fixação de preço, competitividade e condições de solvência. A segunda parte, correspondente as quatro últimas seções, enfatizam o sistema financeiro, onde se incluem os critérios para a concessão de financiamentos, percepção de fragilidade e desempenho dos ativos. Não obstante, as duas partes encontram-se intimamente relacionadas, de modo que variáveis bancárias são consideradas nas decisões tomadas no setor produtivo e vice-versa. Cabe lembrar que uma lista de variáveis encontra-se disponibilizada nos ANEXOS (Quadro A.1).

4.3.1 Produção, expectativas e demanda de crédito

As características gerais do setor produtivo são:

1. firmas produzem produtos assimetricamente diferenciados; isto é, consumidores atribuem qualidades específicas a cada produto;

2. cada firma produz um único bem e o único insumo utilizado é o trabalho; o capital é entendido como capital monetário;

3. a estrutura tecnológica da firma é dada pelo custo fixo (*F*), pelo coeficiente técnico de transformação (*T*) e pelo parâmetro de diferenciação de produtos (*A*);

A assimetria entre as firmas decorre do fato de que cada uma destas possui uma combinação específica dos parâmetros *F, T* e *A*, onde estes últimos são selecionados aleatoriamente a partir de uma distribuição normal.[26] O conjunto das possibilidades tecnológicas corresponde então ao vetor de tecnologias do modelo. O grau de assimetria tecnológica entre as firmas é definido exogenamente mediante a determinação do grau de dispersão em torno dos valores médios dos referidos parâmetros.

A quantidade total ofertada pela firma (*Q*) em cada período é dada pela sua estrutura tecnológica (função de produção), pela quantidade de insumo utilizado (*L*) – definida pelas expectativas de demanda – e pelos estoques (*V*) eventualmente existentes, o que pode ser definido como:

$$Q_{i,t} = T_i * (L_{i,t} - F_i) + V_{i,t} \qquad (4.1)$$

O primeiro termo da equação (4.1) corresponde à função de produção; algumas observações com respeito a esta devem ser destacadas:

1. a diversidade tecnológica implica que quantidades distintas poderão ser produzidas a partir de uma mesma quantidade de insumo;

2. a permanência da firma no mercado é condicionada a uma escala mínima de produção dada por seu custo fixo *F*, o que significa que no início de cada período

[26] Os parâmetros da distribuição são definidos exogenamente.

cada firma deve possuir capital suficiente para contratar uma quantidade mínima de trabalhadores, satisfazendo a condição $L \geq F$;

3. a função de produção das firmas apresenta economias de escala, que são maiores quanto mais elevado for o valor de F.

A determinação da quantidade a ser produzida (produção desejada) pela firma em cada período levará em conta dois aspectos, a saber:

1. a demanda esperada (Q^e): determinada por meio de expectativas formadas com base em observações passadas da sua demanda efetiva. O processo de formação de expectativas leva em conta uma "memória" – referente ao número de períodos passados que a firma considerará relevante como determinantes da demanda futura – e uma regra que define o tratamento a ser dado a tais observações. A forma como estes dois fatores são combinados é particular a cada firma e definirá posturas mais, ou menos, otimistas. Por exemplo, firmas que definem a demanda esperada como sendo igual à maior demanda observada nos últimos três períodos são menos otimistas que aquelas que consideram os últimos quatro períodos e assim por diante. Inicialmente, tais regras de tomada decisão são invariantes no tempo, todavia no item 4.4 serão exploradas situações em que as regras são flexíveis;

2. estoques (V): como a demanda efetiva no período corrente (D) freqüentemente será diferente da demanda esperada (Q^e), poderá haver formação de estoques quando $D < Q^e$.

Assim, a produção desejada pela firma para o período corrente (Q^d) será dada por:

$$Q^d_{i,t} = (Q^e_{i,t} - V_{i,t}) \quad \text{se} \quad Q^e_{i,t} > V_{i,t} \tag{4.2}$$

$$Q^d_{i,t} = 0 \quad \text{se} \quad Q^e_{i,t} \leq V_{i,t} \tag{4.3}$$

O único insumo utilizado na produção é o trabalho (L), cujo volume necessário para a realização da quantidade Q^d é igual à:

$$L_{i,t} = [Q^d_{i,t} + (T_i F_i)] / T_i \tag{4.4}$$

Considerando-se uma oferta de trabalho infinitamente elástica a uma taxa de salário fixa ($\overline{W}$), o custo da produção para a firma será então igual a ($\overline{W}L$).

Para as firmas que já se encontram no mercado, os referidos custos poderão ser cobertos por fundos internos, que se referem a lucros acumulados (A^P) ou, quando estes forem nulos ou insuficientes, por fundos externos na forma de financiamentos bancários (K^L) – o caso específico do financiamento à entrada será oportunamente discutido na seção 4.5. A demanda por financiamento no período corrente é definida em três situações distintas, a saber: (i) o volume dos estoques é inferior à demanda esperada e os lucros acumulados são insuficientes para cobrir os custos de produção; (ii) a demanda esperada é maior que o volume de estoques, porém os lucros acumulados são suficientes para realizar a produção desejada; e (iii) a expectativa de demanda é menor ou igual aos estoques acumulados. Assim sendo, para cada um dos casos a demanda por financiamento (K^L) e o montante de capital para investimento no período (K) são definidos, respectivamente, como:

(i) $K_{i,t}^L = (\overline{W}L_{i,t} - A_{i,t-1}^{P*})$ se $Q_{i,t}^e > V_{i,t}$ e $A_{i,t-1}^P < \overline{W}L_{i,t}$ (4.5a)

$$K_{i,t} = K_{i,t}^L + A_{i,t}^{P*} \quad (4.6a)$$

(ii) $K_{i,t}^L = 0$ se $Q_{i,t}^e > V_{i,t}$ e $A_{i,t-1}^P \geq \overline{W}L_{i,t}$ (4.5b)

$$K_{i,t} = A_{i,t}^{P*} \quad (4.6b)$$

(iii) $K_{i,t}^L = 0$ se $Q_{i,t}^e \leq V_{i,t}$ (4.5c)

$$K_{i,t} = 0 \quad (4.6c)$$

O termo $A_{i,t}^{P*}$ indica a parcela de $A_{i,t}^P$ que será usada para custear a produção. Note que em (i) estes valores são iguais, sendo que em (ii) é igual a $\overline{W}L$. Por simplicidade, assume-se que recursos próprios quando não utilizados na produção permanecem ociosos, isto é, não têm rendimentos; tal fato pode ocorrer nos casos (ii) e (iii). Finalmente, cabe observar que o total de crédito demandado pode ser maior que o montante de recursos de que o banco dispõe ou esteja disposto a ofertar. Neste caso, um artifício simplificador é utilizado de modo a ajustar, *ex post*, demanda e oferta de crédito. Este se constitui num fator de redução, proporcional ao desequilíbrio do mercado, que é aplicado às demandas

individuais de crédito. Uma vez definido o capital disponível para investimento, a mão-de-obra será contratada e implicará uma oferta individual definida pela equação (4.1).

4.3.2 Determinação do preço

A determinação do preço segue uma regra de *mark-up* (*Mk*) sobre os custos unitários, de acordo com a seguinte equação:

$$P_{i,t} = \frac{Mk_{i,t}[(A^{D}_{i,t-1} + K^{L}_{i,t})(1+r_t) + A^{P*}_{i,t}]}{Q^{e}_{i,t}}, \tag{4.7}$$

onde $A^{D}_{i,t-1}$ é a dívida herdada do período anterior e $A^{P*}_{i,t}$ o capital próprio utilizado.

Em (4.7) o preço fixado visa a gerar uma receita esperada ($P * Q^e$) maior que os custos financeiros devidos no período e ainda propiciar a remuneração do capital próprio. A firma que, eventualmente, não possua nenhum estoque de dívida, não contraia empréstimos e não apresente lucros acumulados no período corrente fixará o seu preço ao nível igual ao do período anterior $P_{i,t} = P_{i,t-1}$.[27]

A taxa de juros de empréstimo cobrada pelo banco (r) corresponde à taxa básica (i*) acrescida do *spread* bancário (z); este último, reajustado de acordo com as expectativas do setor bancário, a ser definido no item 4.3.6. Formalmente, tem-se:

$$r_t = (1+z_t)i* \tag{4.8}$$

4.3.3 Competitividade, *market-share* e determinação da demanda

Modelos evolucionários têm se utilizado amplamente de uma forma bastante peculiar de determinação da demanda proposta originalmente por Silverberg, Dosi & Orsenigo (1988). A essência do mecanismo é dada por uma relação circular estabelecida entre competitividade e *market-share*. Inicialmente, a competitividade (C_i) pode ser descrita

---

[27] Este artifício é uma simplificação. Não obstante, pode ser justificado pela idéia de *satisfacing*, tal como proposto por Simon (1959).

como uma função do preço, do *market-share* (M_i) e das características específicas do produto (A_i), o que é representado pela seguinte equação:

$$C_{i,t} = \frac{1}{P_{i,t} M_{i,t}^{A_i}}, \qquad \text{onde} \qquad \frac{dC}{dP} < 0; \quad \frac{dC}{dM} < 0; \quad \frac{dC}{dA} > 0. \tag{4.9}$$

A equação (4.9) informa que a competitividade da firma *i* no período *t* varia inversamente com o seu preço e seu *market-share* e que, quanto mais elevado for o parâmetro tecnológico *A*, mais rígida é a curva de demanda individual, isto é, maior deverá ser a redução de preço necessária para aumentar a competitividade em um dado grau.

Por outro lado, o crescimento de *M* em *t+1* é determinado a partir de uma comparação entre a competitividade da firma e a competitividade média (ponderada pelos respectivos *market-share*) da indústria ($\overline{C}$) no período *t*. Formalmente, a evolução de *M*, dada pela equação (4.10), é descrita como uma Cadeia de Markov, especificada como:[28]

$$M_{i,t+1} = M_{i,t}[1 + \lambda(\frac{C_{i,t}}{\overline{C}_t} - 1)]; \tag{4.10}$$

onde

$$\overline{C}_t = \sum_{i=1}^{n} C_{i,t} M_{i,t} \tag{4.11}$$

e λ, definido exogenamente, determina a velocidade com que *M* varia em função de mudanças no diferencial de competitividade.

Observa-se uma relação circular estabelecida entre as equações (4.9) e (4.10), ou seja, quando *C* aumenta *M* se eleva, mas quando isso ocorre *C* se reduz. Tudo mais permanecendo constante, o saldo líquido desta relação em cada momento específico, isto é, o crescimento ou redução do tamanho da firma, dependerá basicamente das economias de escala implícitas na equação (4.1). Firmas com elevadas economias de escala poderão experimentar uma relação positiva entre *M* e *C*, bastando para isso que a redução de preço

---

[28] Particularmente, a equação (4.10) refere-se a uma versão discreta da *replicator dynamic equation*, inicialmente desenvolvida para o estudo da seleção biológica como uma formalização do princípio evolucionário de sobrevivência dos mais aptos de Darwin (Silverberg, 1997, p. 3).

decorrente do aumento da produção seja mais que suficiente para compensar o impacto negativo de *M* sobre *C*. Aquelas que não se enquadrarem neste contexto (economias de escala relativamente baixas), terão sua parcela de mercado reduzida, tendendo à exclusão.

Nota-se que o mecanismo em questão impõe um limite ao crescimento da firma já que, para um dado nível de diferenciação de produto, a cada aumento da parcela de mercado, maior deverá ser a redução de preço necessária para a manutenção da taxa de crescimento de *M*. Finalmente, cabe observar que erros de previsão quanto à demanda esperada afetam as condições de solvência da firma. Por exemplo, firmas demasiadamente otimistas podem obter uma receita insuficiente para cobrir os encargos financeiros já que, nestas condições o preço tende a ser fixado em níveis relativamente baixos. De modo oposto, um pessimismo exacerbado pode conduzir a preços relativamente elevados, reduzindo a competitividade.

A demanda monetária da firma é então definida como uma parcela da renda disponível (Y^d) proporcional ao seu *market-share* que, quando ponderada pelo preço praticado, define a demanda quantidade:

$$D_i = M_i(Y_t^d / P_i) \tag{4.12}$$

A renda da economia (*Y*) é composta pela massa salarial repassada das firmas aos trabalhadores ($\overline{W}L$) e por uma eventual "poupança" (*S*). A renda agregada é então dada por:

$$Y_t = \sum_{i=1}^{n} W_t L_{i,t} + S_{i,t-1} \tag{4.13}$$

A equação (4.13) supõe que toda renda é alocada para ao consumo. A variável *S* deve então ser entendida como "renda não-gasta", que se verifica ao nível de cada firma quando a quantidade demandada (D_i) supera a quantidade ofertada (Q_i). Neste caso, a renda não gasta em um período é transferida para o período seguinte (postergação de gasto). Finalmente, da renda agregada deduz-se a tributação para a obtenção da renda disponível, cuja forma específica é devidamente explicitada na seção 4.3.7.

4.3.4 Regimes Financeiros

Uma vez determinados os níveis de oferta e de demanda, a heterogeneidade de firmas – tecnológica e expectacional – implicará que algumas destas apresentarão excesso de oferta e, outras, excesso de demanda. Sendo *R* a receita obtida por cada firma no período os cenários possíveis podem ser representados por:

i) se $D_{i,t} > Q_{i,t} \quad \Rightarrow \quad R_{i,t} = P_{i,t}Q_{i,t}; \quad S_{i,t} = P_{i,t}(D_{i,t} - Q_{i,t}) \quad \text{e} \quad V_{i,t} = 0;$ (4.14)

ii) se $D_{i,t} < Q_{i,t} \quad \Rightarrow \quad R_{i,t} = P_{i,t}D_{i,t}; \quad S_{i,t} = 0 \quad \text{e} \quad V_{i,t} = (Q_{i,t} - D_{i,t});$ (4.15)

iii) se $D_{i,t} = Q_{i,t} \quad \Rightarrow \quad R_{i,t} = P_{i,t}D_{i,t}; \quad S_{i,t} = 0 \quad \text{e} \quad V_{i,t} = 0.$ (4.16)

Quando $D_i>Q_i$, existe um excesso de demanda, a firma não fornece a quantidade demandada pelos consumidores, os estoques serão $V=0$ e a poupança será $S>0$. Quando $D_i<Q_i$, existe um excesso de oferta, a firma fornece a quantidade demandada pelos consumidores, implicando $S=0$ e $V>0$. Ao nível agregado a poupança será positiva devido ao excesso de demanda verificado em algumas firmas.

Ao final do período a firma dispõe de uma receita (*R*). Eventualmente uma firma pode possuir recursos próprios (lucros acumulados) que não foram utilizados na produção ($A_{i,t}^{P} - A_{i,t}^{P*}$). Como estes, por hipótese, não têm rendimentos, os recursos totais de que a firma dispõe ao final de cada período produtivo (R^T) são representados por:

$$R_{i,t}^{T} = R_{i,t} + (A_{i,t}^{P} - A_{i,t}^{P*}) \tag{4.17}$$

Espera-se que este montante seja suficiente para a quitação dos débitos do período (*E*), os quais são expressos por:

$$E_{i,t} = (1 + r_t)(A_{i,t-1}^{D} + K_{i,t}^{L}) \tag{4.18}$$

É importante observar que a equação (4.18) pode ser dividida em:

$$J_{i,t}^{*} = r_t(A_{i,t-1}^{D} + K_{i,t}^{L}) \quad \text{e;} \tag{4.19}$$

$$AM^{*}_{i,t} = (A^{D}_{i,t-1} + K^{L}_{i,t}) \tag{4.20}$$

que correspondem, respectivamente, aos juros devidos e ao montante principal a ser amortizado.

A esta altura é possível introduzir a taxonomia de regimes financeiros proposta por Minsky (1986, p. 206). Do ponto de vista do setor financeiro o desejável é que todas as firmas obtenham recursos suficientes para a quitação de seus débitos, implicando uma posição *Hedge*. Entretanto, o que ocorre é que diferenças em termos de formação de expectativas e capacitações tecnológicas farão emergir outros dois tipos de endividamento: o *Especulativo*, em que a firma consegue pagar os juros sem, entretanto, amortizar o principal e o endividamento *Ponzi*, em que nem a amortização nem o pagamento dos juros são efetuados. Formalmente, tais possibilidades são expressas por:

$$R^{T}_{i,t} \geq E_{i,t} \;; \qquad \text{Hedge} \tag{4.21}$$

$$J^{*}_{i,t} \leq R^{T}_{i,t} < E_{i,t} \;; \qquad \text{Especulativa} \tag{4.22}$$

$$R^{T}_{i,t} < J^{*}_{i,t} \;; \qquad \text{Ponzi} \tag{4.23}$$

Quando uma firma não consegue pagar na totalidade os seus encargos financeiros, a quantia pendente é incorporada ao seu estoque de dívida. Como se observa pela equação (4.7) isto afetará positivamente o seu preço no período seguinte e, por conseguinte, a sua competitividade de forma inversa. A acentuação deste processo poderá resultar na exclusão da firma do mercado a partir do momento em que não for atendida a condição $L_{i,t} \geq F_i$; no âmbito do modelo esta é, de fato, a única porta de saída das firmas. Assim procedendo serão evitadas complicações referentes às condições de refinanciamento de dívidas pendentes; assume-se que, uma vez no mercado, o banco se prontificará a refinanciar firmas inadimplentes.[29]

---

[29] Bancos geralmente se empenham em estabelecer relações com seus clientes no intuito de reduzir a incerteza. Uma vez que constroem uma relação com um cliente, têm fortes incentivos para atender as demandas daquele cliente (Wray, 1992, p. 164).

4.3.5 Condições de entrada e racionamento de crédito

O resultado da interação entre oferta e demanda de crédito definirá o volume de financiamentos e, conseqüentemente, os novos investimentos do período. Como discutido, o incentivo ao investimento é dado pela extensão em que o preço de demanda do bem de capital supera o seu preço de oferta. O primeiro é determinado pelo fluxo de rendimentos esperados ao longo da vida útil do investimento ajustado pelo grau de confiança – subjetivo e particular a cada agente – que é atribuído a esta estimativa. O retorno esperado é função basicamente da situação financeira do demandante e do seu poder de mercado que, como destacado por Minsky (1986) se constitui num determinante essencial do fluxo de rendas que podem ser geradas por um ativo. O preço de oferta será influenciado basicamente pelos custos de reprodução do bem de capital, onde estão incluídos o nível de salário e os custos financeiros. Uma vez solicitado o financiamento o banco procurará estimar o risco do investimento que, igualmente ajustado pelo seu estado de confiança (preferência pela liquidez do banco) determina se e em que condições o financiamento será efetivado. O presente modelo tentará incorporar tais relações a partir de uma comparação entre uma estimativa de preço (P^*) a ser praticado caso a firma entre no mercado (um indicador da competitividade esperada), que é fornecida pelo demandante de crédito, e um preço limite estipulado pelo banco (P^B) como critério para concessão ou não do financiamento. Assim, é estimada uma demanda esperada que leva em conta as características tecnológicas do projeto e o grau de confiança do empreendedor. As primeiras são definidas no âmbito da função de produção referente ao projeto que pleiteia o investimento e a segunda, dada a sua natureza subjetiva, é definida como um número aleatório (γ) com distribuição uniforme, pertencente ao intervalo (1, μ], sendo este mais um elemento de heterogeneidade. Para a realização da produção desejada (Q^*) – que no ato da entrada equivale à demanda esperada – necessita-se de uma quantidade mínima de capital (K^*), dada por:

$$K_i^* = \gamma_i F_i \overline{W} \quad \text{onde} \quad \gamma > 1 \tag{4.24}$$

Observa-se que a determinação de K^* leva em conta o nível salarial, as economias de escala e o grau de confiança do investidor. Com $\gamma > 1$, observa-se que K^* será maior, em alguma medida, que o montante de capital necessário para a operação em escala mínima, o que implica que o grau de confiança na entrada refere-se a um nível esperado de utilização

da capacidade instalada. Dessa forma, a quantidade de insumo desejada (L^*) é então dada por:

$$L_i^* = K_i^* / \overline{W} \tag{4.25}$$

Substituindo L^* na função de produção tem-se:

$$Q_i^* = T_i (L_i^* - F_i) \tag{4.26}$$

Uma vez estimada a demanda o preço esperado é definido como:[30]

$$P_i^* = \frac{Mk_i K_i^* (1 + r_t)}{Q_i^*} \tag{4.27}$$

Na definição de P^* está implícita a lógica de determinação do investimento via comparação entre os preços de oferta e de demanda; não obstante, por simplicidade e por limitações impostas pela formalização, não é possível a incorporação de todos os aspectos relevantes. Assim, o número aleatório (γ) é um indicador do estado de confiança que se constitui num dos determinantes do preço de demanda; quanto mais elevado melhores são as expectativas de demanda, determinando, conseqüentemente, a quantidade que se pretende produzir. Pela equação (4.27) nota-se que quanto maior Q^*, maior é a competitividade estimada via preço; por outro lado esta poderá ser minorada em função dos custos financeiros que, por sua vez, se constituem em determinantes fundamentais do preço de oferta. Dessa forma, o financiamento será concedido se:

$$P_i^* \leq P_t^B \tag{4.28}$$

---

[30] O papel das expectativas na entrada e a sua relação com o preço potencial podem ser explicitados reescrevendo-se a equação 4.27. Substituindo nesta as equações 4.26, 4.25 e 4.24, respectivamente, obtém-se: $P_i^* = Mk_i \left(\frac{\gamma_i}{\gamma_i - 1} \right) \left(\frac{(1 + r_t) W_t}{T_i} \right)$. Nota-se que o primeiro termo descreve uma hipérbole retangular com limite igual a 1 quando γ tende a infinito, o que implica duas observações relevantes, a saber: i) valores mais elevados deste parâmetro estão associados a expectativas mais otimistas na entrada; ii) o aumento de γ também implica um alto endividamento, o que pode ser decisivo para a permanência da firma no mercado caso a demanda se revele abaixo do esperado. Esta última observação justifica a delimitação do parâmetro dentro de um intervalo (ver equação 4.24) consistente com comportamentos que podem ser considerados racionais. Em outros termos, valores elevados do mesmo aumentam a chance de obtenção do financiamento bancário, porém expõe a firma a um maior risco de *default*, sendo que o oposto também é válido.

Observa-se que mesmo que o financiamento seja aprovado, o volume de crédito fornecido pode ser menor que o demandado, tal como especificado na seção 4.3.7. Como hipótese, pressupõe-se que haja uma predisposição à aquisição de novos produtos pelos consumidores de modo que a firma entrante iniciará suas operações com *market-share* igual a 1/(nº de firmas em operação).

Finalmente, resta especificar a forma como P^B é determinado. Para isso considere o seguinte indicador:

$$h_t = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} (J_{i,t} - X_{i,t}^F) \right) / X_t^C}{B_t / X_t^B} \tag{4.29}$$

Em (4.29) h representa uma comparação entre os rendimentos líquidos percentuais dos montantes aplicados em financiamentos (X^C) e em títulos (X^B). O rendimento dos títulos é dado por B (ver seção 4.3.7). Do rendimento dos financiamentos, dado pelo somatório dos juros pagos, deve, entretanto, ser deduzida a perda de capital em que o banco incorre quando uma firma vai à falência; esta é representada por X^F e se refere ao somatório do montante principal não amortizado das firmas excluídas.

A variável h poderia ser entendida como uma típica taxa marginal de substituição de onde se poderiam extrair as quantidades a serem aplicadas em cada ativo de modo a maximizar o lucro do banco. Entretanto, a natureza das atividades especulativas, discutida nos capítulos 2 e 3, sugere que dificilmente a referida curva seria suficientemente estável para permitir uma solução nestes termos. Por outro lado, a inclusão do risco de crédito, no sentido de se maximizar intertemporalmente o lucro esperado, deveria pressupor que as observações passadas são capazes de informar, com nível de confiança suficientemente elevado, sobre a distribuição de probabilidade subjacente aos eventos futuros. Entretanto, é possível demonstrar que, sistemas com grau de complexidade relativamente elevado tornam pouco provável a hipótese de estacionariedade necessária a este tipo de inferência (Baumol & Benhabib, 1988). O problema está na incerteza em seu sentido forte, a qual decorre do fato de que o desempenho do produto no mercado só será conhecido *ex post*. Assim, as tomadas de decisão do banco estarão mais condicionadas pelas realizações observadas de h do que por tentativas de previsão de seus estados futuros.

Nas condições acima descritas um comportamento rotineiro racional poderia, por exemplo, levar em conta o grau de instabilidade observado. É lícito pensar que a propensão ao financiamento à entrada de novas firmas por parte do setor bancário deva se relacionar diretamente com o referido indicador. No sentido de se especificar a forma como isto acontece, considere um processo de fragilização financeira estilizado, caracterizado pelas seguintes etapas seqüenciais: i) a robustez financeira caracteriza o sistema (todas as firmas são *hedge*); ii) o processo de fragilização se inicia, com um número crescente de firmas migrando para regimes financeiros inferiores sem, entretanto, se observar falências; e iii) o processo de fragilização atinge o seu ápice implicando a exclusão de um número significativo de firmas. É possível verificar que na etapa inicial $h > 1$ – note que, nas condições em questão, o valor desta é simplesmente a taxa de juros de empréstimo sobre a taxa básica de juros da economia. Na etapa intermediária, $h > 0$ e, por fim, em decorrência da saída de firmas, o último estágio é caracterizado por $h < 0$. No que se refere à postura do banco quanto ao financiamento de novas firmas o valor corrente do referido indicador terá especial importância para o estabelecimento de comportamentos rotineiros, com vistas à maximização de lucros. Particularmente, o preço limite estipulado pelo banco (P^B) na etapa (i) deverá assumir valores elevados, isto é, consistentes com uma alta predisposição à concessão de financiamentos a firmas entrantes, já que estes têm se revelado lucrativos. Tal predisposição, entretanto, deve diminuir à medida que h se reduz (etapa ii), podendo se exaurir completamente na ocorrência de perdas significativas de capital (etapa iii). Este raciocínio pode ser expresso da seguinte forma:

$$P_t^B = \begin{cases} \infty & \text{se} \quad h_{t-1} > 1; & (4.30a) \\ \overline{P}_{t-1} & \text{se} \quad 0 < h_{t-1} < 1 & (4.30b) \\ \dfrac{\overline{P}_{t-1}}{\sigma^2(h_{t-1}^{t-k})} & \text{se} \quad h_{t-1} < 0 \quad \text{ou} \quad P_{t-1}^B < \overline{P}_{t-1}. & (4.30c) \end{cases}$$

De fato, um banco se empenha numa criteriosa análise dos projetos de investimento que pleiteiam financiamento, cujo rigor é influenciado pela sua percepção das condições econômicas vigentes e esperadas, bem como por pressões concorrenciais. O procedimento descrito acima é uma forma de representar de forma simplificada este processo. Especificamente, a equação (4.30) define P^B como uma função descontínua de h, onde o

nível médio de preços das firmas *hedge* da economia ($\overline{P}$) é tomado como parâmetro. Esta forma funcional implica quebras estruturais na dinâmica do sistema, ditadas por mudanças comportamentais por parte do setor bancário quando um de seus indicadores-chave (*h*) atinge níveis críticos. Lembrando que a condição de entrada é dada por $P_i^* \leq P_t^B$, em (4.30a) P^B assume valor infinito para representar o caso de ausência de restrição na concessão de financiamentos. Em (4.30b) e (4.30c) o banco torna-se mais criterioso e só se dispõe a financiar caso o preço potencial apresentado pela firma seja pelo menos igual ao preço médio das firmas situadas em regime financeiro *hedge* ($\overline{P}$).

Perdas de capital terão impacto significativo sobre a postura do banco, a qual pode se tornar extremamente defensiva. É possível argumentar que períodos de elevada instabilidade – como ocorre na etapa (iii) descrita acima – aumentam a preferência pela liquidez dos agentes econômicos sendo que, no caso particular do setor bancário, determinam uma postura mais rígida para a concessão de empréstimos. O denominador da equação (4.30c) refere-se ao desvio padrão da variável *h* – tomado aqui como uma medida da sua instabilidade – calculado no intervalo [*t-1*, *t-k*], onde *k* é um número fixo de observações passadas de *h*. De fato, *k* é um parâmetro comportamental do banco. Quando este é alto a memória das fases de instabilidade permanece por mais tempo influenciando a sua postura, o que pode resultar em racionamento de crédito. Isto pode ser observado na equação (4.30c); quando se diz que a memória da instabilidade é alta, significa que $\sigma^2(h_{t-1}^{t-k})$ permanece elevado por mais tempo, resultando, no respectivo período, num baixo valor de P^B. Na prática, isto implica critérios mais rígidos para a concessão de financiamentos e, não raramente, racionamento de crédito. Esta formulação é compatível com uma versão pós-keynesiana da hipótese de racionamento de crédito encontrada em Dow (1996), segundo a qual a elasticidade juros da demanda e da oferta de fundos para investimento se reduzem com a elevação da percepção de risco que se verifica ao longo das fases de expansão, implicando uma redução nas operações de crédito.

Finalmente, cabe observar que, uma vez que P^B passa a ser definido por (4.30c) – isto é, quando *h* se torna negativo – via de regra, a segunda condição de (4.30c) passará automaticamente a valer.[31] A implicação deste fato é que, enquanto esta situação perdurar

---

[31] Isso pode não se verificar caso a perda de capital não seja suficiente para situar P^B abaixo de $\overline{P}$; entretanto, este não será o caso geral.

P^B seguirá sendo definido por (4.30c) a despeito do valor que h venha a assumir. Este procedimento busca captar o fato de que os efeitos negativos sobre as expectativas do setor bancário causadas pela deflagração da crise financeira (etapa iii) levarão algum tempo para se dissipar. Não obstante, de acordo com a hipótese minskyana, a crise financeira será, em um dado momento, sobreposta por uma fase de robustez. Neste ínterim a instabilidade se atenua, o denominador de (4.30c) se reduz e, em algum momento, P^B se elevará acima de $\overline{P}$, reiniciando o processo.

4.3.6 Determinação do *spread* bancário

Além do indicador de desempenho dos ativos fornecido pela equação (4.29) – o qual dá ênfase à perda de capital do banco decorrente da falência de firmas – outro aspecto igualmente importante diz respeito à qualidade da carteira de ativos, particularmente no que se refere à taxa de inadimplência sobre as operações de crédito, que pode ser considerada como uma medida do grau de fragilidade financeira percebida. Esta é denominada por H e pode ser expressa da seguinte forma:

$$H_t = \sum_{i=1}^{n} \frac{(J_{i,t}^* + AM_{i,t}^*) - (J_{i,t} + AM_{i,t})}{(J_{i,t}^* + AM_{i,t}^*)} \tag{4.31}$$

Observe que o primeiro termo, $(J_{i,t}^* + AM_{i,t}^*)$, representa o total de pagamentos que deveriam ser realizados e o segundo, $(J_{i,t} + AM_{i,t})$, os pagamentos efetivos. O *spread* bancário (z) pode ser considerado como diretamente proporcional à taxa de inadimplência, tal como proposto por Lima (2007). Entretanto, alguns aspectos importantes, destacados a seguir, podem ser acrescentados tornando-se a trajetória do *spread* uma versão suavizada da trajetória de H, fazendo-se:

$$z_t = \alpha H_{t-1} + (1-\alpha) H_t \quad ; \quad 0<\alpha<1. \tag{4.32}$$

A equação (4.32) implica uma defasagem de z em relação à H, que aumenta quanto mais próximo de 1 for o valor do parâmetro α. Assim, quando a fragilidade percebida cai, o *spread* reage com atraso, representando uma tentativa de recuperação do capital perdido com o ônus sendo arcado pelas firmas adimplentes. Da mesma forma, a defasagem de z quando H está se elevando decorre do comportamento especulativo inerente ao setor

bancário. Nestas circunstâncias, um aumento do *spread* justamente quando o sistema atinge um grau relativamente elevado de fragilização financeira constitui-se num fator de precipitação da crise. Uma vez definido o *spread*, a taxa de juros de empréstimo pode ser obtida por meio da equação (4.8).

4.3.7 Política econômica e renda disponível

Na construção do modelo básico será considerada uma política de taxa de juros fixa e orçamento equilibrado, de modo que, como descrito no item 4.2, as políticas fiscal e monetária deverão se ajustar para atingir esta meta. Esta opção pode ser modelada definindo-se a tributação como sendo realizada diretamente sobre a renda, cuja alíquota (β) varia de modo a garantir a igualdade entre arrecadação e remuneração dos títulos, da seguinte forma:

$$\beta_t = \frac{(i^*)X_t^B}{Y_t} \tag{4.33}$$

Conseqüentemente, a renda disponível (Y^d) e o volume de impostos arrecadados (B) – que, por sua vez, corresponde ao rendimento dos títulos – são definidos, respectivamente, por:

$$Y_t^d = (1-\beta_t)Y_t \qquad \text{e;} \tag{4.34}$$

$$B_t = \beta_t Y_t \tag{4.35}$$

Como pode ser observado, na equação (4.33) a alíquota tributária se altera a cada período de modo a manter o orçamento público em equilíbrio. Dessa forma, as políticas econômicas são endogeneizadas como uma função das decisões do sistema financeiro sobre o volume das aplicações em títulos a cada período.

4.3.8 Resultado operacional do setor bancário

Ao final de cada período t o capital disponível do banco para aplicações em t+1 (X) consistirá dos resultados obtidos em suas operações de crédito e das aplicações em títulos públicos.

$$X_t = [X_t^B + B_t + \sum_{i=1}^{n}(J_{i,t} + AM_{i,t})] \tag{4.36}$$

Uma vez definido X o ciclo se reinicia: as firmas demandarão crédito e o banco ofertará sob condições determinadas pela sua percepção de fragilidade financeira no momento em questão. Como medida precaucional um volume mínimo de recursos (X^B), definido como um percentual φ de X_{t-1}, é aplicado em títulos e o restante é direcionado aos financiamentos ao setor produtivo.

$$X_t^B = \varphi X_{t-1} \tag{4.37}$$

Caso o montante destinado aos financiamentos seja menor que a demanda total, cada firma receberá uma quantia menor que a demandada, proporcional à diferença entre demanda e oferta totais de crédito; caso seja maior, o resíduo é direcionado à aplicação em títulos, somando-se ao montante inicialmente definido pela equação (4.37). Note que a segunda possibilidade pode ocorrer, particularmente, na hipótese de racionamento de crédito.

4.4 Evolução do sistema

O presente modelo assume que firmas têm diferentes produtos, tecnologias e processos de formação de expectativas. A alocação assimétrica da renda entre os vários produtos depende de suas qualidades (A) e de seus preços; estes últimos, por sua vez, dependem das respectivas tecnologias de processo (T_i e F_i), das condições de financiamento implícitas na taxa de juros de empréstimo e do padrão de endividamento determinado pelas expectativas de demanda. A assimetria tecnológica é gerada à medida que cada firma possui uma combinação específica de T, F e A; neste caso, cada variável em questão deve pertencer a um conjunto de números aleatórios normalmente distribuídos definidos por:

$$0 \leq A_i \leq 1; \quad 0 < T_i \leq 1; \quad 0 \leq F_i \leq 10 \ .$$

O nível de assimetria é controlado exogenamente e é definido como o grau de dispersão em torno das médias das referidas variáveis. Quando a variância é zero as firmas são homogêneas; quanto maior a variância, maior o grau de heterogeneidade.

Quanto aos processos de formação de expectativas, ao diferirem entre firmas implicam estratégias financeiras distintas, com impactos sobre os níveis agregados de emprego e renda. Este tipo de formalização não objetiva avaliar a eficácia intertemporal dos processos individuais de formação de expectativas, mas sim analisar as implicações da heterogeneidade/homogeneidade exepctacional sobre a dinâmica do modelo. Assim sendo, distintos processos podem ser criados de forma simples a partir de observações passadas das variáveis relevantes para a firma. Particularmente, a determinação do nível esperado de demanda segue uma regra, específica a cada unidade produtiva, que estabelece como as realizações passadas da demanda serão levadas em conta para inferir sobre a demanda futura. São consideradas 8 regras distintas, a partir das quais o nível esperado de procura para o período corrente é definido como:

Quadro 4.1: Conjunto de regras decisórias para a determinação da demanda esperada

	Processo de formação de expectativas
Regra 1	*média aritmética simples dos últimos 10 períodos*
Regra 2	*máximo valor observado nos últimos 10 períodos*
Regra 3	*mínimo valor observado nos últimos 10 períodos*
Regra 4	*mediana dos últimos 10 períodos*
Regra 5	*valor observado no período imediatamente anterior*
Regra 6	*média aritmética simples dos últimos 5 períodos*
Regra 7	*máximo valor observado nos últimos 5 períodos*
Regra 8	*mínimo valor observado nos últimos 5 períodos*

Dois casos são analisados, a saber: no primeiro, a regra que cada firma seguirá é definida aleatoriamente no ato da sua entrada e permanece fixa até o fim da simulação; o segundo caso introduz uma flexibilidade aos processos decisórios, no sentido de que as firmas podem mudar de estratégia caso julguem insatisfatório o resultado obtido no período de produção corrente[32]. Vale notar que tais regras conferem a cada unidade produtiva distintos graus de otimismo/pessimismo, os quais afetarão o seu desempenho em diferentes fases do processo evolutivo. Por exemplo, uma firma que tem expectativas de demanda

[32] Esta metodologia, bem como suas implicações, são analisadas em Arthur (1994).

determinadas pela regra (2) é naturalmente mais otimista que aquelas que se guiam pela regra (3) ou mesmo pela regra (7).

As simulações que se seguem procuram explorar diferentes situações. No primeiro exercício é simulado o modelo (parametrização e condições iniciais) considerado padrão. Na seqüência, casos específicos são considerados com a finalidade de se avaliar a consistência teórica do modelo. Assim sendo, o Quadro 4.2 apresenta a parametrização e as condições iniciais utilizadas na primeira simulação (*4.4.1*). Os exercícios subseqüentes são efetuados a partir de variações em torno do caso geral, cujas particularidades são oportunamente explicitadas. O *software* utilizado para a realização dos exercícios que se seguem é o Netlogo 3.1.5 (Wilensky, 1999), cujos procedimentos da programação computacional encontram-se disponibilizados nos ANEXOS deste trabalho.

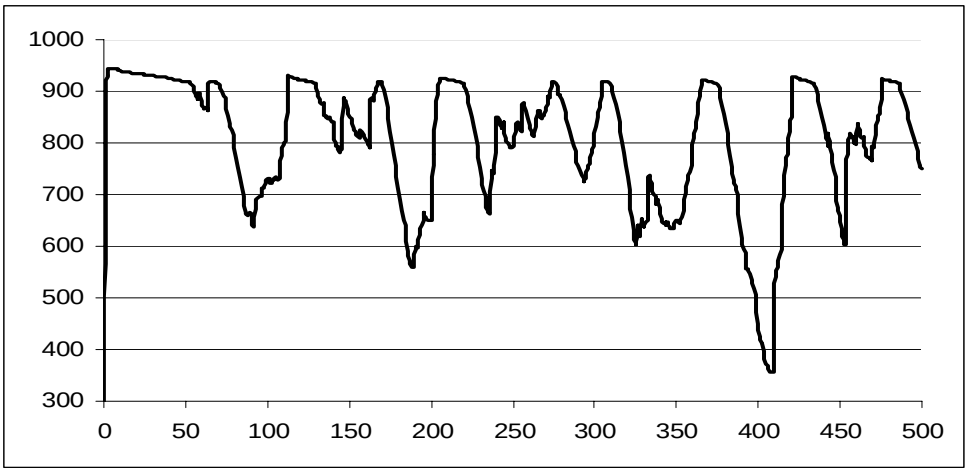
Quadro 4.2: Parâmetros e Condições Iniciais do modelo

	Parâmetros	
Assimetria	grau de heterogeneidade	0,60 (*desvio padrão*)
A	parâmetro de diferenciação de produto	0,5 (*média*)
T	coeficiente de transformação	0,5 (*média*)
F	custo fixo	1,0 (*média*)
W	salário	1
Mk	*Mark-up*	1,2
i^*	taxa básica de juros	0,01
φ	aplicação mínima em títulos (%)	0,1
λ	velocidade de ajustamento de M (eq. 4.10)	0,1
α	coeficiente (eq. 4.32)	0,99
k	Memória do setor bancário (σ^2)	20
γ	indicador de expectativas (eq. 4.24)	(1, 10]
	Condições Iniciais	
X	volume de capital do banco	1000
firmas	nº inicial de firmas no mercado	100
M_i	*market-share*	1/100
C_i	competitividade	1
r	taxa de juros de empréstimo	0,1

4.4.1 Política econômica acomodatícia e racionamento de crédito

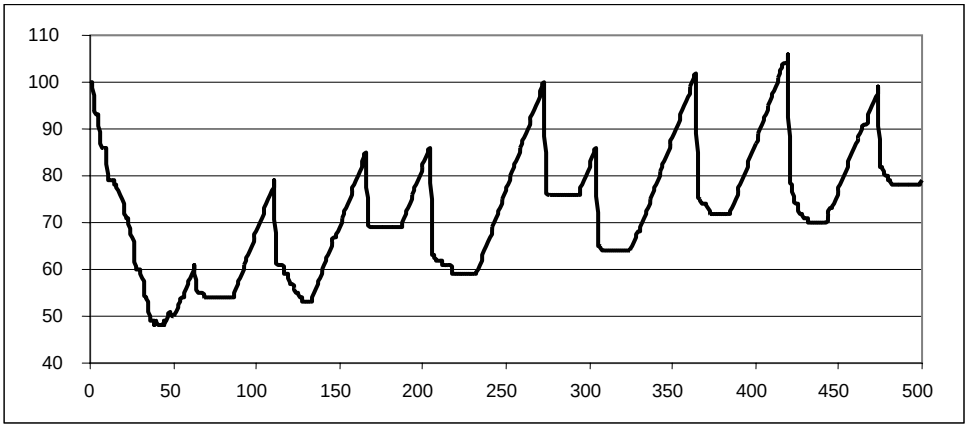
A partir dos valores listados no Quadro 4.2 a simulação foi realizada para 500 períodos. Os principais resultados são apresentados e discutidos a partir de alguns gráficos selecionados. As Figuras 4.3 e 4.4 fornecem uma visão geral da evolução do sistema.

Figura 4.3: Evolução da renda agregada



Inicialmente, cabe ressaltar que não há crescimento econômico, o que permite que as flutuações cíclicas sejam analisadas sem a influência de uma tendência de longo prazo. O padrão de instabilidade é então avaliado em termos da distribuição dos recursos totais da economia entre os setores produtivo e financeiro. As flutuações da renda têm como limite superior o total de riqueza da economia fixada exogenamente (definida nas condições iniciais como o volume de capital do banco); nas proximidades deste a maior parte dos recursos da economia se encontra no setor produtivo. Um movimento oposto ocorre nos períodos de crise em função de um aumento da preferência pela liquidez de empresas e bancos. Como se pode observar na Figura 4.3 o comportamento do nível de renda é caracterizado por flutuações de diferentes intensidades. Oscilações bruscas são verificadas em períodos específicos, cujas particularidades são analisadas adiante.

Figura 4.4: Evolução do número de firmas



O número de firmas em operação segue uma trajetória similar, com flutuações de diferentes magnitudes. Observa-se na Figura 4.4 que a evolução do número de firmas em operação é caracterizada por períodos de elevação contínua seguida de quedas bruscas. Quando confrontados com a Figura 4.3 os movimentos ascendentes correspondem aos períodos de elevação do nível de renda, como é o caso da fase situada em torno do período 250. Por outro lado, a falência em massa de firmas se associa a fortes quedas do nível de renda, tal como se verifica nos períodos posteriores a $t = 200$. Nota-se ainda na Figura 4.4 que, imediatamente após os períodos de falência, o gráfico geralmente apresenta um comportamento estável representado por uma linha horizontal. A estabilidade do número de firmas nesta fase se explica tanto pelo grau de robustez financeira característico das empresas remanescentes, quanto pelo racionamento de crédito que restringe a entrada de novas firmas imediatamente após a crise. Este último argumento será discutido mais detidamente ao longo do presente item.

Uma análise das características particulares da instabilidade pode ser realizada por meio da observação do comportamento das demais variáveis do modelo na vizinhança de pontos específicos. Particularmente, considerar-se-á a flutuação ocorrida em torno do período 400 por ser aquela em que se observa a queda mais acentuada do nível de renda.

Figura 4.5: Distribuição das firmas entre os regimes financeiros (%) (período: 370 - 450)

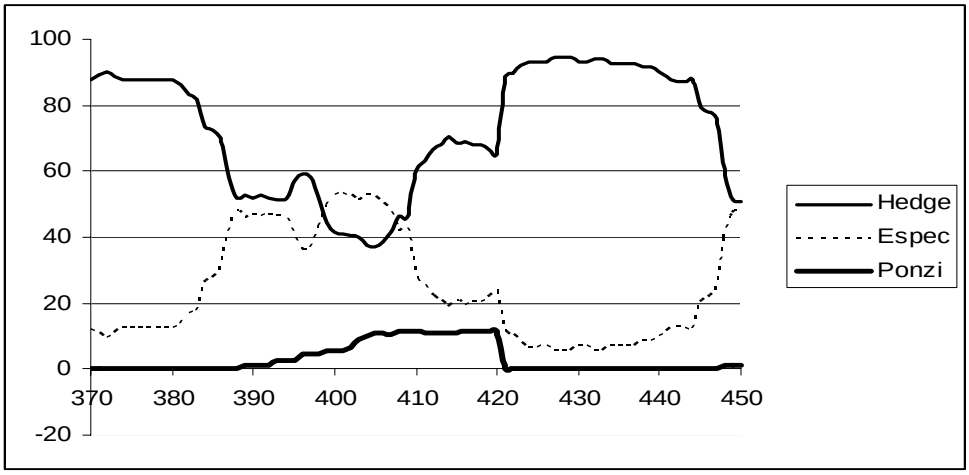


Figura 4.6: Alocação dos recursos financeiros (período: 370 –450)

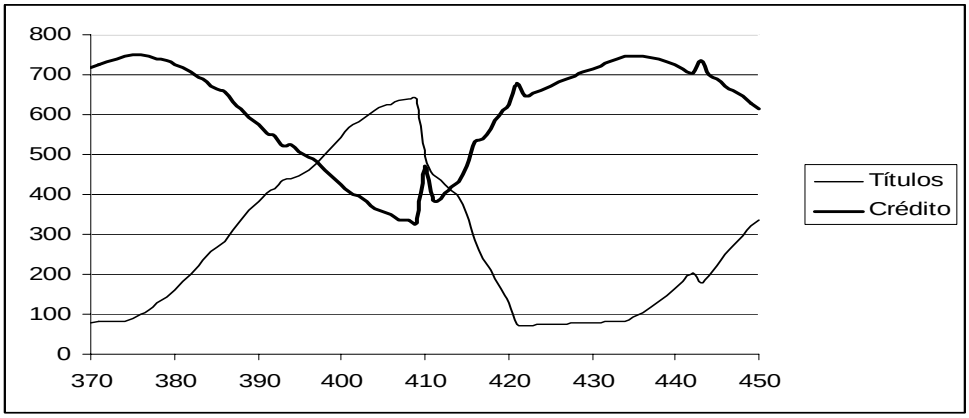


Figura 4.7: Evolução do *spread* bancário (período: 370 – 450)

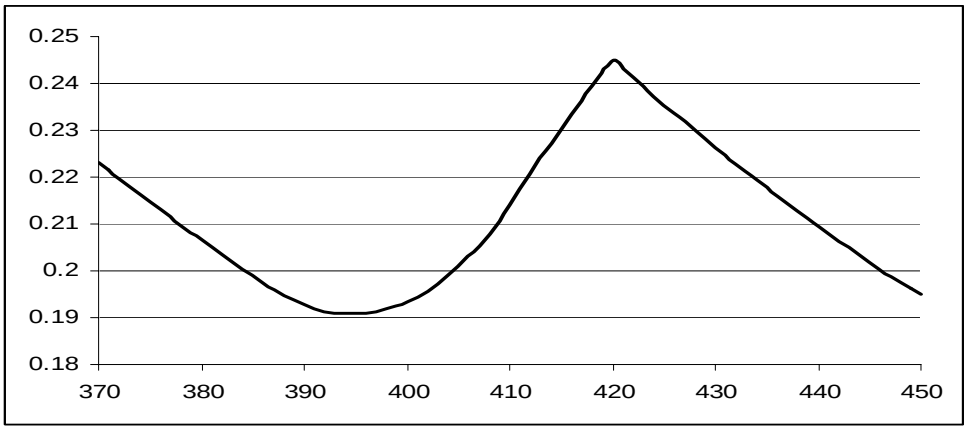


Figura 4.8: Receita tributária (período: 370 – 450)

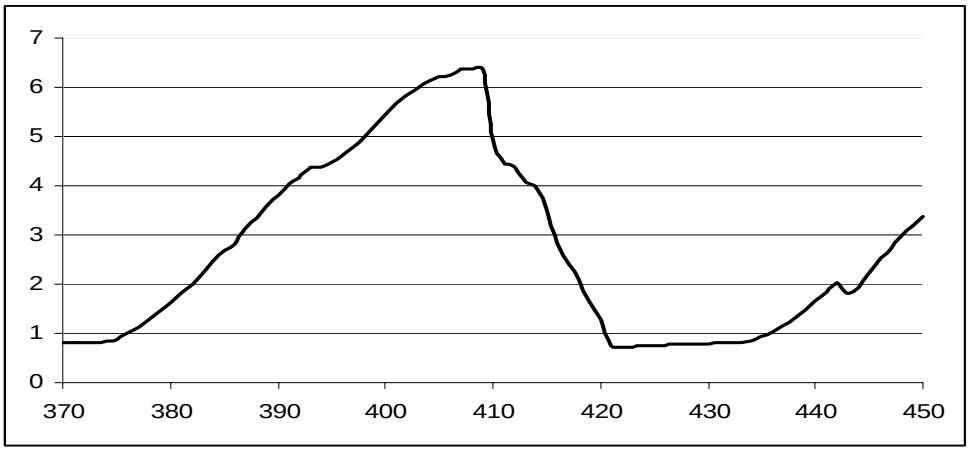
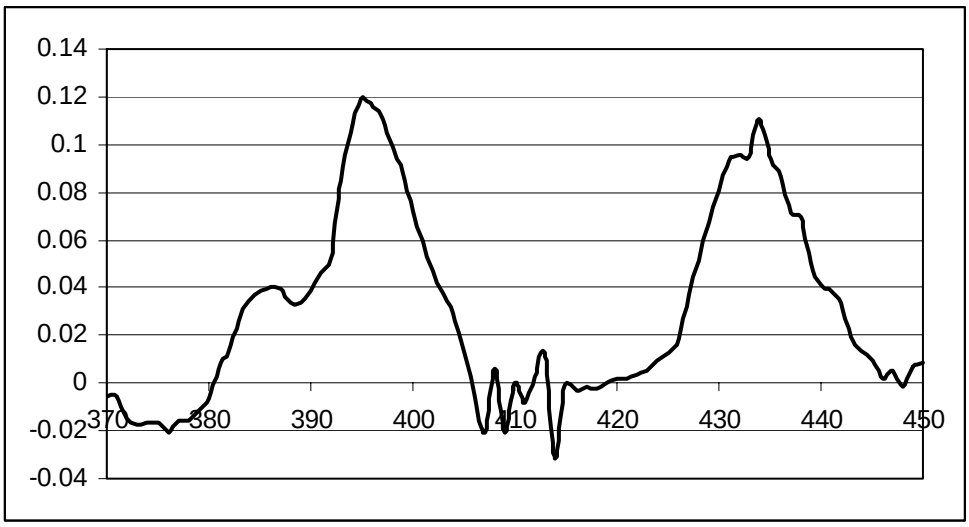


Figura 4.9: Variação (%) do nível de preços (período: 370 – 450)



As bases para a emergência da crise começam a se estabelecer justamente quando o sistema atinge o seu maior nível de solidez financeira, o que se verifica por volta de $t = 380$. Note que a partir deste período a fragilização financeira se eleva, com o aumento da proporção de firmas especulativas na economia (Figura 4.5). Nos primeiros momentos deste processo ($t = 380$ a $t = 395$) a disposição do banco em ofertar crédito ainda é elevada, entretanto, as expectativas de demanda por parte das firmas começam a se deteriorar em função da não realização de lucros esperados, com conseqüente redução da demanda de crédito pelas firmas em operação, implicando uma queda contínua, no referido período, do volume total emprestado (Figura 4.6). A deterioração do balancete bancário,

em função da crescente inadimplência, reverte a tendência de queda do *spread*, que começa a se elevar em $t = 395$ (Figura 4.7), impulsionando as firmas mais vulneráveis para o regime financeiro Ponzi (Figura 4.5). Como os preços são fixados de modo a cobrir os custos de produção, que incluem os custos financeiros, o endividamento crescente implica elevação dos níveis de preço no período (Figura 4.9). Note que o período de alta inflação coincide com aquele em que a presença de firmas nos regimes especulativo e Ponzi é elevada (Figuras 4.5 e 4.9).

O auge da crise ocorre em $t = 409$, quando a renda atinge o seu nível mínimo. A renda disponível em cada período é determinada pela massa salarial e pela renda não gasta do período anterior, deduzindo-se a tributação. Dessa forma, o baixo nível de renda é explicado pelo reduzido montante de salários pagos – já que esta fase é caracterizada pela exclusão de um número significativo de firmas (Figura 4.4) – e pela conseqüente queda do nível de poupança. Por último, neste ponto a arrecadação tributária atinge o seu pico (Figura 4.8), basicamente em função dos custos da política de taxa de juros fixa, que força o governo a atender o aumento da demanda por liquidez do setor bancário, decorrente da redução das operações de crédito (Figura 4.6).

O momento crítico do ciclo que marca a transição da fase de fragilidade para a de robustez financeira é caracterizado pela saída de um número significativo de firmas do mercado, que ocorre a partir de $t = 420$. Cabe notar, no entanto, que o período de recuperação da renda começa antes deste ponto crítico; observe que a reversão de tendência do crédito e da renda tem início por volta de $t = 410$. Isso ocorre devido ao fato de que, no período que antecede o ponto de exclusão em massa a presença de firmas em regime especulativo e Ponzi é relativamente elevada. Tais firmas operam com expectativas de demanda tão reduzidas que no seu conjunto detém pouca parcela de mercado. Assim, há um espaço que é aproveitado pelas firmas mais eficientes, cujas expectativas são otimistas, conduzindo a um aumento da demanda de crédito, do investimento e da renda.

As empresas que têm poder de mercado, em função das características de seu produto, são as que mais sobrevivem em tempos de crise; isto por que a baixa elasticidade-preço da demanda implica que o impacto negativo sobre as receitas seja relativamente menor quando os preços estão se elevando (Figura 4.9). Este fato pode ser comprovado quando

tomamos a média do parâmetro *A* das empresas em operação como uma *proxy* da elasticidade.[33] No período que antecede a crise, isto é, quando o número de empresas na economia atinge o seu máximo (*t=420*), o valor médio de *A* é de 0,7209 enquanto após a fase de exclusão (*t=442*) *A* médio é igual a 0,8336. Análise similar pode ser feita com relação ao parâmetro referente ao custo fixo (*F*), cujo valor médio diminui de 0,848 para 0,719 entre os referidos períodos. Isto se explica pelo fato de que as firmas que mais sentem a queda na demanda são aquelas com elevadas economias de escala, as quais, depois de excluídas, reduzem o valor médio do referido parâmetro.

4.4.2 Preferência pela liquidez do setor bancário e oferta de crédito

O objetivo deste exercício é avaliar como diferentes estratégias de alavancagem por parte do setor bancário impactam o sistema como um todo. Como discutido na seção 4.3.5, estratégias conservadoras, fruto de uma preferência pela liquidez elevada no setor bancário, podem resultar em racionamento de crédito em circunstâncias específicas. Nos termos do presente modelo este aspecto pode ser avaliado por meio de simulações com diferentes valores do parâmetro *k*, o qual se relaciona com o tempo necessário para que o comportamento do banco quanto aos seus critérios de concessão de financiamentos deixe de ser influenciado pela sua percepção de instabilidade sistêmica. Nestes termos, um alto valor de *k* associa-se em média a um menor grau de alavancagem, conseqüentemente a uma maior predisposição à prática do racionamento de crédito e vice-versa. Para este fim, utilizou-se a mesma parametrização anterior, exceto quanto ao tempo de simulação, agora de 1000 períodos e pelos diferentes valores de *k* utilizados. A Tabela 4.1 apresenta algumas estatísticas básicas a partir de quatro cenários possíveis.

É possível observar a partir da Tabela 4.1 que o grau de instabilidade, medido pelo coeficiente de variação e pelo desvio padrão, é maior quando *k* se situa no seu valor máximo (*k* = 40). Das sete variáveis analisadas apenas a primeira (número de firmas em operação) não apresentou esta característica. Ao mesmo tempo, quatro variáveis dentre as sete apresentaram os menores indicadores de variabilidade quando *k* = 5. No que diz

---

[33] Note que elasticidade-preço da equação (4.9) é dada por $\varepsilon = -1/PM^{A}C$; observa-se que, quanto mais elevado o valor de *A*, mais rígida é a curva de demanda individual, implicando que a competitividade se reduz relativamente menos em função de uma dada elevação no preço individual.

respeito aos valores médios, os menores valores para as variáveis "número de firmas", "renda" e "volume de crédito" são observados em $k = 40$, o que se mostra consonante com situações em que o rigor para a concessão de financiamentos é elevado. Ainda neste contexto é possível notar que o sistema opera sob um nível de preços relativamente alto, o que se constitui num reflexo tanto dos custos financeiros elevados – note que o *spread* bancário médio é também o mais elevado entre os casos simulados – quanto da baixa expectativa de demanda por parte das firmas (ver equação 4.7). Ainda com respeito ao *spread*, cabe notar que níveis médios elevados aumentam a velocidade com que o sistema se dirige a fragilização financeira; isto pode ser notado pelo fato de que em $k = 40$, onde o *spread* é em média o mais elevado, a presença (%) de firmas *hedge* é a menor entre os casos simulados.

Tabela 4.1: Estatísticas básicas dos modelos

		nº firmas	**Renda**	**Nível de Preços**	**Vol. Crédito**	***Spread***	**Firmas *Hedge* (%)**	***h***
	Média	64.244	675.773	4.980	552.099	0.243	67.936	-0.094
k=40	**DP**	11.619	214.704	5.958	151.233	0.087	17.295	12.570
	Coef. Var.	0.181	0.318	1.196	0.274	0.357	0.255	-133.857
	Média	83.432	797.781	3.689	657.858	0.165	78.332	-0.234
k=20	**DP**	15.671	122.396	1.999	82.285	0.053	11.741	9.837
	Coef. Var.	0.188	0.153	0.542	0.125	0.321	0.150	-41.985
	Média	86.660	827.388	2.939	670.289	0.148	80.589	-0.226
k=10	**DP**	15.530	121.509	2.410	85.964	0.051	13.163	10.069
	Coef. Var.	0.179	0.147	0.820	0.128	0.342	0.163	-44.509
	Média	92.257	839.602	2.696	672.689	0.127	80.980	-0.248
k=5	**DP**	16.387	120.831	1.563	85.410	0.040	14.171	9.287
	Coef. Var.	0.178	0.144	0.580	0.127	0.316	0.175	-37.380

De modo geral a volatilidade tende a ser baixa quando k é baixo e vice-versa, entretanto quando se observa a variável relacionada ao desempenho operacional do sistema bancário (h) nota-se que o seu menor valor médio (absoluto) é verificado quando $k = 40$, sendo que o mesmo se eleva quando k se reduz. A partir da definição de h (equação 4.29) é possível inferir que as possibilidades de perda de capital tendem a ser menores quando k é alto; em outros termos, o racionamento de crédito melhora o desempenho do banco, constituindo-

se, portanto, num comportamento racional em ambientes incertos, ainda que, para o sistema como um todo, este seja um fator de instabilidade.

Valores de k relativamente baixos parecem ser mais prováveis de ocorrerem em ambientes em que a concorrência no setor financeiro é elevada; isto porque oportunidades de ganhos com a concessão de crédito podem ser aproveitadas por concorrentes caso um banco específico insista em recorrer ao racionamento por períodos demasiadamente longos. De modo oposto, valores elevados de k parecem caracterizar sistemas em que a concentração é elevada uma vez que, como o período de racionamento se verifica geralmente nos primeiros instantes após a crise, o qual se caracteriza pela robustez financeira, a recomposição de receitas via elevação do *spread* pode se revelar uma estratégia bastante vantajosa e se estender a períodos consideravelmente longos em função de uma ameaça relativamente reduzida por parte da concorrência. Em suma, o modelo sugere que sistemas financeiros com elevado grau de competição – a qual, geralmente, conduz a uma maior agressividade por parte dos agentes bancários, relacionando-se, portanto, a um menor valor de k – tendem a recorrer com menos freqüência ao racionamento de crédito, contribuindo para um maior grau de estabilidade sistêmica. De modo oposto, em sistemas financeiros concentrados o racionamento é adotado com maior freqüência, elevando o grau de instabilidade.

Pode-se concluir que as flutuações são inerentes à evolução do sistema econômico, entretanto a magnitude destas pode ser exacerbada quanto maior for a propensão a se recorrer ao racionamento de crédito como comportamento rotineiro. Finalmente, cabe ressaltar que o processo descrito se auto-reforça na medida em que uma instabilidade intrínseca enseja o racionamento, o qual, por sua vez eleva a instabilidade.

4.4.3 Variações na taxa básica de juros

Uma análise similar a anterior pode ser feita com relação à taxa básica de juros. No presente modelo as variações na taxa de juros de empréstimo são resultado apenas de variações do *spread* bancário, uma vez que se supõe constante a taxa básica. Embora o modelo não incorpore regras de política com respeito a esta última, é possível inferir sobre os efeitos da fixação dos juros básicos em patamares distintos. A análise que se segue faz uma comparação entre os resultados encontrados em *4.4.1*, em que $i^* = 1\%$, e aqueles

obtidos em outros dois exercícios, nos quais $i^* = 0{,}8\%$ e $i^* = 1{,}2\%$. Os indicadores obtidos são apresentados na Tabela 4.2, a seguir.

Tabela 4.2: Estatísticas em três cenários possíveis de taxa básica de juros

		nº firmas	Renda	Nível de Preços	Vol. Crédito	*Spread*	Firmas *Hedge* (%)	*h*
	Média	81.654	838.876	2.579	662.406	0.123	83.314	-0.278
i=0,8%*	**DP**	16.391	111.561	1.528	84.923	0.039	11.824	10.194
	Coef. Var.	0.201	0.133	0.592	0.128	0.315	0.142	-36.661
	Média	83.432	797.781	3.689	657.858	0.165	78.332	-0.234
i=1,0%*	**DP**	15.671	122.396	1.999	82.285	0.053	11.741	9.837
	Coef. Var.	0.188	0.153	0.542	0.125	0.321	0.150	-41.985
	Média	81.154	707.772	4.637	567.587	0.237	70.828	-0.177
i=1,2%*	**DP**	13.529	211.746	4.461	148.287	0.076	18.612	13.101
	Coef. Var.	0.167	0.299	0.962	0.261	0.321	0.263	-74.119

A Tabela 4.2 indica um padrão mais instável quando a taxa básica de juros é alta. Todos os indicadores de volatilidade se mostraram mais elevados quando $i^* = 1{,}2$ com exceção da variável "número de firmas em operação". Este é um resultado natural já que encargos financeiros mais elevados aceleram o processo de fragilização financeira das unidades produtivas, induzindo os agentes do setor bancário a adotarem com maior freqüência posturas defensivas. Como destacado anteriormente, fragilização financeira no setor produtivo e posturas defensivas no setor bancário constituem os pilares de um processo de causação mútua que se auto-reforça.

Como era de se esperar a renda e o crédito se mostraram relativamente baixos quando a taxa básica é alta. Não obstante, de forma aparentemente contraditória, o nível de preços se revelou diretamente relacionado com a taxa de juros. O fato do presente modelo não incorporar um mecanismo de reajuste do *mark-up*, de modo que as firmas pudessem aumentar a sua lucratividade nos momentos em que a demanda se eleva se constitui numa das explicações para tal comportamento. Por outro lado, o alto nível de preços quando os juros são altos se explica pelo repasse aos consumidores do alto custo financeiro imposto tanto pelo patamar elevado da taxa básica, quanto pelo *spread* bancário, cuja média é a mais alta no referido contexto. Cabe ressaltar, entretanto, que a volatilidade dos preços é notadamente elevada, resultado da freqüência com que as flutuações acontecem,

impactando consecutivamente as expectativas de demanda. Finalmente, nota-se que o *spread* se eleva quanto maior é a percepção de instabilidade, sendo, portanto, a forma encontrada pelos agentes financeiros para se precaverem contra as perdas de capital, efetivas e esperadas, decorrentes da fragilização financeira no sistema produtivo. A este respeito a Tabela 4.2 revela que o desempenho relativo das operações de crédito apresenta uma relação direta com o nível da taxa básica de juros – note que o *spread* elevado aumenta o denominador da equação 4.29, tanto por aumentar os ganhos financeiros a partir das firmas adimplentes quanto por reduzir a perda de capital ao precipitar a exclusão de firmas inadimplentes.

Faz-se necessário ressaltar, entretanto, que os resultados acima apresentados não destituem a política monetária do seu papel de instrumento de estabilização, tampouco sugerem que o sistema pode operar adequadamente com taxas de juros reduzidas indiscriminadamente. Como já observado, o modelo não pressupõe um mecanismo de ajuste de *mark-up*, por isso uma inflação de demanda, típica de períodos de renda em elevação, não pode ser observada, resultando na relação positiva juros/preços apresentada na Tabela 4.2. Por outro lado, o modelo sugere um tipo de estagflação, que resulta do repasse aos preços dos custos financeiros, o que justifica a referida relação. Assim sendo, é possível postular a existência de um nível em torno do qual a taxa básica deveria oscilar. A política monetária adequada seria então aquela que, por meio do controle da taxa de juros, previne a inflação de demanda, mas, ao mesmo tempo, se mantém atenta quanto às instabilidades que podem emergir quando custos financeiros são repassados para os preços. Conclui-se assim que, políticas monetárias restritivas a título de estabilização econômica podem surtir efeito contrário em circunstâncias específicas, tais com as discutidas.

4.4.4 Expectativas flexíveis

Dado o conjunto de opções de estratégias listadas no Quadro 4.1, será suposto neste exercício que as firmas, quando julgarem insatisfatório o resultado obtido, podem mudar a forma como estimam sua demanda para o período seguinte – vale lembrar que em *4.4.1* tais regras são definidas na entrada e permanecem fixas enquanto o sistema evolui. Para este fim deve ser estabelecido um critério a partir do qual a firma decide por mudar ou permanecer sob o mesmo processo de formação de expectativas. Este pode, por exemplo, se basear na magnitude da discrepância observada entre as quantidades ofertadas –

determinadas pelas expectativas formadas *ex ante* – e as respectivas demandas efetivas no período corrente. Note que, posturas demasiadamente defensivas, em que a quantidade demandada é significativamente superior à ofertada, podem resultar no não aproveitamento de economias de escala, as quais conduziriam a firma a um nível mais elevado de competitividade. Por outro lado, um excesso de otimismo, tornando a quantidade ofertada superior à demandada, pode resultar em perda de competitividade já que um endividamento excessivo impacta positivamente o preço unitário. Um meio simples de se formalizar a referida racionalidade pode ser mediante o estabelecimento de um limite aceitável para os desequilíbrios entre oferta e demanda. Assim, determina-se que a firma buscará uma nova regra quando a demanda se revelar 30% superior à oferta ou quando a oferta resultar em 30% superior à demanda. Por simplicidade a nova regra será escolhida aleatoriamente entre as opções listadas no Quadro 4.1. Foram simulados 500 períodos cuja parametrização e condições iniciais são aquelas determinadas no Quadro 4.2. Os principais resultados a serem destacados podem ser observados nas Figuras 4.10 e 4.11 a seguir.

Figura 4.10: Nível médio de preço (Pmed) sob expectativas rígidas (item 4.4.1) e sob expectativas flexíveis (item 4.4.4)

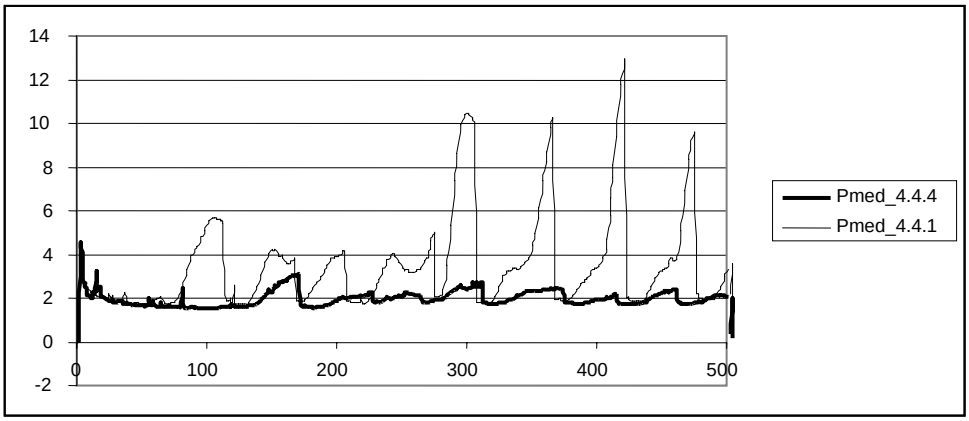
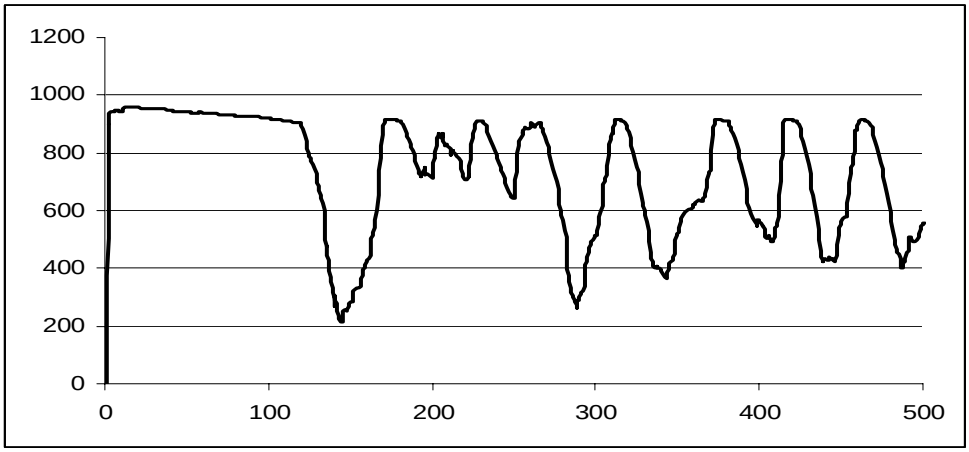


Figura 4.11: Comportamento do nível de renda sob expectativas flexíveis



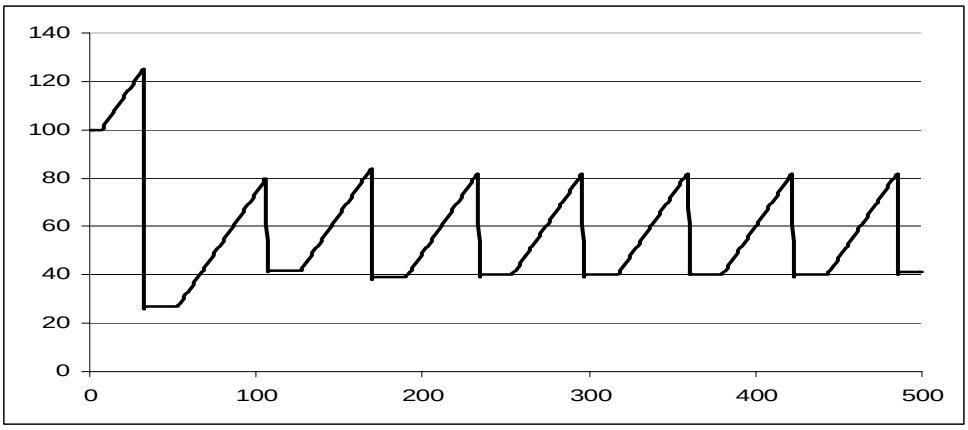
As Figuras 4.10 e 4.11 informam inicialmente que o comportamento instável permanece como uma característica elementar do sistema (Figura 4.11). Em outros termos, o padrão evolutivo não foi alterado em sua essência pelo aprimoramento do processo de tomada de decisão individual. Ainda que bastante rudimentar a nova racionalidade pode ser considerada como significativamente mais eficaz; isto se comprova pela comparação entre o comportamento do nível de preços nos dois cenários em questão (Figura 4.10) – precisamente, em *4.4.1* o desvio padrão é de 2,21 enquanto em *4.4.4* é de 0,38. Uma maior estabilidade verificada em *4.4.4* é resultado do comportamento das firmas, as quais se adaptam com o objetivo de elevar a sua competitividade; como discutido no parágrafo anterior, erros de previsão impactam negativamente a competitividade via preço.

Finalmente, cabe destacar que a estabilidade de preços não implica necessariamente a estabilidade do sistema como um todo. A este respeito, a volatilidade da renda, medida pelo desvio padrão, revelou-se inclusive maior em *4.4.4* (206,9) quando comparada a *4.4.1* (128,2). Isto mostra que em sistemas descentralizados permeados por incerteza o comportamento das variáveis agregadas não pode ser deduzido a partir do comportamento individual. A dinâmica global no presente modelo é ditada pela natureza heterogênea dos agentes, a qual é fonte permanente de não-linearidades. Não obstante, tais oscilações se mantêm restritas a um determinado conjunto de pontos, tornando possível a sustentação de uma estrutura básica, a qual é garantida pelo comportamento racional (ainda que limitado) dos agentes.

4.4.5 Simulação com agentes homogêneos

Esta simulação tem como objetivo avaliar alguns aspectos metodológicos referentes à hipótese de indivíduo representativo, a qual é de praxe na teoria econômica tradicional. As firmas, portanto, têm os mesmos parâmetros tecnológicos e formam expectativas a partir de uma única regra. Particularmente, no que se refere à parametrização e condições iniciais explicitadas no Quadro 4.2 a única diferença diz respeito ao grau de assimetria que no presente caso é igual a zero. Os resultados obtidos em tais condições são então confrontados com aqueles das simulações anteriores, as quais pressupõem heterogeneidade ao nível do agente.

Figura 4.12: Evolução do número de firmas no modelo com agentes homogêneos



Sob a hipótese de homogeneidade o banco não tem como avaliar os projetos individualmente, de modo que só poderá optar entre os casos extremos de restrição total e oferta indiscriminada de crédito. Note que a regularidade observada na Figura 4.12 resulta deste fato, onde os referidos casos são representados, respectivamente, pelas regiões horizontais e pelas partes positivamente inclinadas do gráfico. Cabe ainda ressaltar que o comportamento oscilatório regular é uma característica de todas as demais variáveis do sistema. As Figuras 4.13, 4.14 e 4.15 permitem uma análise mais detalhada ao focalizar um movimento cíclico específico, particularmente o que ocorre entre $t = 300$ e $t = 370$.

Figura 4.13: Evolução do número de firmas

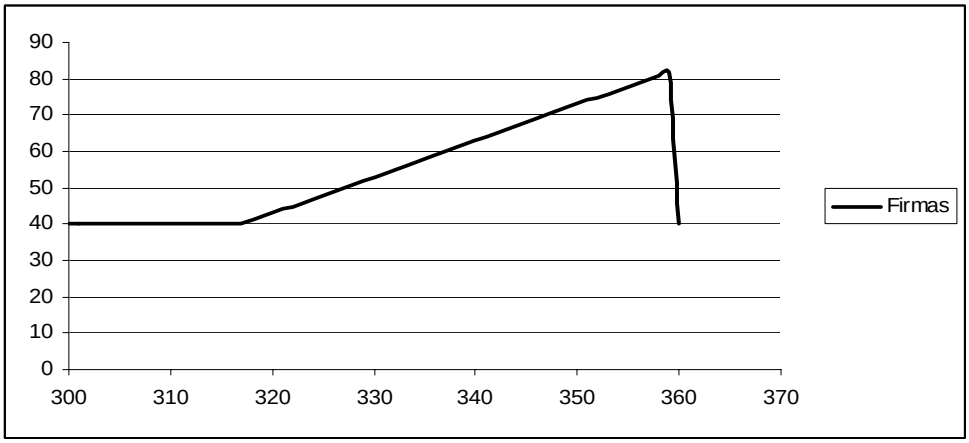


Figura 4.14: Desvio Padrão do capital das firmas em operação

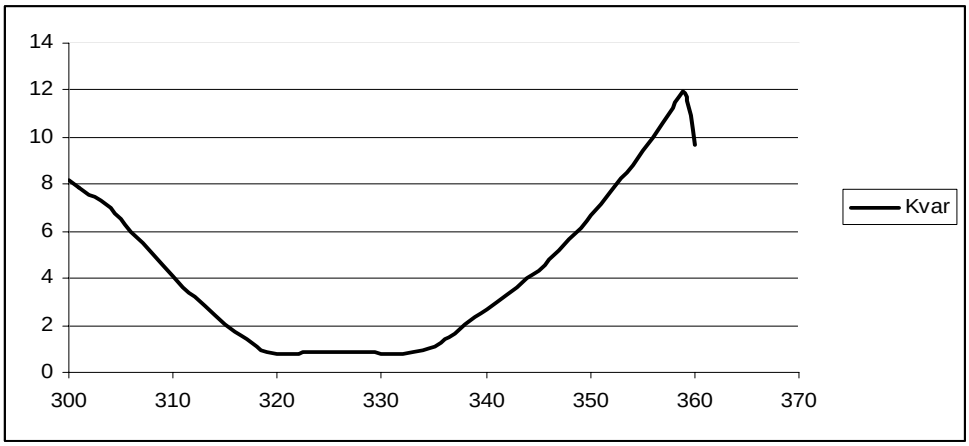
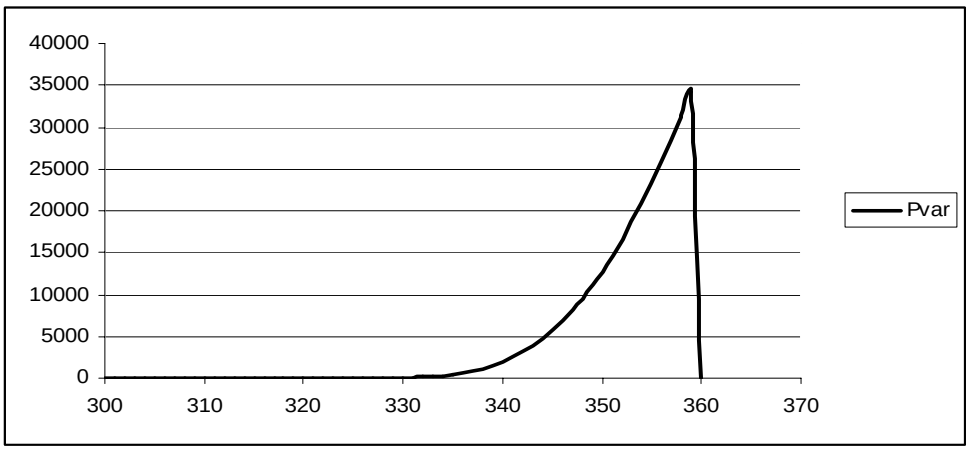


Figura 4.15: Desvio Padrão dos preços praticados pelas firmas em operação

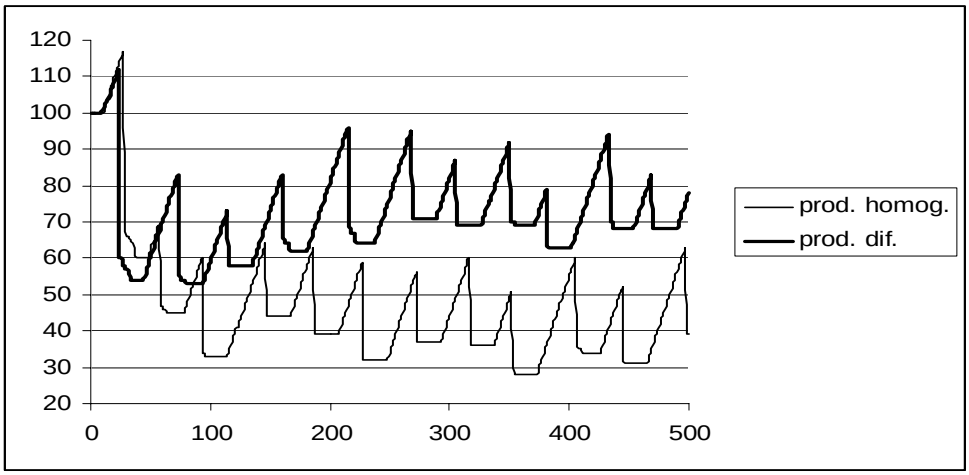


As figuras acima informam basicamente que existe uma tendência à convergência quanto ao tamanho e preços praticados pelas firmas. Isto se verifica quando o sistema opera sob restrição de crédito, o que ocorre entre os períodos 300 e 320 (ver Figura 4.13); neste intervalo as dispersões de *K* e *P* tendem a zero (Figuras 4.14 e 4.15, respectivamente). A elevação da dispersão ocorre quando a entrada de firmas é permitida pelo banco. Sob a hipótese de homogeneidade o setor produtivo do presente modelo se assemelha bastante ao modelo de concorrência monopolística de Chamberlain, o qual pressupõe agente representativo e produtos simetricamente diferenciados. Em equilíbrio (da indústria) este último implica que as firmas terão o mesmo tamanho e produzirão a mesma quantidade ao mesmo nível de preços, o que é consonante com os resultados ora encontrados.

4.4.6 Produtos homogêneos

O presente exercício pressupõe que as firmas têm capacitações tecnológicas diferenciadas, porém produzem bens homogêneos. A Figura 4.16 apresenta a evolução do número de firmas nesta situação (parâmetro *A* igual a zero para todas as firmas), bem como naquela em que há diferenciação de produtos (parâmetro *A* positivo, com média 0,5 e desvio padrão de 0,6).

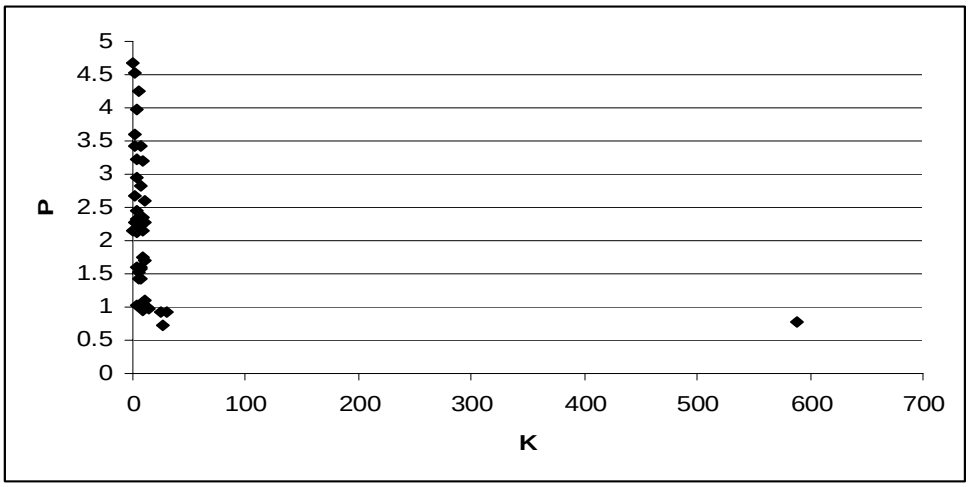
Figura 4.16: Evolução do número de firmas com e sem diferenciação de produtos



Nota-se por meio da Figura 4.16 que sob a hipótese de diferenciação de produtos a média de firmas em operação é significativamente mais elevada. Cabe ainda observar que quando não há diferenciação de produtos a concorrência se procede exclusivamente via preços (ver equação 4.9). Isto implica que a firma que praticar o menor nível de preços,

conseqüentemente, aquela que apresentar maior eficiência tecnológica, tenderá a monopolizar o mercado. A tendência ao monopólio pode ser observada na Figura 4.17, a qual mostra que ao final de 500 interações uma única empresa detém 66,7% do capital total das firmas em operação. Esta, por sua vez, é aquela que pratica o menor preço.

Figura 4.17: Relação entre tamanho (K) e nível de preços (P) com produtos homogêneos



4.5 Considerações finais

O presente trabalho procurou modelar a relação entre os sistemas produtivo e financeiro. Como resultado, instabilidades foram observadas como uma propriedade emergente decorrente da heterogeneidade dos agentes, a qual foi considerada em dois sentidos: i) tecnológica: implicando desempenhos diferenciados no mercado; e ii) expectacional: na medida em que os resultados do investimento não podem ser conhecidos *ex ante*.

A exclusão de uma firma específica se associa, particularmente, a dois fatores: às elevadas deseconomias de escala, que se verificam quando da redução contínua da parcela de mercado (equação 4.7); e, aos efeitos (deletérios) cumulativos decorrentes de uma elasticidade-preço relativamente elevada no que se refere à equação da competitividade (equação 4.9). Uma explicação para a exclusão massa, que ocorre quando o sistema atinge um dado nível crítico, deveria pressupor a descrição de uma rede complexa de relações não-lineares entre os indivíduos e entre todas as partes constituintes do modelo. Esta tarefa

é, de fato, dispensável na medida em que o referido fato se constitui numa propriedade emergente do sistema, bastando, portanto, que seja avaliado à luz dos fundamentos do modelo.

Do ponto de vista metodológico uma concepção de sistema complexo – da qual os modelos baseados em agentes se constituem num subconjunto – mostra-se bastante oportuna para o desenvolvimento de modelos sob a ótica pós-keynesiana, na qual o tempo importa. Como anteriormente discutido, em MBAs agentes exploram nichos na medida que não dispõem de conhecimento preciso sobre o sistema como um todo (informação localizada). Dada a presença de retornos crescentes (economias de escala, por exemplo) o comportamento específico de um agente (consumidor, firma, região) pode desviar o sistema daquilo que seria sob hipótese de indivíduo representativo (MBEs). Note que isto só pode ser verdade se o tempo importa já que a divergência só pode se verificar ao longo de um tempo historicamente datado.

O trabalho procurou enfatizar o papel do setor bancário na evolução do sistema como um todo. Este, ao fornecer os meios necessários para a efetivação do investimento, é parte integrante do processo, compartilhando o mesmo ambiente expectacional que os agentes da economia real. Foi possível observar que o comportamento especulativo natural aos agentes financeiros contribui para a determinação do padrão de instabilidade observado em duas frentes, a saber: (i) variações do *spread* em função de uma percepção de fragilidade financeira do sistema contribuem para o aumento da velocidade com que o sistema caminha para o seu ponto crítico; e (ii) o racionamento de crédito, uma reação racional em momentos de elevada instabilidade, eleva a magnitude da crise ao cercear o investimento e a renda justamente em períodos em que as expectativas de lucro se encontram em baixa. Além de estabelecer um piso relativamente mais baixo para a crise, o racionamento pode ainda postergar a retomada, uma vez que a memória da crise não se dissipa imediatamente com a recuperação da solidez financeira. Nas fases imediatamente pós-crise o sistema ainda é caracterizado por rigidez na concessão de crédito e *spread* elevado no sentido de recompor receitas. O retorno do investimento aos níveis desejáveis ocorrerá com uma defasagem em relação à recuperação da solidez financeira dado que, no contexto acima descrito, o preço de oferta do bem de capital é elevado, fruto da elevada taxa de juros de empréstimo e o preço de demanda baixo, resultado do baixo nível de renda e do comportamento restritivo do setor bancário que deprime as expectativas de lucro. De modo

geral, o modelo indica que o racionamento pode ser uma característica natural dos sistemas econômicos dado que se constitui num comportamento racional que atende aos objetivos de maximização de lucro.

Finalmente, vale destacar que o modelo trabalha com defasagens – de P^b com relação a h e do *spread* (z) com relação a H – de modo que, precisaria haver uma coordenação bastante precisa na estrutura destas para que o alcance de um estado estacionário fosse factível. A reação defasada é um comportamento racional quando as decisões devem ser tomadas em um ambiente de incerteza forte.

5 MOEDA E TERRITÓRIO: UM MODELO REGIONAL COM ESPECULAÇÃO FINANCEIRA E DIVERSIDADE PRODUTIVA

A análise que se segue é uma extensão, ao nível regional, daquela desenvolvida no quarto capítulo desta tese. Encontra-se subjacente, portanto, a hipótese de que instabilidades macroeconômicas podem se originar endogenamente a partir da relação estabelecida entre os setores produtivo e financeiro. O objetivo deste capítulo é analisar os efeitos regionais das atividades de financiamento da produção realizadas pelo sistema bancário em ambientes com a referida característica. Mais especificamente, pretende-se avaliar a participação de variáveis financeiras na determinação de algumas regularidades importantes em economia regional.

Basicamente, o modelo que se segue se diferencia do anterior (capítulo 4) pela introdução dos custos de transporte e de variações salariais como fatores locacionais, o que lhe confere uma dimensão espacial. Sua principal característica diz respeito ao fato de que os bancos têm estratégias regionais diferenciadas, o que implica condições de financiamento – crédito para a entrada, oferta regional de crédito e nível dos *spreads* – diferenciadas entre as várias localidades, fato este que deverá ser considerado pelas firmas ao escolherem a região onde a produção será realizada, influenciando assim a dinâmica regional. Os itens que se seguem tratam de especificar a forma como tais elementos são introduzidos no modelo.

O capítulo encontra-se dividido em duas partes. Na primeira, o modelo é estruturado em termos de suas equações constitutivas. No item 5.1.1 é fornecida uma visão geral da estrutura e da lógica de funcionamento do modelo – como este é uma extensão do anterior, tal como já mencionado, no sentido de se evitar a repetição de conteúdo várias referências serão feitas ao capítulo 4, o qual poderá ser consultado para um maior detalhamento de passagens específicas. Do item 5.1.2 até o final desta etapa (item 5.1.5) os aspectos particulares da presente versão, decorrentes da introdução da dimensão espacial, serão

tratados de forma mais detalhada.[34]. Na segunda parte (item 5.2) são apresentados e discutidos os resultados de algumas simulações realizadas. Por fim, algumas considerações são tecidas à título de conclusão.

5.1 Desenvolvimento do modelo

5.1.1 Aspectos gerais do modelo espacializado

Considera-se um sistema econômico composto por um conjunto de firmas heterogêneas quanto às suas características tecnológicas e que produzem, a partir de distintos pontos do espaço, produtos assimetricamente diferenciados, todos potencialmente *tradebles*. A função de produção das firmas apresenta economias de escala e a permanência destas no mercado está sujeita à condição de que o seu capital disponível deve ser suficiente para a produção em escala mínima, a qual é definida pela magnitude do seu custo fixo (F) (ver capítulo 4, item 4.3.1). Os recursos financeiros necessários à efetivação da produção são fornecidos pelo setor bancário – o qual, a título de simplificação, sintetiza o sistema financeiro desta economia artificial. Também, por simplicidade, pressupõe-se a existência de um único grande banco, de abrangência nacional e com agências em cada uma das regiões.[35] A postura deste, em cada localidade, dependerá da forma como evolui cada um dos seus indicadores básicos, fornecidos pelas equações 4.29 e 4.31 (capítulo 4) e reinterpretadas sob a forma das equações (5.21) e (5.14) do presente capítulo. Estas se referem, respectivamente, à determinação do *spread* e às decisões sobre a oferta de crédito. A principal diferença entre as duas versões diz respeito ao fato de que, agora, tais indicadores são definidos por variáveis locais, conseqüentemente variam entre as localidades, definindo posturas regionalmente diferenciadas por parte do setor bancário.

---

[34] O método de espacialização utilizado neste trabalho baseia-se no trabalho de Ruiz (2003).

[35] Uma alternativa seria considerar a existência de bancos regionais – isto é, sediados e com operações restritas a um determinado espaço geográfico – ou ainda a co-existência de bancos nacionais e regionais. A conveniência de um ou de outro modelo de sistema bancário não será objeto de discussão no presente texto. Não obstante, Dow (1993f, p. 98) ressalta a mudança do sistema bancário regional para o nacional ocorrida nos EUA nos anos 80 do século passado, processo este que também se observa no Brasil nos anos 90 (Puga, 1999). Para uma análise empírica comparativa entre os modelos, aplicada ao caso do sistema bancário italiano, ver Alessandrini, Presbitero & Zazzaro (2006).

A cada período recursos financeiros são solicitados pelas firmas ao setor bancário para a contratação de mão-de-obra, sendo este o único insumo considerado nesta formalização. Quando uma firma já se encontra em operação considera-se que haja por parte do agente financiador uma predisposição à continuidade das operações de financiamento, pelo menos *a priori*, em função dos custos de oportunidade envolvidos. Uma nova firma, entretanto, deverá submeter a sua solicitação de capital inicial ao banco o qual poderá ser favorável ou não a depender das características tecnológicas do projeto e, num contexto de várias regiões, das expectativas do banco quanto à localização pretendida pela firma. A existência de opções de localização representa uma nova problemática encampada pelo modelo, cujas características específicas serão tratadas no item 5.1.4.

No que se refere às firmas já em operação, estas utilizam informações passadas sobre os seus níveis de demanda para formar expectativas sobre a demanda futura. Assim procedendo, demandam crédito num montante suficiente para efetivar uma produção ajustada à demanda esperada. O custo da produção desejada e, portanto, a quantidade de crédito a ser demandada é uma função direta do custo dos insumos, isto é, do salário vigente na região onde a produção será realizada. O custo dos insumos constitui um importante fator locacional de modo que, um mercado de trabalho com variações salariais deve ser introduzido. Por simplicidade será considerado que a força de trabalho encontra-se distribuída uniformemente entre as regiões, permanecendo fixa em $\overline{L}$ para cada região *j*. Além disso, um piso salarial (salário mínimo ou de reserva) no valor de $\overline{W}$ é válido para todas as localidades. A partir destas pressuposições, o salário regional é definido da seguinte forma (neste capítulo será utilizado o sobrescrito *R* para identificar o caráter local das variáveis):

$$W_{j,t}^{R*} = \max\begin{cases} K_{j,t}^{R} / \overline{L}_j \\ \\ \overline{W} \end{cases} \tag{5.1}$$

A velocidade com que o salário se ajusta às variações na demanda por m-d-o pode ser controlada fazendo-se:

$$W_{j,t}^{R} = \tau W_{j,t-1}^{R} + (1-\tau) W_{j,t}^{R*} \quad ; \qquad \text{onde } 0 < \tau \leq 1. \tag{5.2}$$

A equação (5.1) informa que quando a demanda por trabalho (K^R) se eleva acima da oferta fixa ($\overline{L}$) o salário se eleva acima do seu valor mínimo, sendo a velocidade do ajustamento é determinada pela equação (5.2). Note que quando $\tau = 0$ a equação 5.2 é igual à 5.1 – na medida que este parâmetro se eleva em direção a 1 o ajustamento do salário se torna mais lento. Esta é uma forma de se avaliar as implicações de um ajustamento lento dos salários.[36] Observe ainda que K^R é o volume de capital agregado regional a ser investido na produção no período corrente, sendo definido pela soma dos empréstimos contraídos mais os lucros eventualmente acumulados e aplicados na produção pelas empresas de uma dada região. Sendo esta uma variável local, o salário nominal regional (W^R) pode então ser determinado. A oferta regional de crédito, por sua vez, se constitui num dos elementos centrais do presente modelo e será tratada em detalhes no item 5.1.3.

Uma vez realizada a produção a firma determinará o seu preço de fábrica (*mill price*) (equação 4.7, cap. 4). A existência de custos de transporte implicará uma distinção entre o preço de fábrica e os diversos preços locais resultando, conseqüentemente, em níveis de competitividade diferenciados nos vários mercados regionais. Uma vez definidos os níveis de competitividade a parcela de cada mercado regional que caberá a cada firma pode ser determinada, cujos somatórios conformam as quantidades demandadas individuais. A relação entre preço, competitividade, *market-share* e demanda individual segue a lógica descrita nos itens 4.3.2 e 4.3.3 do capítulo 4. Não obstante, as particularidades deste mecanismo num contexto de várias regiões são discutidas no item 5.1.2 do presente capítulo.

Finalmente, o resultado da interação entre oferta e demanda de produtos determinará a posição financeira das firmas que, por sua vez, terá conseqüências fundamentais para a dinâmica do sistema ao impactar as decisões estratégicas do setor bancário. Sob a ótica microeconômica, o resultado operacional das firmas influenciará a sua estratégia de precificação. Particularmente, as firmas procurarão tirar proveito em situações de excesso

---

[36] De fato, este artifício é utilizado com o objetivo de conferir maior estabilidade ao modelo; particularmente, uma redução da variância melhora as condições de análise das relações de causalidade de interesse (elevação do grau de confiança das estimativas). Na prática a equação (5.2) exclui os efeitos das oscilações de curtíssimo prazo sobre o salário nominal. Este procedimento é um recurso modelístico que não deve, entretanto, afetar as propriedades elementares do modelo.

de demanda, aumentando a sua margem (*Mk*). Um mecanismo de reajuste de *mark up* pode então ser introduzido da seguinte forma:

$$Mk_{i,j,t+1} = Mk_{i,j,t}[1+\eta(\frac{Qd_{i,j,t} - Qs_{i,j,t}}{Qs_{i,j,t}})] \quad ; \text{onde } 0 < \eta < 1 \tag{5.3}$$

A equação (5.3) atesta que o *mark up* se eleva quando há excesso de demanda e se reduz quando ocorre o oposto. A velocidade com a qual o ajustamento ocorre é dada pelo parâmetro η.

5.1.2 Preço, competitividade e determinação da demanda

No modelo apresentado no capítulo 4 o preço praticado pela firma depende de seus parâmetros tecnológicos, de suas expectativas de demanda e de sua estrutura de endividamento (equação 4.7). Uma vez definido o preço, um artifício teórico é então utilizado para se chegar aos níveis individuais de demanda: o preço entra como variável explicativa numa equação que define a competitividade relativa da firma (equação 4.9). Esta, por sua vez, determinará o seu *market-share* (equação 4.10), isto é, a parcela da renda agregada que será direcionada à obtenção de seus produtos (demanda individual). Não obstante, uma característica elementar de um modelo espacializado diz respeito ao fato de que o preço de um dado produto se diferencia entre as distintas regiões, basicamente em função de custos de transporte, os quais, tudo mais permanecendo constante, se elevam de forma diretamente proporcional à distância entre os locais de produção e de venda. Nos mercados regionais os preços são dados por:

$$P^R_{i,j,t} = (1+\xi d^r_j)P_{i,r,t} \tag{5.4}$$

A equação (5.4) informa que, estando o produtor localizado na região *r*, o preço para o consumidor na região *j* será o preço em *r* acrescido dos custos de transporte de *r* até *j* – conseqüentemente, quando *j* = *r*, $P^R_{i,j,t} = P_{i,r,t}$. Os referidos custos são definidos pela distância euclidiana *d* multiplicada pelo coeficiente técnico ξ, que reflete a tecnologia de transporte vigente. Vale notar que estes não correspondem somente ao custo de deslocamento físico de uma mercadoria no espaço, mas sim ao custo de distribuição espacial do produto, ou seja, inclui custos de estocagem, transporte *strictu sensu*, cobrança,

marketing, monitoramento de mercado etc. É certo que esses custos não são todos função da distância física (euclidiana) entre mercados, mas a guisa de simplificação o utilizaremos nessa modelagem.

Nota-se então que a competitividade definida pela equação (4.9) adquire agora um caráter local, isto é, a cada período de tempo, cada uma das *n* firmas terá um valor de *C* em cada uma das *r* regiões, sendo este definido pelos respectivos preços locais. Formalmente, isto pode ser expresso por:

$$C_{i,j,t}^{R} = \frac{1}{P_{i,j,t}^{R} M_{i,j,t}^{R\ A_i}} \tag{5.5}$$

O *market-share* de cada firma em cada mercado local é então definido pela relação entre a sua competitividade local e a competitividade média regional.

$$M_{i,j,t+1}^{R} = M_{i,j,t}^{R}[1 + \lambda(\frac{C_{i,j,t}^{R}}{\overline{C}_{j,t}^{R}} - 1)] \tag{5.6}$$

onde

$$\overline{C}_{j,t}^{R} = \sum_{i=1}^{n} C_{i,j,t}^{R} M_{i,j,t}^{R} \tag{5.7}$$

Assim procedendo, a quantidade demandada de cada produto em cada mercado local é definida como uma parcela da renda local proporcional ao respectivo *market-share*. Conseqüentemente, a demanda total de cada bem *i* é dada pelo somatório das demandas regionais, sendo esta expressa por:

$$D_{i,t} = \sum_{j=1}^{r} M_{i,j,t}^{R} (Y_{j,t}^{d} / P_{i,j,t}^{R}) \tag{5.8}$$

Note que, como a renda é ponderada pelo preço, a quantidade demandada se expressa em termos reais e não monetários.

Uma observação especial deve ser feita com respeito ao fato de que, com a introdução dos custos de transporte, um novo agente passa a habitar o sistema, cuja função é realizar as importações necessárias para atender às demandas locais. Cada região possui o seu agente importador, o qual se encarrega de apresentar aos demais residentes a lista de produtos

disponíveis e seus respectivos preços. As demandas locais são então encaminhadas às firmas das diversas regiões, podendo os pedidos serem integralmente atendidos ou não. Por simplicidade, considera-se que o agente em questão não aufere lucro e possui a sua própria oferta de insumos. Dessa forma, a remuneração deste corresponde exatamente aos custos decorrentes de suas atividades, agrupadas sob a denominação de custos de transporte. De posse desta renda, agem como típicos consumidores da região onde são residentes de modo que, para cada local, o lado da demanda permanece inalterado. O único efeito da existência dos custos de transporte refere-se então ao impacto negativo que estes têm sobre a competitividade em cada local ao tornarem os preços mais elevados.

Finalmente, cabe observar que, quando houver excesso de oferta, a firma adicionará a quantidade não vendida aos seus estoques. Caso se verifique um excesso de demanda, a produção é distribuída proporcionalmente às solicitações dos importadores regionais. Neste caso, a renda não gasta será poupada de modo que, no agregado, a poupança é uma medida do excesso de demanda na economia.

5.1.3 Mercado regional de crédito e determinação do *spread*

Ao final do período t as agências locais apuram o resultado ($X_{j,t}$) em cada região j. Os recursos totais do banco (X^T_t) são definidos pelas aplicações em títulos (montante principal mais os rendimentos) mais o somatório dos resultados (amortizações e juros pagos) dos financiamentos concedidos nas r regiões. Estas duas variáveis são representadas, respectivamente, por:

$$X_{j,t} = \sum_{i=1}^{n} (J_{i,j,t} + AM_{i,j,t}) \tag{5.9}$$

$$X_t^T = X_t^B + B_t + \sum_{j=1}^{r} X_{j,t} \tag{5.10}$$

A demanda regional de crédito ($K^{LR}_{j,t}$) é determinada pela soma das demandas individuais ($K^L_{i,j,t}$) em cada região, sendo expressa por:

$$K_{j,t}^{LR} = \sum_{i=1}^{n} K_{i,j,t}^{L} \tag{5.11}$$

Conseqüentemente, a demanda nacional em cada período (K^{LT}) é dada por:

$$K_t^{LT} = \sum_{j=1}^{r}\sum_{i=1}^{n} K_{i,j,t}^{L} \tag{5.12}$$

Quanto à definição da oferta regional de crédito, supõe-se inicialmente que a totalidade dos recursos do setor bancário é distribuída de forma proporcional às demandas regionais. Como, via de regra, o banco desejará manter algum nível de aplicação em títulos, num segundo momento uma certa quantidade de recursos deve ser deduzida de cada montante inicialmente destinado às regiões. Considerando-se que as regiões têm desempenhos financeiros distintos é lícito supor que a referida dedução não ocorra de forma homogênea, mas varie de acordo com a percepção do banco sobre o grau de solidez das finanças regionais. Particularmente, o percentual deduzido para a aplicação em títulos (μ) será maior quanto mais pessimistas forem as expectativas do setor bancário quanto à economia local, o que pode ser expresso por:

$$X_{j,t}^{C} = \left(\frac{K_{j,t}^{LR}}{K_t^{LT}}\right)(1-\mu_{j,t})X_t^{T} \tag{5.13}$$

A equação (5.13) mostra que, quando $\mu = 0$, os recursos totais (X^T) são distribuídos proporcionalmente às demandas regionais. Note porém que o percentual para aplicação em títulos (μ) é de natureza local, o que implica uma definição endógena do referido parâmetro, o qual, de modo geral, será diferente de um. É possível supor que a propensão à aplicação em títulos se eleve à medida que se perceba uma fragilização das finanças regionais. Para isso é possível fazer uso do indicador de fragilidade financeira, apresentado no item 4.3.6 do capítulo 4 e redefinido da seguinte forma:

$$H_{j,t}^{R} = \sum_{i=1}^{n} \frac{(J_{i,j,t}^{*R} + AM_{i,j,t}^{*R}) - (J_{i,j,t}^{R} + AM_{i,j,t}^{R})}{(J_{i,j,t}^{*R} + AM_{i,j,t}^{*R})} \tag{5.14}$$

Tal como apresentado no capítulo 4 a equação (5.14) se constitui num indicador da necessidade de financiamento das empresas presentes na carteira de ativos do setor bancário. No presente caso, representa uma medida da solidez das finanças regionais. Observe que a diferença entre as duas versões refere-se apenas ao fato de que agora esta é definida por variáveis locais, isto é, o desempenho das carteiras de ativos regionais

determinará a propensão à ofertar crédito em cada região. Feitas estas considerações o percentual de aplicação em títulos em *t+1* depende do valor observado de *H* em *t* que, para cada região, é dado por:

$$\mu_{j,t+1} = (H^R_{j,t})^\rho \qquad \text{sendo } \rho > 0 \tag{5.15}$$

Ao nível regional, quando a oferta de crédito for maior que a demanda (somatório das demandas das firmas sediadas no referido local), o excedente é adicionado à aplicação inicial em títulos. Quando a demanda regional for maior que a oferta, cada firma receberá um montante de recursos menor que o demandado, cuja diferença é proporcional à diferença entre demanda e oferta ao nível regional. Este é um artifício simplificador que tem o objetivo de equilibrar *ex post* o mercado regional de crédito.

Finalmente, seguindo a formalização apresentada no capítulo 4, o indicador fornecido pela equação (5.14) pode ser usado diretamente na determinação do *spread* bancário, o qual pode ser expresso por:

$$z^R_{j,t\,j,t} = \alpha H^R_{j,t-1} + (1-\alpha) H^R_{j,t} \tag{5.16}$$

A equação acima atesta que o *spread* bancário é determinado pela percepção de fragilidade financeira por parte do setor bancário. Note que a forma funcional utilizada implica uma defasagem na reação de *z* em relação a variações de *H*. A discussão sobre as implicações desta opção é realizada no item 4.3.6 do capítulo 4.

5.1.4 Entrada de firmas

Por simplicidade, será considerado que a cada período um único projeto de investimento solicita financiamento. A formalização do processo de entrada de firmas é dividida em duas etapas, a saber: i) a firma escolhe a região onde pretende se localizar; e ii) a solicitação é encaminhada ao banco, o qual poderá ser favorável ou não a depender da sua percepção acerca das condições econômicas da região pleiteada. O mecanismo que se segue obedece à mesma lógica do item 4.3.5 do capítulo 4 de modo que, na sua apresentação, será dada prioridade às particularidades decorrentes da natureza espacial do presente modelo.

i) A escolha da localização ótima

A hipótese adotada neste trabalho é de que as regiões se encontram alinhadas num espaço finito.[37] Inicialmente, o trabalho da firma consiste em estimar o preço potencial (de fábrica) para cada localização alternativa e, a partir deste, os preços nas demais localidades. Estes últimos são obtidos pela inclusão dos custos de transporte, na forma como definido pela equação 5.3. Para cada localização alternativa haverá então um vetor de preços locais potenciais. A etapa final consiste em calcular a média aritmética simples de cada um desses conjuntos de preços, sendo que o menor valor desta determinará a localização ótima.

Considere então e equação de preço potencial (4.27) $P_i^* = [Mk_i K_i^* (1+r_t) / Q_i^*]$ que, tal como se observa na nota 8 do capítulo 4, após algumas manipulações algébricas pode ser reescrita como:

$$P_{i,j}^{*R} = Mk_{i,j} \left(\frac{\gamma_{j,t}}{\gamma_{j,t} - 1} \right) \left(\frac{(1+r_{j,t}) W_{j,t}}{T_i} \right) \tag{5.17}$$

A equação (5.17) fornece o preço potencial para cada uma das *r* localizações alternativas. A vantagem desta representação está em explicitar o papel das variáveis locais *r* e *W* e do parâmetro γ cujas implicações serão discutidas adiante. De modo geral o preço potencial é determinado: i) pela tecnologia de processo da firma (*T*); ii) pela sua estratégia de precificação (*Mk*) que, na entrada, é fixo; iii) pelos fatores particulares à cada região, quais sejam, o salário nominal (*W*) e a taxa de juros de empréstimo (*r*) – esta última se diferenciando entre as regiões em função dos *spreads* diferenciados; e iv) pelo parâmetro γ. No capítulo 4 (equação 4.24) este último é apresentado como um indicador do grau de otimismo quanto ao projeto de investimento. Até então o seu valor é definido exogenamente para cada firma entrante. Entretanto, o modelo espacializado fornece elementos que ensejam a sua endogeneização, por exemplo, os diferenciais de renda inter-regionais. Uma hipótese simples a este respeito é de que quanto mais elevado o nível de

---

[37] Esta representação é originalmente proposta por Hotteling (1929) em seu clássico artigo sobre a relação entre localização e formação de preços. Sem embargo, o presente modelo se afastará das demais hipóteses adotadas por este autor basicamente ao pressupor a heterogeneidade dos agentes e a diferenciação de produtos, bem como pela introdução de variáveis financeiras como fatores locacionais.

renda de uma região frente às demais, melhores serão as expectativas quanto ao retorno de investimentos realizados na mesma. Assim sendo, considere o seguinte indicador:

$$\phi_{j,t} = Y_{j,t}^{R} / Y_{t}^{T} \tag{5.18}$$

A equação (5.18) representa a participação relativa da renda regional; o numerador e o denominador desta referem-se, respectivamente, à renda nominal da região *j* no período *t* e à renda total da economia no mesmo período. O parâmetro γ pode então ser endogeneizado da seguinte forma:

$$\gamma_{j,t} = \delta(1+\phi_{j,t})^{\psi} \quad \text{onde } \delta>1 \text{ e } 0 \leq \psi < 1. \tag{5.19}$$

A equação (5.19) pressupõe que a expectativa quanto ao retorno dos investimentos em uma dada região melhora com a elevação da sua renda relativa. Retornando à equação (5.17), observa-se que quanto maior a participação da renda local na renda total da economia (ϕ), menor é o preço potencial P^* para a referida região e vice-versa. Em síntese, os preços potenciais se diferenciarão entre as diversas localidades em função das variáveis locais presentes na sua especificação. A este respeito, cabe destacar a presença da taxa de juros de empréstimo como um fator locacional, papel geralmente restrito a variáveis reais.

Para se chegar a uma decisão sobre a localização ótima é preciso considerar os preços que se espera praticar não apenas na região sede, mas em todas as demais, dado que se trata de um bem *tradeble*. Assim, aos preços de fábrica, isto é, cada um dos preços potenciais já calculados, deverá ser acrescido os custos de transporte, nos termos da equação (5.4). Para cada localização alternativa haverá então um vetor de preços locais, formado por todos os preços locais potenciais. Médias aritméticas simples de cada um destes conjuntos de preços serão tomadas como o preço esperado – quando se consideram os custos de transporte – que, por sua vez, se relaciona inversamente com a competitividade esperada. Portanto, o menor valor entre estes determinará a localização ótima.

No que se refere às implicações do mecanismo acima descrito cabe observar que, uma região grande pode ser preferida por acarretar custos de transporte menores e por impactar positivamente as expectativas (forças centrípetas), mas, por outro lado, pode ser preterida, já que a expansão da renda local resulta em salários mais elevados (força centrífuga). Além disso, um papel decisivo é exercido pelo *spread* bancário regional, o qual não depende do

tamanho da renda regional, mas do grau de fragilidade financeira percebido pelo setor bancário em cada região. Quando a renda de uma região aumenta em relação às demais, duas forças podem atuar sobre o preço potencial, a saber: i) P^{*R} se reduz na medida em que melhoram as expectativas dos investidores com respeito à região em questão; e ii) P^{*R} aumenta se a entrada contínua de firmas elevar a necessidade de financiamento das firmas em operação, impactando positivamente a taxa de juros de empréstimo via elevação do *spread*. O resultado líquido deste processo dependerá então da qualidade da carteira de ativos dos bancos em cada região; quanto mais elevada maior será o espaço para o crescimento da renda sem a elevação do *spread*.

Cabe finalmente notar que, pelo procedimento acima descrito, cria-se uma ferramenta que possibilita analisar processos de causação circular determinados pelos diferenciais de renda. Note que na equação (5.19) o parâmetro ψ tem a função de controlar o efeito das disparidades de renda sobre a decisão de localização: quanto menor o seu valor, menos os diferenciais inter-regionais de renda influenciam as escolhas das firmas e vice-versa.

ii) A condição de entrada

A partir do procedimento descrito acima uma firma entrante identifica a região onde pretende se instalar, sendo que a efetivação da entrada dependerá da obtenção de financiamento junto ao setor bancário. Como foi discutido, o preço potencial calculado pela firma (P^{*R}) relaciona-se inversamente com o grau de competitividade esperado. Esta informação será solicitada pelo banco como critério para concessão do financiamento, o qual, por sua vez, deverá dispor de um meio objetivo para avaliá-la. Tal meio se baseará num preço-limite, denotado por (P^{BR}), referente à um nível mínimo de competitividade aceitável, o qual embute a expectativa do banco quanto a viabilidade do investimento na região em questão. A entrada se efetivará quando a estimativa da firma for igual ou menor que o preço-limite estabelecido pelo banco, isto é, quando for atendida a condição:

$$P_i^{*R} \leq P_t^{BR} \tag{5.20}$$

A diferença entre o cálculo dos indicadores acima e daqueles apresentados no item 4.3.5 do capítulo 4, refere-se basicamente ao fato de que agora algumas de suas principais variáveis explicativas – portanto, os próprios indicadores – são locais. Considere então uma medida do desempenho relativo dos ativos do setor bancário:

$$h_{j,t}^{R} = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} (J_{i,j,t}^{R} - X_{i,j,t}^{FR}) \right) / X_{j,t}^{CR}}{B_t / X_t^{B}} \tag{5.21}$$

As variáveis que compõe o denominador da equação (5.21) são globais; definem o rendimento percentual das aplicações em títulos. O numerador representa o desempenho do total de empréstimos concedidos na região *j*, ou seja, o seu rendimento líquido – juros recebidos na região, deduzida a perda de capital decorrente de eventuais falências de firmas – sobre o total de empréstimos realizados na referida localidade. Generalizando, *h* representa o rendimento percentual dos empréstimos em cada região comparado com o rendimento percentual dos títulos. É lícito então pensar que a referida variável pode se constituir em um guia para a tomada de decisões referentes ao financiamento de investimentos cuja localização é um dado relevante. Assim sendo, o preço-limite pode ser determinado pelo banco da seguinte forma: [38]

$$P_{j,t}^{BR} = \begin{cases} \infty & \text{se} \quad h_{j,t-1}^{R} > 1; & (5.22a) \\ \overline{P}_{t-1} & \text{se} \quad 0 < h_{j,t-1}^{R} < 1; & (5.22b) \\ \dfrac{\overline{P}_{t-1}}{\sigma^2(h_{j,t-1}^{t-k})} & \text{se} \quad h_{j,t-1}^{R} < 0 \quad \text{ou} & (5.22c) \end{cases}$$

A partir da condição (5.20) nota-se que em (5.22a) o banco é extremamente flexível na concessão de empréstimos, o que se justifica pelo bom desempenho financeiro das empresas localizadas na região em questão. Quando a solidez financeira regional se deteriora, o rigor para a concessão de crédito se eleva de modo que, um preço potencial pelo menos tão competitivo quanto os das empresas *hedge* da economia passa a ser exigido (equação 5.22b). Um agravamento da situação financeira regional que venha a impor perdas de capital ao banco, em função da falência de um número considerável de firmas, se traduzirá numa elevada instabilidade da variável *h*. A equação (5.22c) busca então captar o efeito que tais circunstâncias têm sobre o comportamento do setor bancário. Alterações bruscas no quadro econômico regional se refletirão no denominador de (5.22c) – que é dado pelo desvio padrão de *h* no intervalo [*t-1*, *t-k*] – o qual se elevará, aumentando o rigor

---

[38] Não obstante o caráter local de P^{BR}, a lógica deste procedimento é a mesma do item 4.5 do capítulo 4, o qual pode ser consultado para maiores detalhes.

para a concessão de financiamentos e, não raramente, resultando em racionamento de crédito. Tal como discutido no item 4.3.5 do capítulo 4, as condições da equação (5.22c) implicam que, quando ocorre tal situação seus efeitos sobre as expectativas do setor bancário demandarão tempo para se dissiparem, o que corresponde à elevada preferência pela liquidez que caracteriza os primeiros instantes do pós-crise.

5.1.5 Alguns comentários gerais

A formalização proposta nos itens acima leva em conta os níveis de preferências pela liquidez regionalmente diferenciadas em dois sentidos, a saber: i) o volume total de crédito demandado em cada região, que inclui o financiamento de firmas entrantes, é definido depois de ter sido avaliada e, portanto, deferida ou não a solicitação de financiamento de firmas entrantes, processo este no qual a preferência pela liquidez, determinada pelas condições econômicas locais, é imperativa. Além disso, o *spread* regional entra no processo de avaliação dos projetos, o que significa que a postura do banco em cada região influencia o ajustamento do mercado regional de crédito; ii) A formalização da distribuição, proporcional à renda, dos recursos financeiros entre as agências locais busca captar a preferência dos agentes bancários por níveis elevados de renda e de diversificação industrial (Rodigues-Fuentes, 2006). Não obstante, o parâmetro μ é definido pelo grau de fragilidade percebido localmente e relaciona-se diretamente com a preferência por ativos de maior liquidez, no caso, os títulos públicos. A interdependência entre o desempenho financeiro das firmas e o comportamento do setor bancário, traduzido pelo nível local do *spread* e pelas condições regionais de oferta de crédito, determinará a medida em que uma região em crescimento poderá estender, conservar ou pelo menos reduzir menos que proporcionalmente a sua área de mercado quando outras regiões se encontram em declínio.

A relação inversa entre P^{*R} e ϕ (respectivamente, equações 5.17 e 5.19) implica que quanto maior a participação relativa da renda regional maiores as possibilidades de um projeto receber financiamento bancário, favorecendo a concentração espacial da produção e dos níveis de renda e emprego. Juntamente com os custos de transporte, esta constitui uma importante força centrípeta do modelo. No sentido oposto, grandes concentrações geram elevados custos de produção (salários), que funcionam como uma grande força centrífuga. Entre estas duas forças há o *spread* bancário, o qual, embora independa do

tamanho da economia regional, se constitui num importante fator locacional. Em conjunto, estes elementos determinam a dinâmica regional.

5.2 Evolução do sistema

Nesta etapa são apresentados e discutidos os resultados de algumas simulações realizadas a partir do modelo proposto. Inicialmente são explicitadas a parametrização e as condições iniciais do modelo. Na seção 5.2.1 o modelo á analisado numa perspectiva geral, ao nível agregado e local. A seção 5.2.2 faz algumas inferências sobre a consistência do modelo a partir de uma avaliação da sua capacidade de reprodução de alguns fatos estilizados em economia regional. Posteriormente, na seção 5.2.3, é analisada a proposição de que variáveis financeiras podem se constituir em fatores locacionais relevantes. Por fim, discute-se na seção 5.2.4 a forma como instabilidades geradas endogenamente podem afetar a organização do sistema econômico no espaço. O *software* utilizado para a realização dos exercícios que se seguem é o Netlogo 3.1.5 (Wilensky, 1999), cabendo lembrar que os procedimentos da programação computacional encontram-se disponibilizados nos ANEXOS deste trabalho. O Quadro 5.1 apresenta os parâmetros e as condições iniciais utilizados na primeira simulação e que servirá de base para as seguintes.

O modelo utiliza um padrão tecnológico fixo, o que significa que potenciais firmas deverão escolher a sua opção tecnológica em um conjunto dado. A operacionalização deste pressuposto é feita a partir da criação de um número finito de combinações dos parâmetros tecnológicos normalmente distribuídos A (parâmetro de diferenciação de produto), T (coeficiente técnico de transformação) e F (custo fixo), as quais caracterizarão os projetos de investimento. Tal como explicitado no item 4.4 do capítulo 4 a firma conhece o coeficiente técnico (T) e o custo fixo (F), entretanto a qualidade do produto (A) só será conhecida *ex post* mediante avaliação do consumidor, o que se constitui num fator de incerteza.

Quanto às regras de determinação da demanda esperada, o presente modelo utilizará o pressuposto de flexibilidade expectacional, no sentido de que a firma muda de estratégia caso a diferença entre oferta e demanda ultrapasse um dado limite – no presente caso, 30% (ver capítulo 4, item 4.4.4). O conjunto de regras disponíveis é o mesmo que consta do Quadro 4.1.

Quadro 5.1: Parâmetros e Condições Iniciais do modelo

	Parâmetros	
	nº de regiões	50
	nº de tecnologias disponíveis	1000
Assimetria	grau de heterogeneidade tecnológica	0,60 (*desvio padrão*)
A	parâmetro de diferenciação de produto	0,6 (*média*)
T	coeficiente técnico de transformação	0,2 (*média*)
F	custo fixo	1,0 (*média*)
i^*	taxa básica de juros	0,01
W	piso salarial	1
$\overline{L}$	força de trabalho regional	40
ξ	custo de transporte / distância	0,01
δ	parâmetro (equação 5.18)	3
ψ	parâmetro (equação 5.18)	0.001
α	parâmetro (eq. 4.32)	0,99
ρ	parâmetro (equação 5.13)	4
λ	velocidade de ajustamento da demanda	0,004
τ	velocidade de reajuste do salário	0,99
η	velocidade de reajuste do *mark up*	0,001
k	memória do setor bancário	2
	Condições Iniciais	
	nº inicial de firmas no mercado	400
X	volume de capital do banco	2000
M	*market-share* da firma	1/(nº inicial de firmas no mercado)
C	Competitividade da firma	1
r	taxa de juros de empréstimo	0,01
Mk	*mark-up*	1,2

O número inicial de firmas em cada região é o mesmo, de modo que, de acordo com as condições iniciais estabelecidas no Quadro 5.1, cada região começará com um total de 8 firmas. Entretanto, a diversidade tecnológica implicará que o volume de crédito, emprego e

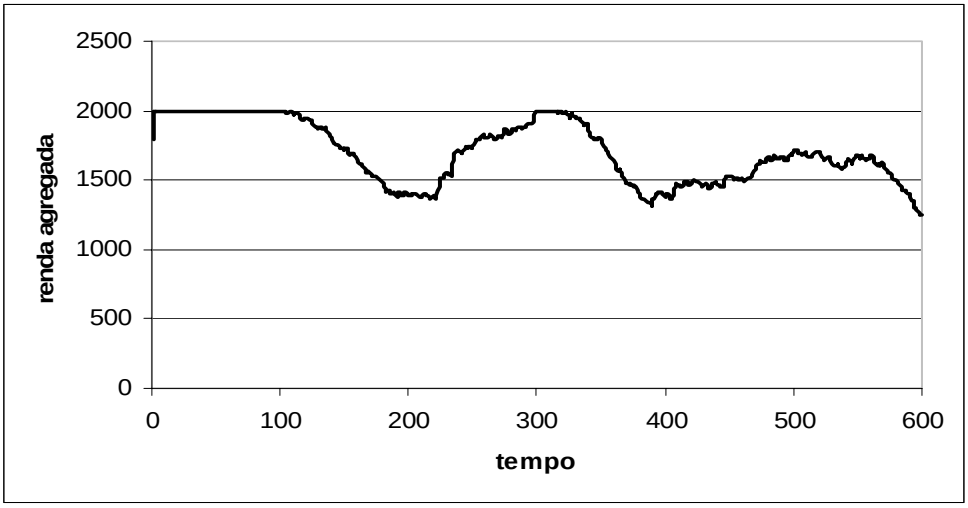
renda sejam diferentes. Tal como já mencionado, as regiões se encontram dispostas em linha num espaço finito.

5.2.1 Dinâmica regional em um modelo com especulação financeira e diversidade produtiva

Esta seção tem como objetivo fornecer uma caracterização geral da evolução do sistema, ao nível agregado e ao nível regional. A simulação foi realizada para 600 períodos a partir da parametrização apresentada no Quadro 5.1. Os resultados ilustram a emergência e superação de uma crise que se origina no setor financeiro e repercute na produção.

É possível observar na Figura 5.1, que representa a evolução da renda agregada, a ocorrência de dois ciclos econômicos completos, cujas fases de depressão são verificadas, respectivamente, por volta dos períodos 200 e 400. A primeira fase de recuperação, que ocorre, aproximadamente, entre os períodos 200 e 300, é marcada pelo retorno da renda ao seu nível inicial (período 300). Após esta fase a mesma entra novamente em declínio, sendo seguida por uma nova etapa de ascensão sem, entretanto, retornar ao seu mais alto patamar observado no ciclo anterior.

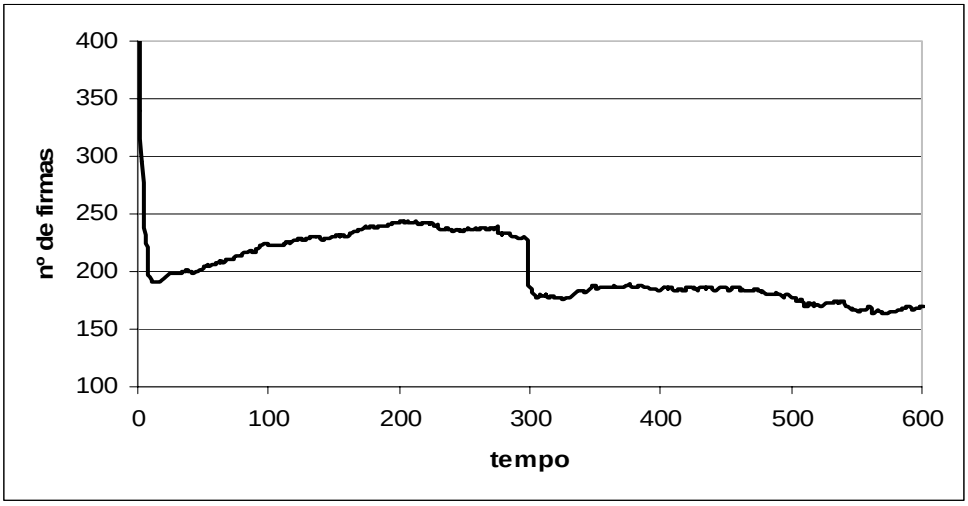
Figura 5.1: Evolução da renda agregada



A evolução do número de firmas na economia (Figura 5.2) tem como principal característica uma descontinuidade observada por volta de t = 300. Estabelecendo-se este ponto como um divisor entre os dois ciclos, nota-se uma tendência crescente no número de

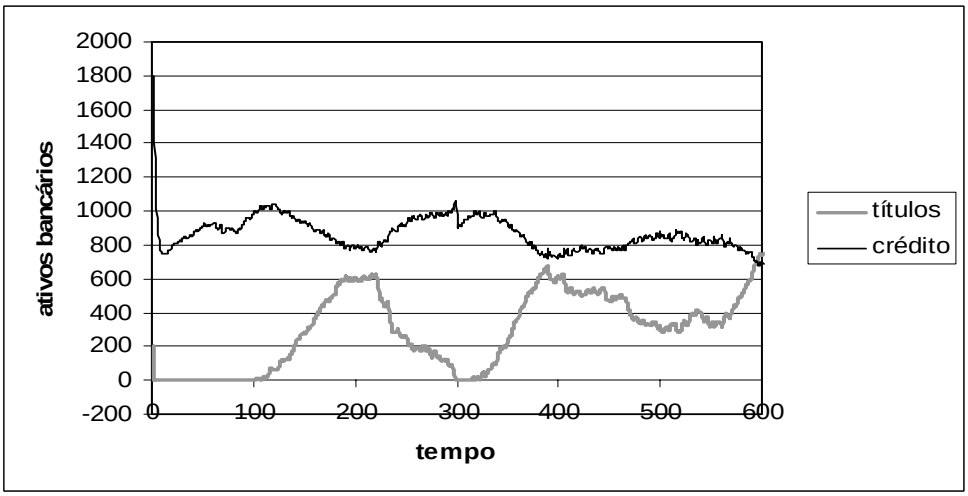
empresas presentes no mercado nos primeiros momentos de cada fase. As causas e implicações da referida descontinuidade serão analisadas à parte no 5.2.4.

Figura 5.2: Evolução do número de firmas



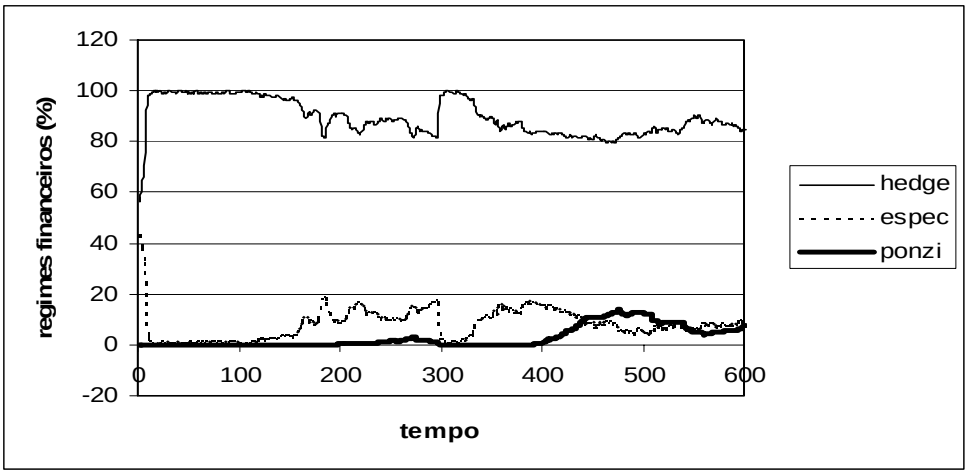
A Figura 5.3 representa a evolução da distribuição dos recursos totais disponíveis do sistema bancário entre os ativos crédito e títulos públicos. Tal como esperado, é possível observar que as referidas destinações apresentam-se inversamente correlacionadas, destacando-se o fato de que os máximos locais do gráfico das aplicações em títulos coincidem com os mínimos locais do volume de crédito concedido, bem como com as fases de depressão observadas na Figura 5.1. Em outros termos, as fases de recessão e depressão são caracterizadas por uma elevação da preferência pela liquidez do setor bancário.

Figura 5.3: Alocação dos recursos financeiros



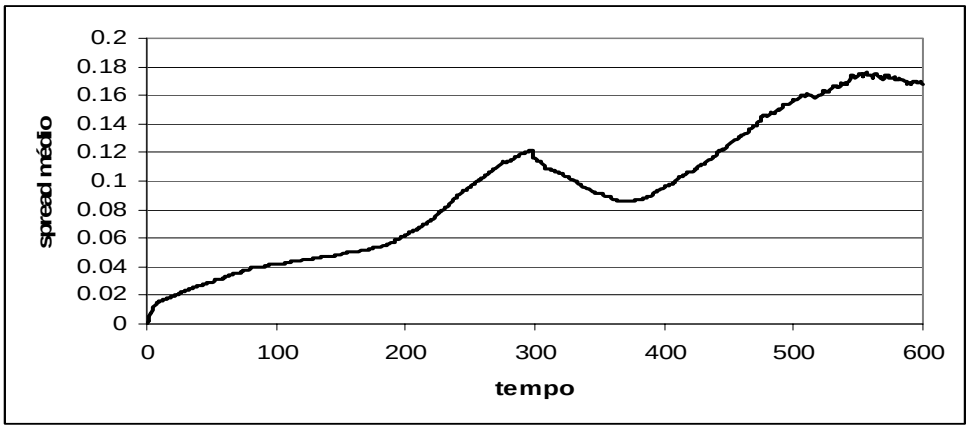
A Figura 5.4 representa as alterações do grau de solidez financeira do sistema durante o período de simulação. Particularmente, ilustra a evolução ao longo do tempo do percentual de empresas situadas em cada um dos regimes financeiros. Fazendo um paralelo com a Figura 5.1, é possível notar que as fases de elevação do grau de fragilidade financeira estão associadas aos períodos de recessão/depressão. De modo oposto, fases de solidez financeira se verificam concomitantemente aos mais altos níveis de renda observados. Isto pode ser observado em dois momentos distintos, de t=1 a t=100 e após t=300.

Figura 5.4: Distribuição das firmas entre os regimes financeiros (%)



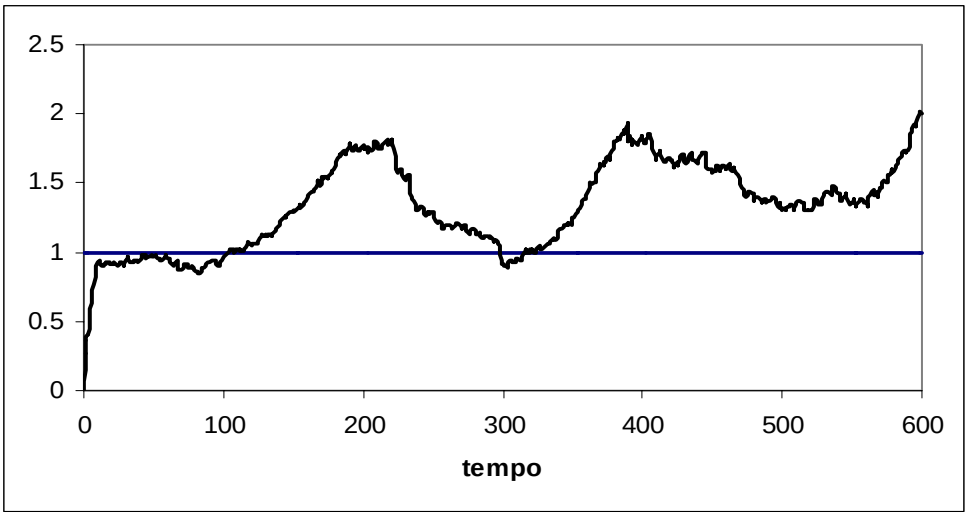
Ainda na Figura 5.4 observa-se que o processo de fragilização financeira é acompanhado de uma redução de empresas especulativas e um aumento de empresas Ponzi. Este é o resultado da elevação do *spread* (Figura 5.5), que se verifica com o aumento da necessidade de financiamento das firmas. Como esta ação debilita ainda mais as firmas com elevado passivo, estas duas variáveis evoluem sob causação mútua e cumulativa.

Figura 5.5: *Spread* médio



De acordo com a análise descritiva acima realizada um fato relevante a ser destacado diz respeito à correlação existente entre o nível de bem-estar econômico, representado pela evolução da renda, e a evolução do crédito. Especificamente, o coeficiente de correlação entre estas duas variáveis é de 0,731. Dada a importância da variável crédito faz-se necessário analisar os aspectos particulares da sua evolução. Esta é resultado de uma relação complexa entre oferta e demanda de fundos para investimento. Tal complexidade decorre em grande medida do fato de que a sua oferta é impactada por variáveis comportamentais, isto é, por variações na percepção do setor bancário quanto ao grau de solidez financeira do sistema. Este aspecto pode ser analisado, especificamente, partindo-se da descontinuidade já destacada com respeito à evolução do número de firmas. Até o período 300 a oferta de crédito é crescente e, mais que isso, é superior à demanda – note que a Figura 5.6 representa a evolução, em termos agregados, da relação oferta/demanda de crédito. Durante toda fase compreendida aproximadamente entre t=100 e t=300 este indicador é maior que a unidade. Quando se considera que esta mesma fase é caracterizada por uma elevação do nível de fragilidade financeira do sistema (Figura 5.4) é possível concluir que o banco age de forma essencialmente especulativa já que, se assim não fosse, o esperado seria uma redução da oferta de crédito. Por outro lado, o comportamento do gráfico da Figura 5.6 nesta fase sugere que a disposição a permanecer nesta situação não é constante, isto é, se eleva num primeiro momento e declina em seguida, até se reduzir abaixo da unidade nas imediações de t=300. Esta redução da propensão a emprestar e, conseqüentemente, da disposição em permanecer operando em caráter especulativo, é resultado do agravamento da situação financeira de um número significativo de empresas. Isto pode ser verificado por meio da Figura 5.4 onde se observa, nos períodos que antecedem t=300, a emergência de empresas caracterizadas por endividamento Ponzi. Nesta fase, muitas empresas, tanto ponzi quanto especulativas, operam em escala mínima, ou bastante próximas desta de modo que, quando a oferta total de crédito se reduz abaixo da demanda total, as empresas de modo geral passam a receber proporcionalmente menos crédito do que demandaram sendo que, para aquelas nas condições acima descritas, isto se torna decisivo para a permanência no mercado. Em outros termos, firmas operando em escala significativamente reduzida são excluídas quando o banco decide ofertar uma quantidade de crédito inferior à demandada. Isto explica a descontinuidade observada na Figura 5.2 e é decisivo para a dinâmica do sistema como um todo.

Figura 5.6: Desequilíbrio no mercado de crédito (razão entre oferta e demanda de crédito)



As Figuras 5.7 a 5.10 referem-se a indicadores regionais. O principal resultado a ser notado refere-se à tendência à concentração da renda e do emprego. Esta tendência fica evidente quando se compara a Figura 5.7, referente à distribuição regional da renda no início da simulação (t=1), com as Figuras 5.8 e 5.9, as quais se referem, respectivamente, à distribuição regional da renda e do emprego ao final da simulação (t=600).

Cabe lembrar que, como condição inicial, cada região abriga o mesmo número de firmas de modo que, as discrepâncias de renda observadas na Figura 5.7 referem-se às diferenças tecnológicas entre os setores industriais regionais, portanto, de caráter aleatório. Ao final do período de simulação (Figura 5.8) as regiões 24 e 25 respondem, respectivamente, por 28,12% e 21,35% da renda agregada.

Finalmente, os dois grandes centros (regiões 24 e 25) têm uma das menores taxas de juros de empréstimo, basicamente em função do menor *spread* bancário praticado, já que a taxa básica de juros é fixa (Figura 5.10). Entretanto, quando se observam as demais regiões não é possível identificar *a priori* uma relação entre a referida variável e o processo de concentração regional. A avaliação da hipótese de que o *spread* bancário constitui um fator locacional relevante requer algumas considerações específicas, empreendimento este que será conduzido na seção 5.2.3.

Figura 5.7: Renda regional (t=1)

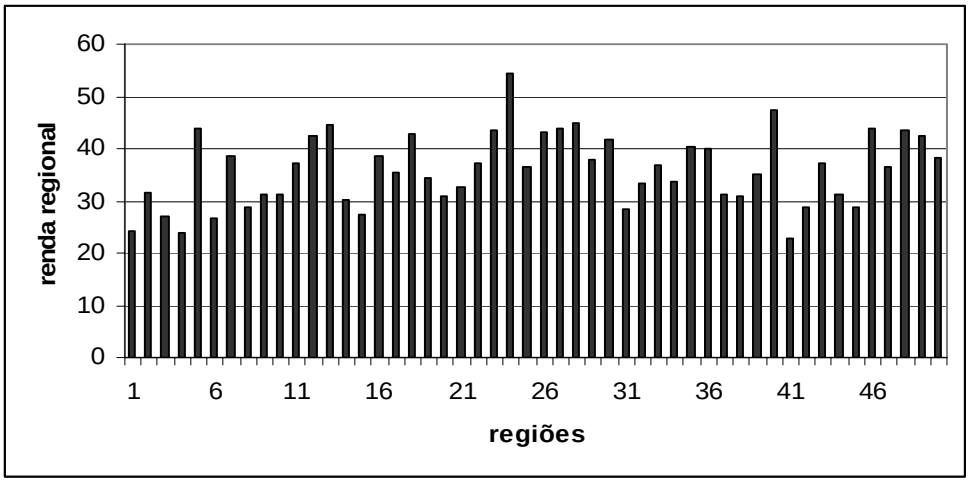


Figura 5.8: Renda regional (t=600)

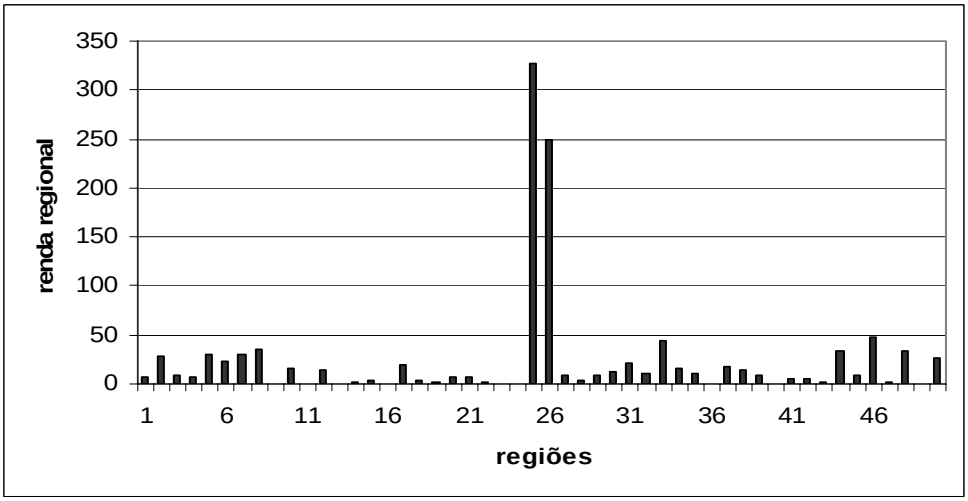


Figura 5.9: Emprego regional (t=600)

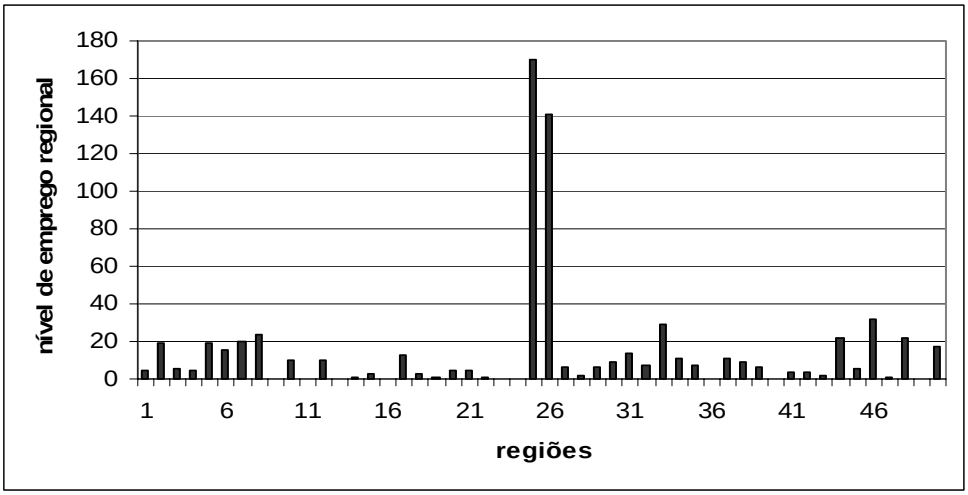
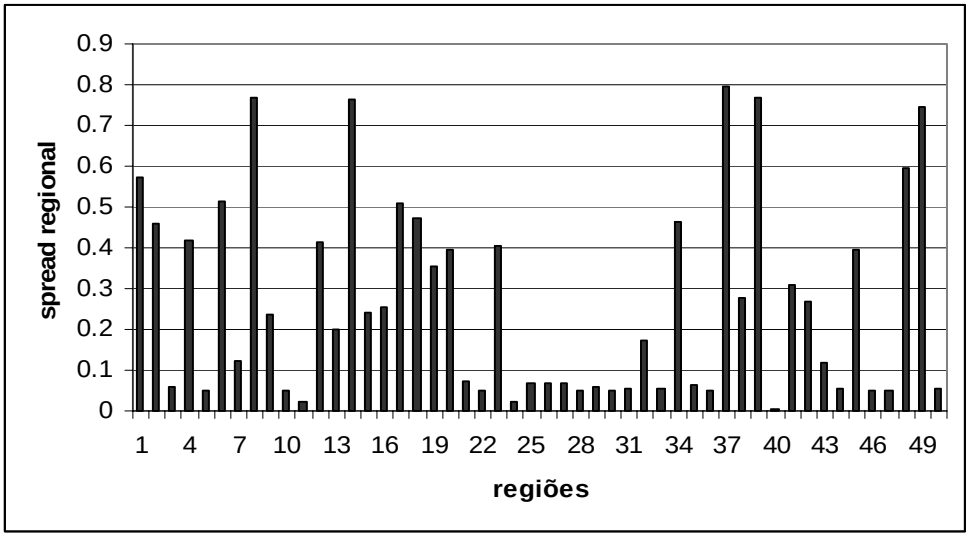


Figura 5.10: *Spread* regional (t=600)



5.2.2 Reprodução de fatos estilizados: um indicador de consistência

Uma regularidade em economia regional amplamente destacada, principalmente pela sua consistência estatística, refere-se à denominada Lei de Zipf, ou regra da ordem de tamanho.[39] De acordo com esta, quando cidades são ordenadas por tamanho, há uma relação *log-linear* entre o tamanho e a posição das cidades no *ranking* (Isard, 1956, p. 55). Mais especificamente, a magnitude do coeficiente angular (na forma linear) desta relação funcional, conhecido como expoente de Pareto (na forma polinomial), é igual à unidade. Este tema tem motivado uma série de estudos dentre os quais destaca-se aquele realizado por Rosen & Resnick (1980), onde se encontram calculados os expoentes de Pareto para 44 países.[40] A partir desta amostra, o valor médio encontrado foi de 1,136, com máximo e mínimo, respectivamente, de 1,96 (Austrália) e 0,81 (Marrocos) e com desvio padrão de 0,196. Embora o valor médio encontrado não seja exatamente igual à unidade, os autores destacam que os resultados de análises desta natureza são bastante sensíveis à definição de cidades (ou região) e ao tamanho da amostra o que, entretanto, não é suficiente para invalidar a Lei de Zipf.[41]

Geralmente, o tamanho populacional é utilizado como critério de ordenação. Nos exercícios que se seguem será utilizado o nível de emprego regional como uma *proxy* desta variável. A Figura 5.11 ilustra a relação entre ordem e tamanho da economia regional, utilizando-se de dados gerados por simulações em diferentes períodos.[42] O período 1 foi selecionado para efeito de comparação, já que, neste, as dotações regionais de recursos são

---

[39] Mais especificamente, a Lei de Zipf é uma distribuição de Pareto com expoente igual à unidade; esta última, por sua vez, refere-se a uma distribuição de probabilidade que obedece a uma Lei de Potência. Leis de potência são relações polinomiais que apresentam a propriedade de auto-similaridade. Arlinghaus (1985) demonstra que a estrutura urbana hierárquica decorrente da teoria do Lugar Central de Christaller (1966) é bem representada por uma Lei de Potência e, mais especificamente, por uma geometria fractal. Esta observação sugere que as teorias dos sistemas complexos conformam um caminho natural para os desenvolvimentos em teoria econômica locacional e regional.

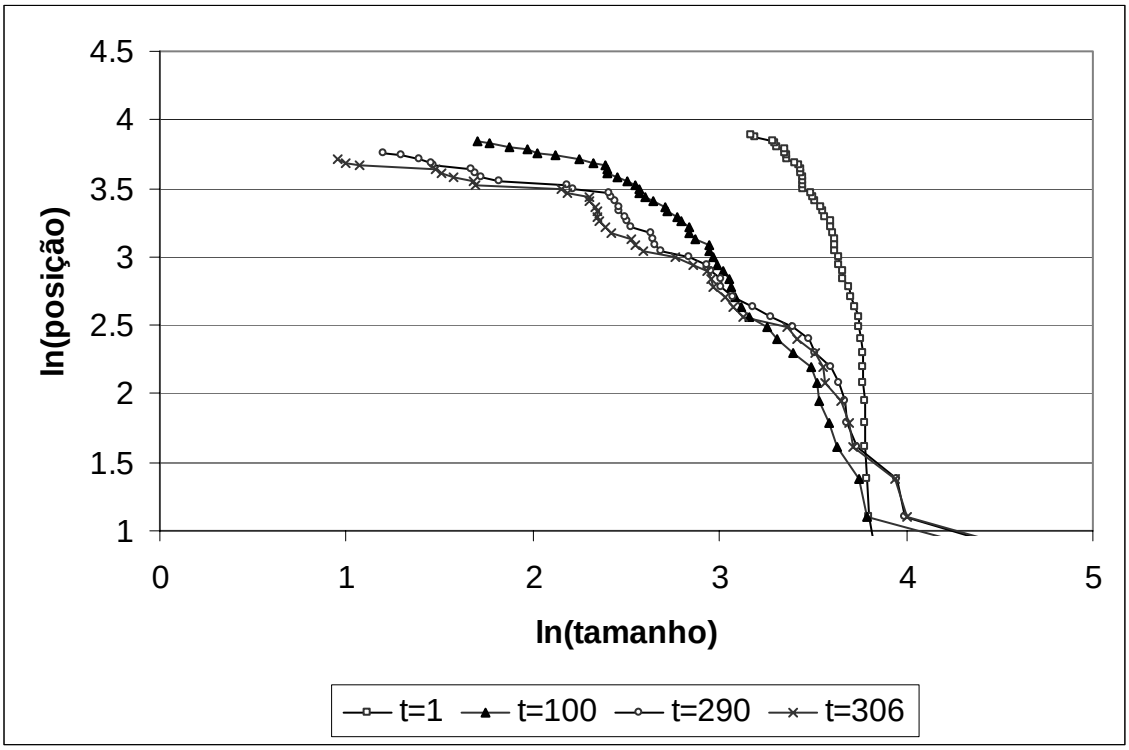
[40] Outras pesquisas empíricas sobre o tema também podem ser encontradas em Alperovichi (1984), Carrol (1992) e Garbaix (1999).

[41] Uma análise mais específica quanto à aplicação da Lei de Zipf para o caso brasileiro pode ser encontrada em Oliveira (2004), onde são apresentados os resultados de um estudo da evolução da distribuição do tamanho das cidades brasileiras no período de 1936 a 2000.

[42] Alguns autores argumentam que a Lei de Zipf pode ser verificada apenas quando se excluem as cidades/regiões piores colocadas no *ranking* de tamanho (Rosen & Resnick, 1980). Aprofundar neste debate foge aos objetivos do trabalho, entretanto, optou-se por excluir no presente exercício as regiões piores colocadas no *ranking*, até o limite de 1% da força de trabalho.

resultado de uma distribuição aleatória estabelecida como condição inicial. O período 100 foi escolhido por ser o ponto onde tem início o processo de fragilização financeira do sistema, com o aparecimento de firmas em regime especulativo e Ponzi. O auge desta fase ocorre no período 290, onde a proporção de firmas nos referidos regimes é a mais elevada, sendo que, entre este e o período 306, ocorre a descontinuidade observada na Figura 5.2, com o retorno do sistema à condição de solidez financeira. À medida que o sistema evolui nota-se uma mudança de inclinação nos gráficos, indicando que a distribuição aleatória inicial tende para uma distribuição de Pareto. Em outros termos, isto aponta para uma eficácia do modelo quanto a sua capacidade de geração do fato estilizado em questão. Não obstante, a passagem pela referida fase de ruptura, entre os períodos 290 e 306, parece não afetar significativamente a distribuição de Pareto.

Figura 5.11: Regra da ordem de tamanho



A fim de fundamentar a observação acima foram calculados os expoentes de Pareto para os períodos selecionados, os quais são apresentados na Tabela 5.1:

Tabela 5.1: Evolução do Expoente de Pareto

período	Coeficiente	Desvio padrão	R^2
1	-4.2607	0.3098	0.801
100	-1.2522	0.0530	0.926
290	-0.9076	0.0468	0.902
306	-0.8494	0.0476	0.891

Os valores apresentados referem-se aos resultados de ajustamentos realizados via Mínimos Quadrados Ordinários – MQO. Todos os coeficientes mostraram-se significativos a 1%. Observa-se que para o período 1 o coeficiente de Pareto diverge significativamente do valor esperado, qual seja, igual á unidade. Este resultado, entretanto, decorre do caráter aleatório da distribuição inicial de firmas, como já destacado. Note, porém que, com a evolução do sistema o referido parâmetro se aproxima de | 1 |, sendo que a qualidade do ajustamento é comprovada pelos elevados valores do coeficiente de determinação R^2.

Esta sessão procurou demonstrar que o modelo proposto é capaz de reproduzir um importante fato estilizado em economia regional, qual seja, a relação *log-linear* entre tamanho e posição em um *ranking* decrescente de regiões. Esta constatação não é uma condição suficiente no que tange à consistência do modelo. Há controvérsias, entretanto, se é necessária ou não. Gabaix (1999) sugere que qualquer modelo que tente explicar o crescimento de cidades para ser validado deve produzir algo como a regra da ordem do tamanho. Fujita, Krugman e Venables (2002, p. 239) reconhecem que o modelo por eles proposto não reproduz a referida regularidade. Não obstante, ressaltam que uma história plausível sobre o processo que gera a regra da ordem de tamanho permanece como uma lacuna na teoria econômica. Em suma, pode-se afirmar que a capacidade de reprodução do fato estilizado em questão se constitui, pelo menos, num indicador relevante da adequação dos pressupostos teóricos utilizados.

5.2.3 *Spread* bancário como fator locacional

Um dos principais objetivos deste trabalho diz respeito à avaliação da hipótese de que, num contexto de moeda não neutra, variáveis monetárias podem influenciar a distribuição espacial dos recursos. No sentido de avaliar esta proposição uma modificação será feita

com respeito à parametrização utilizada até o momento, apresentada no Quadro 5.1. Esta se refere à atribuição de valor zero para os parâmetros ψ e ξ. O primeiro refere-se ao expoente da equação (5.19), o qual tem a função de controlar o impacto de alterações na renda relativa regional sobre as decisões de localização. Quando este é fixado em zero significa que está se excluindo do modelo um fator locacional clássico dado pelos retornos crescentes decorrentes da diversificação ou especialização. O segundo parâmetro diz respeito ao custo de transporte por unidade de distância percorrida. Uma redução dos custos de transporte tende a dispersar a distribuição espacial dos recursos; no caso extremo ora adotado, em que este é igual a zero, este fator deixa de ser considerado como um determinante da localização. Dadas estas condições, a escolha da localização passa a ser ditada basicamente pelas variações do *spread* bancário e do salário nominal, ambos de caráter local. Enquanto o salário nominal regional é determinado automaticamente pela relação entre demanda e oferta de trabalho, esta última fixada exogenamente, o *spread* bancário é definido pela percepção do banco com respeito à solidez financeira da sua carteira de ativos na região, isto é, uma variável comportamental. Em suma, o papel do nível salarial como fator de localização é passivo, enquanto o do *spread* é ativo.

Dadas as observações acima, o exercício que se segue é análogo ao anterior. Primeiramente, observa-se por meio da Figura 5.12 a evolução da relação entre a posição e o tamanho das regiões em três períodos distintos. A seguir são apresentados os valores estimados do expoente de Pareto na Tabela 5.2.

Figura 5.11: Regra da ordem de tamanho (ξ = 0 e ψ = 0)

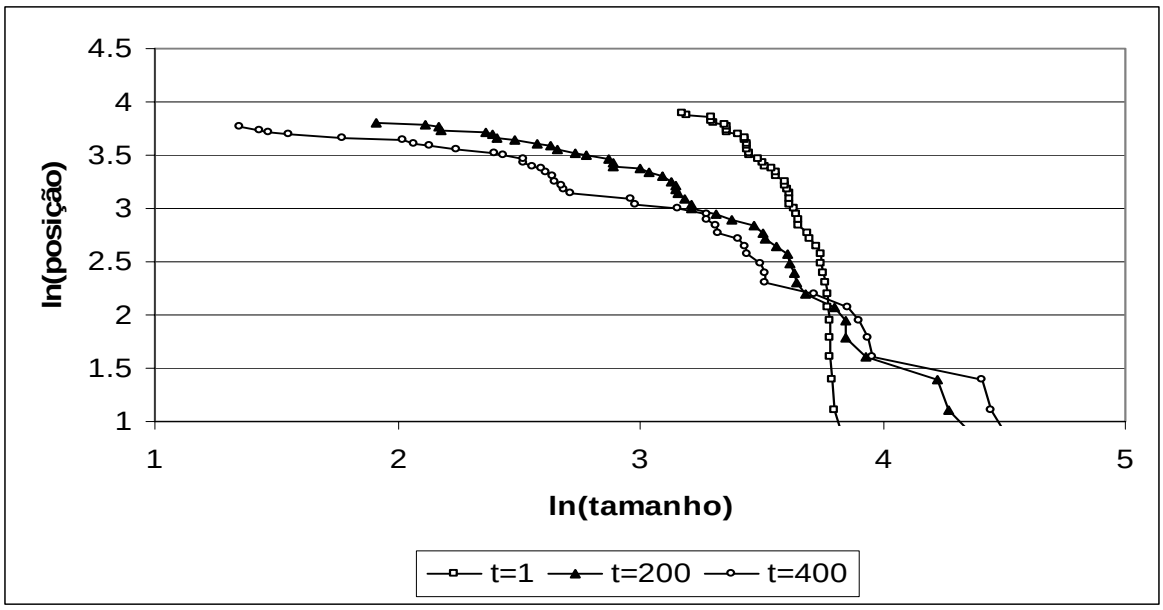


Tabela 5.2: Evolução do expoente de Pareto quando ξ = 0 e ψ = 0.

período	Coeficiente	Desvio padrão	R^2
1	-4.2607	0.3098	0.801
200	-1.2888	0.0755	0.871
400	-0.9451	0.0612	0.853

Novamente, o período t=1 foi incluído na análise a título de comparação. Como os resultados da análise anterior não corroboraram a hipótese de que a quebra estrutural observada no modelo (Figura 5.2) poderia influenciar a determinação do coeficiente de Pareto, optou-se pela escolha de pontos eqüidistantes no tempo, em substituição à escolha baseada no ponto de ruptura. O coeficiente de Pareto em t=1 não condiz com o valor esperado pelos motivos já ressaltados.[43] Não obstante, nos outros dois períodos este se aproxima de um, indicando que o modelo foi capaz de gerar uma distribuição semelhante àquelas observadas empiricamente. Cabe enfatizar que a dinâmica do processo que levou a este resultado foi determinada pela relação entre o *spread* bancário e as variações no salário nominal regional, já que aos parâmetros associados a outros fatores locacionais, especificamente aos custos de transporte e às economias de escala, atribuiu-se valor zero.

A proposição de que o *spread* e o salário nominal determinam o padrão de concentração pode ser ainda avaliada mediante um exercício complementar. Com dados de emprego (variável dependente), salário nominal e *spread* (variáveis explicativas), gerados pelo modelo no período 600, estimou-se o seguinte modelo econométrico para dados em painel:

$$y_{i,t} = \sum_{j=1}^{N} \beta_{1,j} D_{j,t} + \sum_{k=2}^{K} \beta_k X_{k,i,t} + e_{i,t} \tag{5.23}$$

O modelo explicitado em (5.23) corresponde ao modelo de Efeitos Fixos, onde $D_{j,t}$ é uma variável *dummy* que assume valores 1 ou 0 (respectivamente, se $j = i$ e se $j \neq i$) para representar cada unidade de seção cruzada analisada. O método consiste na obtenção de N

[43] Note ainda que para t=1 os resultados da Tabela 5.2 são iguais aos da Tabela 5.1, o que decorre do fato de que as condições iniciais não são alteradas pelas modificações realizadas na parametrização do exercício em questão.

termos de intercepto, um para cada *cross-section*, considerando o coeficiente de inclinação β_k como constante para todas as seções[44]. Este modelo permite uma análise mais específica das unidades individuais (regiões), não obstante, sua escolha se deve basicamente ao fato de que, dado o tamanho significativamente elevado da amostra, há pouca diferença entre os modelos de efeitos fixos e de efeitos aleatórios. O modelo foi estimado na forma *log-linear*, o que permite interpretar os parâmetros estimados como elasticidades. Os resultados da estimação são apresentados pela equação (5.24):

$$L^R_{i,t} \;=\; 2{,}1 \;+\; 19{,}7\, W_{i,t} \;-\; 0{,}24\, z_{i,t} \qquad (5.24)$$

onde L, W e z são, respectivamente, a taxa de variação dos níveis regionais de emprego, o salário nominal e o *spread* bancário. O Quadro A.2 dos ANEXOS apresenta os resultados da regressão, obtidos com a utilização do *software* Stata/SE 10.0, onde se observa que todos os parâmetros são significativos a 1%.

A equação de regressão obtida informa que elevações do *spread* reduzem o nível de emprego regional. Por outro lado o coeficiente de W mostra-se positivamente correlacionado com L, o que não condiz com o esperado. Uma análise mais detalhada deste resultado revelará um problema de dupla causalidade na relação entre emprego e salário. Isto porque, se por um lado elevações no nível salarial desestimulam a entrada de firmas na referida região e reduzem a competitividade daquelas já em operação, por outro a elevação do emprego regional exerce uma pressão altista sobre o salário regional. A predominância desta última relação causal sobre a primeira explica o valor positivo encontrado para o coeficiente β_1 da equação estimada.[45]

O resultado obtido quanto ao sinal do coeficiente da variável salário, evidenciando o papel ambíguo da mesma, torna possível levantar a hipótese de que variações no *spread* bancário podem, por si só, ser responsáveis pelo processo de concentração observado ou, em outros termos, se constituir na variável chave da dinâmica regional. Um último experimento é então conduzido no sentido de se avaliar esta proposição. Este consiste basicamente em

---

[44] Para maiores detalhes, ver Wooldridge, 2001, cap. 10.

[45] Há ainda que se ressaltar que o problema da dupla causalidade viola a hipótese de exogeneidade, indicando a necessidade da utilização do método das variáveis instrumentais como forma de se garantir a consistência do modelo (Wooldridge, 2001, cap. 10). Entretanto, não é objetivo deste item aprofundar no tratamento econométrico.

fixar os salários regionais ($\overline{W} = 1$) e replicar os procedimentos já realizados. A Figura 5.12 e a Tabela 5.3 apresentam os resultados obtidos.

Figura 5.12: Regra da ordem de tamanho (ξ = 0, ψ = 0 e $\overline{W} = 1$)

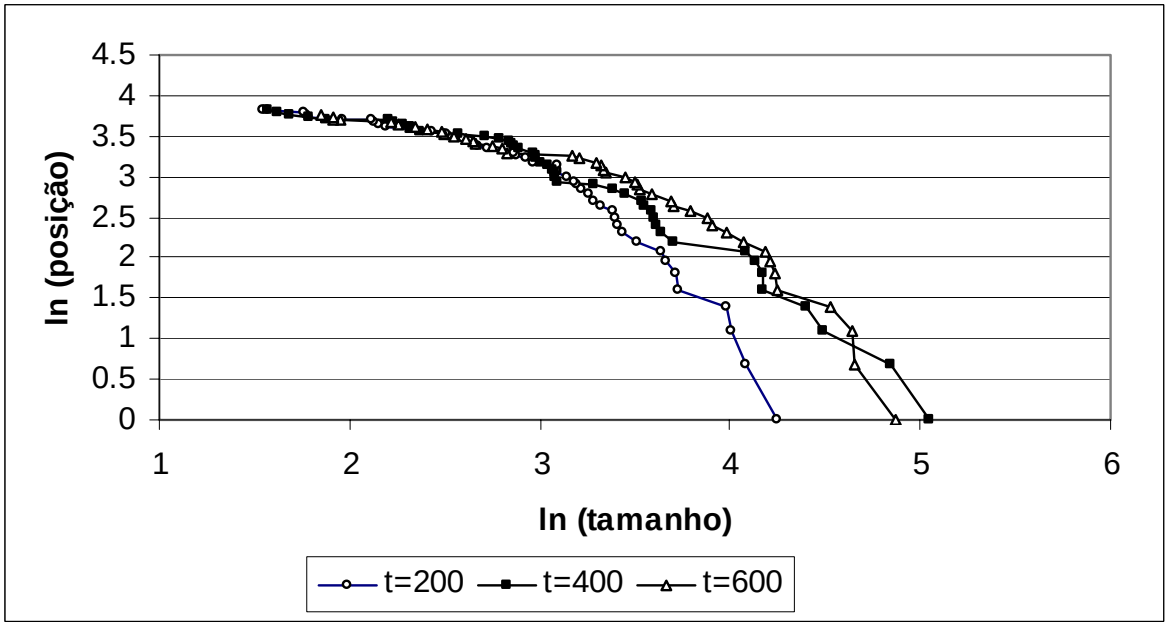


Tabela 5.3: Evolução do Coeficiente de Pareto quando ξ = 0, ψ = 0 e $\overline{W} = 1$.

período	Coeficiente	Desvio padrão	R^2
200	-1.1375	0.0825	0.8121
400	-0.9837	0.0530	0.8891
600	-0.9711	0.0638	0.8496

Como se pode observar, os resultados da simulação indicam que a concentração regional pode emergir a partir de comportamentos localmente diferenciados por parte dos agentes do setor financeiro. Este fenômeno pode ser explicado pelo fato de que pequenas diferenças nas condições iniciais desencadeiam processos cumulativos que resultam na concentração da produção e da renda em locais específicos em detrimento de outros. Particularmente, quando a carteira de ativos do banco em uma região se revela ligeiramente mais rentável que em outras, um menor *spread* bancário será praticado, o qual, por sua vez, estará associado a um nível de competitividade regional mais elevado. Tudo mais permanecendo constante as variáveis em questão evoluirão sob causação circular e cumulativa o que, em última instância, acelera o crescimento do emprego e da

renda na referida região. Este processo é ainda acentuado pela entrada de firmas, cujas expectativas de retorno são positivamente afetadas pelas condições financeiras relativamente mais favoráveis da região em questão.

Como até o momento não há aparentemente nenhuma outra variável capaz de exercer o papel de força centrífuga, poderia se imaginar que estaria em curso uma solução trivial, isto é, a concentração da produção em um único ponto. No entanto, este não foi o resultado encontrado no exercício acima. A explicação para tal pode ser obtida a partir da consideração daquilo que constitui a hipótese central do presente trabalho: a tendência a fragilização financeira como uma característica elementar de uma economia monetária de produção. Em outros termos, a elevação crescente do número de firmas, garantida, por um lado, pela atratividade das baixas taxas de juros de empréstimo e por outro, por um sistema bancário essencialmente especulativo em determinado momento conduzirá a fragilização financeira do sistema econômico regional, implicando uma reversão nas condições de financiamento até então caracterizadas pela flexibilidade. O agravamento deste quadro, tal como já analisado, conduzirá à falência de um número considerável de firmas num espaço definido de tempo, o que caracteriza a crise financeira. Este se constitui no fator limitador do crescimento regional. Em suma, baixos níveis de *spread* bancário estimulam a concentração, mas, ao mesmo tempo, abrem espaço para a fragilização financeira que, em última instância impede o crescimento indefinido da economia regional. Este mecanismo se constitui, portanto, numa das formas a partir da qual o setor financeiro pode assumir uma posição ativa na organização do espaço econômico.

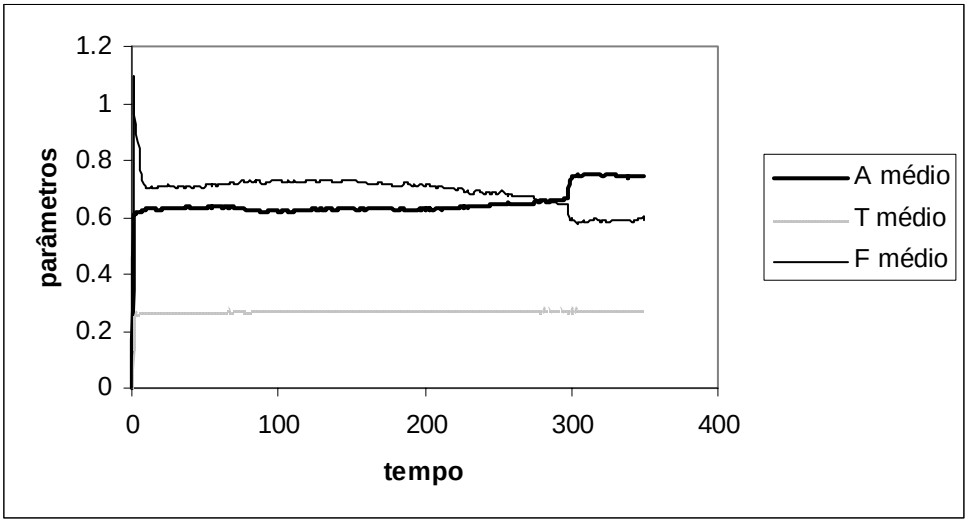
5.2.4 Instabilidade financeira como fator de seleção tecnológica

O objetivo desta seção é analisar os efeitos da instabilidade financeira sobre as economias regionais. Foi observado no item 5.2.1 que o processo de fragilização financeira implica uma quebra estrutural na evolução de variáveis importantes do sistema. Este fato pôde ser comprovado a partir da Figura 5.2 onde se observa uma redução significativa do número de firmas em operação quando a crise financeira atinge o seu ápice. Embora este fenômeno aparentemente não tenha se mostrado relevante para as análises realizadas até o momento os resultados dos exercícios realizados no capítulo 4 indicaram que crises financeiras podem atuar como um catalisador no processo de seleção de firmas (ou tecnologias) de

modo que, faz-se necessário avaliar em que medida esta instabilidade intrínseca pode alterar a distribuição espacial dos recursos produtivos.

O experimento que se segue utiliza a parametrização apresentada no Quadro 5.1. Considere inicialmente a Figura 5.13, a qual ilustra a evolução do valor médio dos parâmetros tecnológicos *A* (parâmetro de diferenciação de produtos), *T* (coeficiente técnico de transformação) e *F* (custo fixo) das firmas em operação.

Figura 5.13: Evolução dos parâmetros tecnológicos A, T e F (média aritmética)



A principal informação fornecida pela Figura 5.13 refere-se a uma alteração significativa nas médias dos parâmetros *A* (que se eleva) e *F* (que se reduz) quando da ocorrência da crise financeira por volta do período 300. No capítulo 4 foi sugerido que a capacidade de sobrevivência de firmas em períodos de crise se relaciona inversamente com a elasticidade-preço da demanda a qual, por sua vez, apresenta correlação negativa com o parâmetro tecnológico *A* (ver nota nº 9, capítulo 4). Neste mesmo sentido, observou-se também que valores relativamente baixos do parâmetro *F* tendem a caracterizar as firmas que logram superar a crise. Note que a crise financeira determina o ponto de reversão cíclica (início da recessão). No auge do ciclo a renda agregada é elevada, mas dado que o número de firmas também é alto, as demandas individuais tendem a ser relativamente baixas. Assim, firmas com elevadas economias de escala (custos fixos elevados) tendem a ser as mais afetadas quando há uma mudança comportamental no setor bancário no sentido de uma menor propensão a ofertar crédito.

Em se tratando de um modelo com várias regiões a Figura 5.13 sugere a necessidade de se avaliar em que medida o fenômeno por esta representado pode assumir características específicas ao nível local. Neste sentido, foram definidas três classes de regiões de acordo com as respectivas participações percentuais na renda agregada, a saber:

Centro (I): $\overline{Y} \geq 10\%$

Intermédio (II): $2\% \leq \overline{Y} < 10\%$

Periferia (III): $\overline{Y} < 2\%$

O objetivo é observar, em cada classe de região, o comportamento dos respectivos valores médios dos parâmetros *A* e *F* (já que o parâmetro *T* não apresentou alterações significativas) entre os períodos t = 290 e t = 306 – respectivamente, antes e depois do ponto de ruptura.

Tabela 5.4: Evolução dos parâmetros tecnológicos para diferentes classes de regiões

	***A* médio**			***F* médio**		
	Centro (I)	*Intermédio (II)*	*Periferia (III)*	*Centro (I)*	*Intermédio (II)*	*Periferia (III)*
t = 290	0.6814	0.8204	0.5872	0.6060	0.8538	0.6038
t = 306	0.7160	0.9437	0.6828	0.6294	0.7869	0.4967
Variação (%)	**0.051**	**0.150**	**0.163**	**0.039**	**-0.078**	**-0.177**

A Tabela 5.4 evidencia uma mudança na composição setorial das economias regionais, particularmente quanto às regiões não centrais. Especificamente, as informações por esta fornecidas podem ser sintetizadas em: i) as variações menos significativas, quanto a ambos os parâmetros, referem-se às regiões da classe I; ii) o parâmetro *A* variou significativamente nas regiões classe II e III, enquanto a variação de *F* foi mais expressiva apenas nas regiões classe III; iii) a variação de *F* referente às regiões classe I, ainda que pouco expressiva, apresenta sinal oposto ao observado no agregado (ver Figura 5.13) e, especificamente, nas regiões II e III (Tabela 5.4). A primeira conclusão que decorre das referidas observações é de que as regiões centrais se tornaram relativamente mais

diversificadas ou, de forma equivalente, as regiões periféricas (II e III) se tornaram mais especializadas; isto porque, o aumento do valor médio de *A* nestas últimas indica que no processo de exclusão em massa, observado durante a crise sistêmica, as firmas com baixa diferenciação de produto foram as mais afetadas. No centro, por sua vez, firmas com os mais variados graus de diferenciação de produto demonstraram igual capacidade de sobrevivência, sugerindo que a localização na região central representa, por si só, uma vantagem competitiva.

Da mesma forma, o comportamento do valor médio de *F* evidencia a importância de uma localização próxima aos grandes centros para firmas com elevadas economias de escala. Enquanto a renda é elevada (até t = 290) firmas com estas características conseguem sobreviver em economias periféricas. Com a reversão cíclica (após t = 306) o decréscimo da renda implica a necessidade de se buscar novos mercados, o que, ao seu turno, acarreta custos de transporte. Ademais, como já discutido, economias periféricas geralmente estão associadas a elevadas taxas de juros de empréstimo. Estes fatores em conjunto têm impacto significativamente mais elevado sobre empresas mais sensíveis à escala de produção. Em suma, os efeitos deletérios de uma crise financeira com as características analisadas no presente trabalho parecem se fazer sentir de forma mais aguda em regiões periféricas, o que se constitui num elemento de acentuação das disparidades regionais.

5.3 Considerações Finais

Este capítulo procurou analisar as formas pelas quais variáveis financeiras podem afetar o sistema econômico na sua dimensão espacial. A característica fundamental do tipo de sistema considerado refere-se a uma instabilidade gerada endogenamente no âmbito da relação entre os sistemas financeiro e produtivo. Os exercícios realizados indicaram que a distribuição espacial dos recursos produtivos e, conseqüentemente, da renda e do emprego, pode ser significativamente impactada ao longo do processo de emergência e superação de uma crise financeira. Particularmente, a comparação entre a configuração inicial e final do sistema ao longo das simulações corrobora a hipótese da existência de processos de causação circular resultando em aumento das disparidades regionais.

Considera-se como um dos principais resultados obtidos a constatação de que o *spread* bancário pode – a despeito dos fatores locacionais clássicos, exaustivamente estudados na

teoria econômica regional – determinar a distribuição espacial dos recursos. Este fenômeno pôde ser observado no item 5.2.4 na medida em que o experimento então conduzido consistiu em se manter constate todos os demais elementos capazes de influenciar as decisões de localização. Observou-se então que o *spread*, por si só, foi capaz de gerar um padrão de concentração espacial consistente com fatos estilizados. Mais especificamente, este tende a atuar como força centrípeta, ao mesmo tempo em que se constitui num elemento chave para a emergência de processos de fragilização financeira, os quais impedem a concentração absoluta.

É importante notar que a análise se restringiu a um único ciclo econômico, isto por que em períodos avançados da simulação a instabilidade se eleva consideravelmente de modo a comprometer a estrutura básica do sistema (a Figura A.1, disponibilizada nos ANEXOS, ilustra este comportamento a partir de uma simulação realizada para 2000 períodos). Ao mesmo tempo, como se pode observar no item 5.2.4, foi ressaltado o papel do processo de seleção de tecnologias pelo mercado como um elemento fundamental da evolução do sistema. É possível então fazer uma associação entre estes dois aspectos do modelo já que a instabilidade atinge níveis críticos justamente quando o processo de seleção cumpre o seu papel. Em outros termos, a estrutura básica do sistema é comprometida justamente quando as incertezas tecnológicas se reduzem ou, de modo oposto, a diversidade é um elemento de sustentação estrutural do sistema. Esta constatação sugere que a relação entre moeda e território deva ser analisada a partir da consideração de um terceiro elemento chave, qual seja, as questões relacionadas ao progresso técnico. Infelizmente este tema não pôde ser devidamente abordado no presente trabalho, devendo se constituir em objeto de investigação posterior.

Algumas críticas poderiam surgir do fato de que nem todas as firmas instaladas na periferia estariam sujeitas às condições financeiras periféricas, este seria o caso, por exemplo, de uma firma localizada na periferia, mas que tem características "centrais", operando então sob condições financeiras relativamente menos rígidas. De fato esta é uma limitação do modelo que decorre do fato de se ter priorizado a avaliação da localização em detrimento da avaliação do projeto em si. Não obstante, cabe notar que antes de se constituir numa opção o referido caminho foi tomado a título de simplificação e objetividade.

A despeito desta e de outras eventuais deficiências espera-se que o trabalho tenha contribuído para estabelecer uma ponte entre proposições teóricas apoiadas nas teorias da

não neutralidade da moeda e a problemática regional. A observação de desigualdades regionais perenes, em países com os mais variados graus de desenvolvimento pode se constituir num indício de que variáveis financeiras, em uma economia onde a moeda é um ativo, devam ser consideradas no âmbito da elaboração de políticas regionais.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho procurou desenvolver uma abordagem keynesiana dos problemas regionais. Como tal, a moeda é considerada não neutra, hipótese esta que tem implicações cruciais para a determinação das condições de estabilidade do sistema. Neste ambiente os agentes econômicos (firmas, bancos, famílias e governo) tomam suas decisões, sendo que a ênfase foi dada ao processo de alocação dos recursos no espaço por parte de firmas e sistema bancário.

Embora a análise do papel da moeda na problemática regional já faça parte dos desenvolvimentos teóricos da escola pós-keynesiana, o presente trabalho propôs um entendimento alternativo da determinação da preferência pela liquidez no espaço. Para tanto, sugeriu-se inicialmente a introdução de uma dimensão temporal na relação centro-periferia sob o argumento de que a forma como cada tipo de região se comporta frente às instabilidades intrínsecas ao sistema econômico é uma característica do seu grau de centralidade. Uma implicação fundamental deste pressuposto é de que a relação entre preferência pela liquidez e grau de centralidade pode ser descrita como uma parábola côncava em relação ao eixo horizontal ao invés de uma curva negativamente inclinada como atesta a literatura pós-keynesiana sobre o tema. Este seria o resultado tanto de um aprisionamento em uma condição estável, porém sub-ótima, quanto de uma insuficiência de renda, ambas características de regiões periféricas situadas no extremo do gradiente centro-periferia.

Num segundo momento a relação entre moeda e espaço foi estudada a partir da implementação computacional de um modelo de simulação baseado em agentes (*agent-based model*). O modelo foi estruturado de forma a captar as principais relações estabelecidas entre agentes dos setores produtivo e financeiro. A formalização destas atentou para os princípios de maximização, incorporando, entretanto, elementos de racionalidade subjetiva. Observou-se então que ao nível macro a evolução do sistema se caracterizou pela ocorrência de crises financeiras recorrentes geradas endogenamente. Vale notar que embora o modelo tenha sido estruturado a partir de bases microeconômicas, isto é, a partir da formalização de relações entre agentes, isto não implica um caráter reducionista. Em outros termos, a instabilidade observada ao nível macro não pode ser

deduzida a partir de componentes individuais do sistema, podendo-se afirmar que a crise financeira observada é uma propriedade emergente. Particularmente, as características assumidas por esta mostraram-se bastante próximas as de uma crise tipicamente minskyana. Este resultado corroborou a proposição de que a interação entre agentes sujeitos à incerteza forte num contexto de moeda não neutra dá lugar a instabilidades geradas endogenamente.

O segundo passo consistiu em desenvolver uma versão espacial do modelo, conferindo um caráter um caráter tridimensional à análise, o qual resulta da interação entre tecnologias, tempo e espaço. Neste ambiente de elevada complexidade a situação financeira do sistema é então determinada. Dentre os resultados obtidos cabe destacar o fato de que o *spread* bancário se revelou um fator locacional relevante. Esta constatação destoa das formulações das teorias regionais clássicas, onde variáveis financeiras não são pensadas como um determinante da alocação da produção no espaço, bem como das teorias financeiras aplicadas ao contexto regional as quais, em última instância, atribuem a fatores estruturais os efeitos regionais diferenciados de alterações em variáveis monetárias. Numa outra perspectiva, foi possível concluir que crises financeiras têm impactos distintos no espaço, contribuindo para a perpetuação do desenvolvimento desigual. Se tais instabilidades são inerentes ao sistema, isto reforça a necessidade de introdução de elementos regionalmente diferenciados quando da formulação da política monetária.

Cabe destacar que uma seqüência natural da presente linha de pesquisa refere-se à realização de estudos empíricos no sentido de se obter estimativas estatisticamente significativas dos parâmetros do modelo (calibragem). Esta etapa se faz importante por permitir uma maior precisão nas inferências sobre sistemas econômicos específicos, bem como para a determinação das condições particulares que podem desencadear uma mudança qualitativa em uma dada economia, com os efeitos regionais previstos pelo modelo teórico.

A formalização proposta pode ainda ser aprimorada no que se refere às características do setor bancário. É possível aperfeiçoar a formalização das condições de financiamento, particularmente no que tange à introdução de rotinas detalhadas de avaliação de projetos de investimento e de controle dos níveis de liquidez. Outro ponto diz respeito à formalização de diferentes tipos de sistemas bancários, por exemplo, com a introdução de bancos regionais.

Finalmente, cabe destacar que, por limites impostos pela formalização, a hipótese proposta no Capítulo 3, qual seja, a de uma relação não linear entre a preferência pela liquidez e o grau de centralidade não pôde ser diretamente testada pelo modelo de simulação. De fato, este último se mostrou insuficiente para este fim, basicamente em função da ausência de elementos importantes, tais como a política fiscal do governo central e a existência de um setor produtor de bens e serviços *non-tradables*, dos quais se teve que abdicar em prol da simplicidade e objetividade.

A despeito das possibilidades de aprimoramento destacadas pode-se dizer que o trabalho foi capaz de inserir a moeda como um elemento ativo na determinação dos padrões de concentração espacial. Ademais, a opção pela utilização de modelos de simulação se constitui num exemplo pertinente de como sistemas dotados de elevada complexidade, em função da incorporação de elementos teóricos geralmente negligenciados pela teoria econômica tradicional, podem ser formalmente tratados.

A persistência do desenvolvimento regional desigual, o qual pode ser observado nos mais diferentes países, suscita a dúvida sobre a eficácia dos meios preconizados pela teoria econômica tradicional para se lidar com tais problemas. Talvez isto seja um indício de que elementos importantes estejam ausentes da teoria. O presente trabalho sugere que a moeda se encontra entre estes, constituindo-se assim num esforço adicional de avaliação das possibilidades desta linha de investigação.

REFERÊNCIAS

ALESSANDRINI, P.; PRESBITERO, A.F.; ZAZZARO, A. *Banks, distances and financing constraints for firms*. Ancona: Universita Politecnica delle Marche Faculty of Economics, 2006. 57 p. (Working paper, 266). Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=928826> Acesso em: jun/2007.

ALPEROVICH, G. The Size distribution of cities: on the empirical validity of the rank-size rule. *Journal of Urban Economics*, New York, v. 16, n. 2, p. 232-239, Sept.1984.

AMADO, A.M. A questão regional e o sistema financeiro no Brasil: uma interpretação pós-keynesiana. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 417-440, 1997.

ARESTIS, P. *The post keynesian approach to economics*: an alternative analysis of economic theory and policy. Aldershot: Edward Elgar, 1994. 336p.

ARLINGHAUS, S.L. Fractals take a central place. *Geografiska Annaler, Series B, Human Geography,* Stockholm, v. 67, n. 2, p. 83-88, 1985.

ARTHUR, W.B. Inductive reasoning and bounded rationality. *American Economic Review*, Nashville, Tenn., v. 84, n. 2, p. 406-411, 1994.

BAUMOL, W.; BENHABIB, J. Chaos: significance, mechanism, and economic applications. *Journal of Economics Perspectives*, Nashville, Tenn., v. 3, n.1, p. 77-105, Winter, 1989.

BEARE, J. B. A monetarist model of regional business cycles. *Journal of Regional Science*, Amherst, MA, v. 16, n 1, p. 57-64, July 2006.

BRAVO, H, F.; GARCIA, C, J., MIES, V.; TAPIA, M. *Heterogeneidad de la transmisión monetaria*: efectos sectoriales y regionales. Santiago de Chile: Banco Central de Chile, 2003. 35 p. (Documentos de trabajo, 235)

CARLINO, G.A.; DEFINA, R. Does monetary policy have differential regional effects?. *Business Review*, Federal Reserve Bank of Philadephia, Washington, p. 17-27, Mar. 1996.

CARLINO, G.A.; DEFINA, R. *The differential regional effects of monetary policy*: evidence from the U. S. states. Washington: Federal Reserve Bank of Philadephia, 1997. 30 p. (Working paper, n. 97-12/R)

CARROL, G. National city size distributions: what do we know after 67 years of research? *Progress in Human Geography*, London, n. 6, p.1-43, Mar. 1982.

CHICK, V.; DOW, S.C. A post-keynesian perspective on the relation between banking and regional development. In: ARESTIS, P. (Ed.) *Post-keynesian monetary economics*: new approaches to financial modelling. Aldershot: Edward Elgar, 1988, p.219-250.

CHICK, V.; DOW, S.C. Monetary policy with endogenous money and liquid preference: a nondualistic treatment. *Journal of Post Keynesian Economics*, Armonk, NY, v. 24, n. 4, p. 587-607, Summer 2002.

CHICK, V. The evolution of the banking system end the theory of saving, investment and interest. *Econommies et Societes*, *Cahiers de l'ISMEA,* Paris, n. 3, p. 111-126, 1986.

CHRISTALLER, W. *Central places in southern Germany*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1966. 230 p.

CROCCO, M.; CAVALCANTE, A.; CASTRO, C. Liquidity preference and regional development. *Journal of Post Keynesian Economics*, Armonk, NY, v. 28, n. 2, p. 217-240, 2005.

DAVIDSON, P. *Money and the real world*. 2. ed. Basingstoke, Hampshire: Macmillan, 1978. 428p.

DAVIDSON, P. *Post keynesian macroeconomic theory*: a foundation for successful economic policies for the twenty-first century. Aldershot: Brookfield, 1994. 309p.

DELLI GATTI, D.; GALLEGATI, M.; RUSSO, A. *Technological innovation, financial fragility and complex dynamics.* 2005. 28 p. Mimeogr. (Paper presented at the 10th Wehia – Workshop of Economic Heterogeneous Interacting Agents, University of Essex, United Kingdom, June 13-15).

DE LUCIO, J.; IZQUIERDO, M. *Local responses to a global monetary policy*: the regional structure of financial systems. Madri: Fundación de Estudios de Economia Aplicada FEDEA, 1999. 23 p. (Documento de trabajo 99-14)

DEQUECH, D. Incerteza num sentido forte: significado e fontes. In: PAULA, L.F.; SICSÚ, J. (Org.) *Macroeconomia moderna*: Keynes e a economia contemporânea. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 88-108

DIXIT, A., STIGLITZ, J.E. Monopolistic competition and optimal product diversity. *American Economic Review*, Nashville, Tenn., v. 67, n. 3, p.297–308, June 1977.

DIXON, R.; THIRWALL, A. A model of regional growth-rate differences on kaldorian lines. In: KING, J.E. *Economic growth in theory and practice*. Aldershot: Edward Elgar, 1994. p. 489-502

DOW, S.C. Horizontalism: a critique. *Cambridge Journal of Economics*, London, v. 20, n. 4, p. 497-508, July 1996.

DOW, S.; RODRÍGUEZ-FUENTES, C. Regional finance: a survey. *Regional Studies*, Oxfordshire, v.31, n. 9, p.903-920, 1997.

DOW, S.C. (Ed.) *Money and the economic process*. Aldershot: Edward Elgar, 1993a. 219 p.

DOW, S.C. (Ed.) *Money and the economic process.* Aldershot: Edward Elgar, 1993b. Cap. 3: Money supply endogeneity, p. 27-42.

DOW, S.C. (Ed.) *Money and the economic process.* Aldershot: Edward Elgar, 1993c. Cap. 6: The regional composition of the bank multiplier process, p. 73-99.

DOW, S.C. (Ed.) *Money and the economic process.* Aldershot: Edward Elgar, 1993d. Cap. 9: The capital account and regional balance of payments problems, p. 122-140.

DOW, S.C. (Ed.) *Money and the economic process.* Aldershot: Edward Elgar, 1993e. Cap. 10: Money and regional development, p. 141-158.

DOW, S.C. (Ed.) *Money and the economic process.* Aldershot: Edward Elgar, 1993f. Cap. 7: The treatment of money in regional economics, p. 98-110.

DYMSKI, G.; POLLIN, R. Hyman Minsky as a hedgehog: the power of the Wall Street paradigm. In: FAZZARI, S.; PAPADIMITRIOU, D. *Financial conditions and macroeconomic performance*: essays in honor of Hyman P. Minsky". Londres: M. E. Sharp, 1992. p. 27-61.

DYMSKI, G.A. On Krugman's model of economic geography. *Geoforum*, Oxford, v. 27, n. 4, p.439-452, 1996.

EPSTEIN, J. M.; AXTELL, R. *Growing artificial societies*: social science from bottom-up. Washington: Brookings Institutions: MIT, 1996. 208 p.

FAZZARI, S.M. Keynesian theories of investment and finance: neo, post and new. In:FAZZARI, S.M.; PAPADIMITRIOU, D.B. (Eds.) *Financial conditions and macroeconomic performance*: essays in honor of Hyman P. Minsky. Armonk: M. E. Sharpe, 1992. p. 121-132.

FERRI, P. From business cycles to economics instability. In: FAZZARI, S. M., PAPADIMITRIOU, D. B. (Eds.) *Financial conditions and macroeconomic performance*: essays in honor of Hyman P. Minsky. Armonk: M. E. Sharpe, 1992. p. 105-119.

FISHKIND, H.H. The regional impact of monetary policy: an economic simulation study of Indiana 1958-1973. *Journal of Regional Science*, Amherst, MA, v. 17, n. 1, p. 77-88, 1977.

FOLEY, D.K. *The strange story of the economic agent*. New York: New School University, Department of economics, 2002. 14 p. Mimeogr.

FRIEDMAN, M. The role of monetary policy. *American Economic Review*, Nashville, Tenn., v. 58, n. 1, p. 1-17. Mar.1968.

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. *The spatial economy:* cities, regions and international trade. Cambridge: MIT, 1999. 37 p.

GALLEGATI, M.; GIULIONI, G.; KICHIJI, N. Complex dynamics and financial fragility in an agent-based model. *Advances in Complex Systems*, Singapore, v. 6, n. 3, p. 267-282, Sept. 2003.

GARBAIX, X. Zipf's law for cities: an explanation. *Quarterly Journal of Economics*, Cambridge, Mass., v. 114, n. 3, p. 739-767, 1999.

GARRISON, C.B.; CHANG, H.S. The effect of monetary and fiscal policies on regional business cycles. *International Regional Science Review*, Morgantown, WV, v. 4, n. 2, p. 167-88, 1979.

GREENWALD, B.C.; LEVINSON, A.; STIGLITZ, J. Capital market imperfections and regional economic development. In: GIOVANNINI, A. (Ed) *Finance and development: Issues and experience*. Cambridge: Cambridge University, 1993. p. 68-98.

HAYO, B.; UHLENBROCK, B. *Industry effects of monetary policy in Germany.* Center for European Integration Studies: Bonn, 1999. (Working paper, B14 1999) Disponível em: < http://www.uni-mannheim.de/edz/pdf/zei/b99-14.pdf > Acesso em: dez/2007.

HOLLAND, J.H.; MILLER, J.H. Artificial adaptive agents in economic theory. *American Economic Review*, Nashville, Tenn., v. 81, n. 2, p. 365-370, May 1991.

HOTELLING, H. Stability in competition. *Economic Journal*, London; New York, v. 39, n. 153, p. 41-57, Mar 1929.

ISARD, W. *Location and space-economy*: a general theory relating to industrial location market areas; land use, trade, and urban structure. Cambridge: MIT, 1956. 350p.

JACOBS. J. *La economia de las ciudades*. 2.ed. Barcelona: Península, 1975. 287 p.

KALDOR, N. The case for regional policies. In: KING, J. E. (Ed.) *Economic growth in theory and practice:* a kaldorian perspective. Aldershot: Edward Elgar, 1994. p. 477-488.

KALDOR, N. *The scourge of monetarism*. 2. ed. New York: Oxford University, 1986. 114 p.

KALDOR, N. *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom*. Cambridge: Cambridge University, 1966. 40 p.

KEYNES, J. M. *A treatise on money*. London: Macmillan, 1965. 2 v.

KEYNES, J. M. A treatise on probability. In: MOGGRIDGE, D. (Ed.) *The collected writings of John Maynard Keynes.* London: Macmillan, 1973. v. 8.

KEYNES, J. M. *A teoria geral do emprego, do juro e da moeda*: inflação e deflação. 2,ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985. 333p.

KINDLEBERGER, C. P. *Manias, panics, and crashes*: a history of financial crises. 2. ed. New York: Macmillan, 1989. 302 p.

KYDLAND, F.E; PRESCOTT, E.C. Rules rather than discretion: the inconsistency of optimal plans. *Journal of Political Economy*, Chicago, v. 85, n. 3, p. 473-91, June 1977.

LAVOIE, M. The endogenous flow of credit and the post keynesian theory of money. *Journal of Economic Issues*, Sacramento, CA v. 18, n. 3, p. 771-797, 1984.

LIMA, G.T.; FREITAS, G.G. Debt financing and emergent dynamics of a financial fitness landscape. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35., 2007, Recife, PE. *Anais.* Belo Horizonte: Anpec, 2007. 1 CD ROM

LOSCH, A. *The economics of location*. New Haven: Yale University, 1973. 520p.

LUCAS, R. Expectations and the neutrality of money. *Journal of Economic Theory*, New York, v. 4, n. 2, p. 103-124, 1972.

MARTIN, R. *Money and the space economy*. Chichester; New York: John Wiley, 1999. 337 p.

MARTIN, R.; KLAGGE, B. Decentralized vs.centralized financial systems: is there a case for local capital markets? *Journal of Economic Geography*, Oxford, UK, v. 5, n. 4, p. 387-421, Aug. 2005.

MIGLIOLI, J. *Acumulação de capital e demanda efetiva.* São Paulo: Hucitec, 2004. 319p.

MINSKY, H. *John Maynard Keynes*. New York: Colombia University, 1975. 181p.

MINSKY, H. *Can it happen again?* essays on instability and finance. New York: M. E. Sharpe, 1982. 301p.

MINSKY, H. *Stabilizing an unstable economy*. New Haven: Yale University, 1986. 353p.

MINSKY, H. The evolution of financial institutions and the performance of the economy. *Journal of Economic Issues*, Sacramento, CA, v.20, n. 2, p. 345-353, June 1986b.

MOORE, B. *Horizontalists and verticalists*: the macroeconomics of credit money. Cambridge: Cambridge University, 1988. 440 p.

MOORE, C.L.; HILL, J.M. Interregional arbitrage and the supply of loanable funds". *Journal of Regional Science*, Amherst, MA, v. 22, n. 4, p. 397-404, 1982.

MYRDAL, G. *Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas.* Rio de Janeiro: ISEB, 1960. 210p.

NAPOLEONI, C. *O pensamento econômico do século XX.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. 202p.

NORTH, D. Location theory and regional economic growth. *Journal of Political Economy*, Chicago, v. 63, n. 3, p. 243-258, 1955.

OLIVEIRA, C.A. A evolução da distribuição do tamanho das cidades brasileiras: 1936-2000. In: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA, 9., 2004, Fortaleza, CE. *Uma política produtiva para o nordeste.* Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004. 1 CD ROM

PARUNAK, H.; SAVIT, R.; RIOLO, R. Agent-based modeling vs. equation-based modeling: a case stud and users' guide. In: WORKSHOP ON MULTI-AGENT SYSTEMS AND AGENT-BASED SIMULATION (MABS 98). 1., 1998, Paris. *Proceedings*. 1998. Disponível em: <http://www.erim.org/~vparunak/mabs98.pdf> Acesso em: mar/2006.

POSSAS, M.L.; DWECK, E. A multisectoral micro-macrodynamic model. *Economia, Selecta*, São Paulo, v. 5, n. 3, p.1-43, 2001.

POSSAS, M.L.; KOBLITZ, A.; LICHA, A.; OREIRO, J.L.; DWECK, E. Um modelo evolucionário setorial. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro v. 55, n. 3, p.333-377, 2001.

PRED, A.R. *The spatial dynamics of U.S.:* urban-industrial growth 1800-1914: interpretive and theoretical essays. Cambridge: MIT, 1966. 225p.

PUGA, F.P. Sistema financeiro brasileiro: reestruturação recente, comparações internacionais, e vulnerabilidade à crise cambial. In: GIAMBIAGI, F.; MOREIRA, M.M. *Economia brasileira nos anos 90*. Rio de janeiro: BNDES, 1999. p. 411-465.

RICHARDSON, H.W. *Elements of regional economics*. Harmondsworth: Penguin Books, 1969. 166 p.

RICHARDSON, H.W. *Economia regional* : teoria da localização, estrutura urbana e crescimento regional. Rio de Janeiro: Zahar, 1975. 421p.

ROBERTS, R.B.; FISHKIND, H. The role of monetary forces in regional economic activity: an econometric simulation analisys. *Journal of Regional Science*, Amherst, MA, v. 19, n. 1, p. 15-29, 1979.

ROCHÓN, L. Financial instability hypothesis. In: KING, J.E. (Ed.) *The Elgar companion to post keynesian economics*. Cheltenham, UK; Northhampton, MA, Edward Elgar, 2003. p. 145-149.

RODRIGUEZ-FUENTES, C.J.; DOW, S.C. *Financial deregulation, banking competition and regional development: the Spanish experience*. Louvain-la-Neuve: European Regional Science Association, 1999. 18 p. (ERSA Conference Papers*,* n. 299)

RODRIGUEZ-FUENTES, C.J.; DOW, S.C. EMU and the regional impact of monetary policy. *Regional Studies*, Oxfordshire , v. 37, n. 9, p. 969–980, 2003.

RODRIGUEZ-FUENTES, C.J. Credit availability and regional development. *Papers of the Regional Science Association*, Cambridge, Mass.:, v. 77, n. 1, p. 63-75, 1998.

RODRIGUEZ-FUENTES, C.J. *Regional monetary policy*. New York: Routledge, 2006. 195p.

ROSEN, K.T.; RESNICK, M. The size distribution of cities: an examination of the Pareto law and primacy. *Journal of Urban Economics*, New York, v. 8, n. 2, p. 165-186, 1980.

RUIZ, R.M. *Growing regions from the bottom up*: regional economies as a self-organizing system. 2003. 135 f. Thesis (Doctorate) - Graduate Faculty of Political and Social Science of the New School University.

SAMUELSON, P.A. *Foundations of economic analysis*. Cambridge: Harvard University, 1966. 447p.

SARGENT, T.J.; WALLACE, N. Rational expectations and the theory of economic policy. *Journal of Monetary Economics*, v. 2, n. 2, p. 169-183 Apr. 1976.

SILVA, J.A.S. *Turismo, crescimento e desenvolvimento*: uma análise urbano-regional baseada em cluster. 2004. 480 f. Tese (Doutorado) – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SILVERBERG, G. Evolutionary modeling in economics: recent history and immediate prospects. 1997. 16 p. Mimeogr. (Paper prepared for the workshop on "Evolutionary Economics as a Scientific Research Programme", Stockholm, May 26-27)

SILVERBERG, G.; DOSI, G.; ORSENIGO, L. Innovation, diversity and diffusion: a self-organization model. *The Economic Journal*, London; New York, v. 98, n. 393, p. 1032-1054, 1988.

SIMON, H. Theories of decision making in economics and behavioral science. *American Economic Review*, Nashville, Tenn., v. 49, n. 3, p. 253-258, June 1959.

STIGLITZ, J.; WEISS, A. Credit rationing in markets with imperfect information. *American Economic Review*, Nashville, Tenn., v. 71, n. 3, p. 393-410, 1981.

TESFATSION, L. Introduction to special issue on agent-based computational economics. *Journal of Economics Dynamics & Control*, v 25, n. 3-4 , p. 281-293, Mar. 2001.

TIROLE, J. *The theory of industrial organization.* Cambridge: MIT, 1988. 479 p.

VARIAN, H. *Microeconomics analysis*. 3rd ed. New York: W.W. Norton, 1992. 506 p.

VERCELLI, A. *Methodological foundations of macroeconomics*: Keynes and Lucas. Cambridge: Cambridge University, 1991. 269p.

VON PETER, G. *Debt-deflation*: concepts and a stylised model. Viena: Bank for International Settlements (BIS), 2005. 56 p. (Working papers, n. 176). Disponível em: http:ideas.repec.org/p/wpa/wuwpma/0505001.html. Acesso em: jul/2008.

VON THÜNEN, J.H. *The isolate state*. Oxford: Pergamon, 1966.

WEBER, A. *Theory of the location of industries*. Chicago: University of Chicago, 1969. 256p.

WILENSKY, U. *NetLogo*: Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling. Evanston: Northwestern University, 1999. Disponível em: http://ccl.northwester.edu/netlogo/. Acesso em: mar/2008.

WOOLDRIDGE, J.M. *Econometric analysis of cross section and panel data.* Cambridge: MIT, 2001. 752 p.

WRAY, L.R. *Money and credit in capitalist economies*. Aldershot: Edward Elgar, 1990. 326 p.

WRAY, L.R. Minsky´s financial instability hypothesis and the endogeneity of money. In:FAZZARI, S.M.; PAPADIMITRIOU, D.B. *Financial conditions and macroeconomic performance*: essays in honor of Hyman P. Minsky. Armonk: M. E. Sharpe, 1992. p. 161-180.

ANEXOS

Quadro A.1 - Lista de variáveis

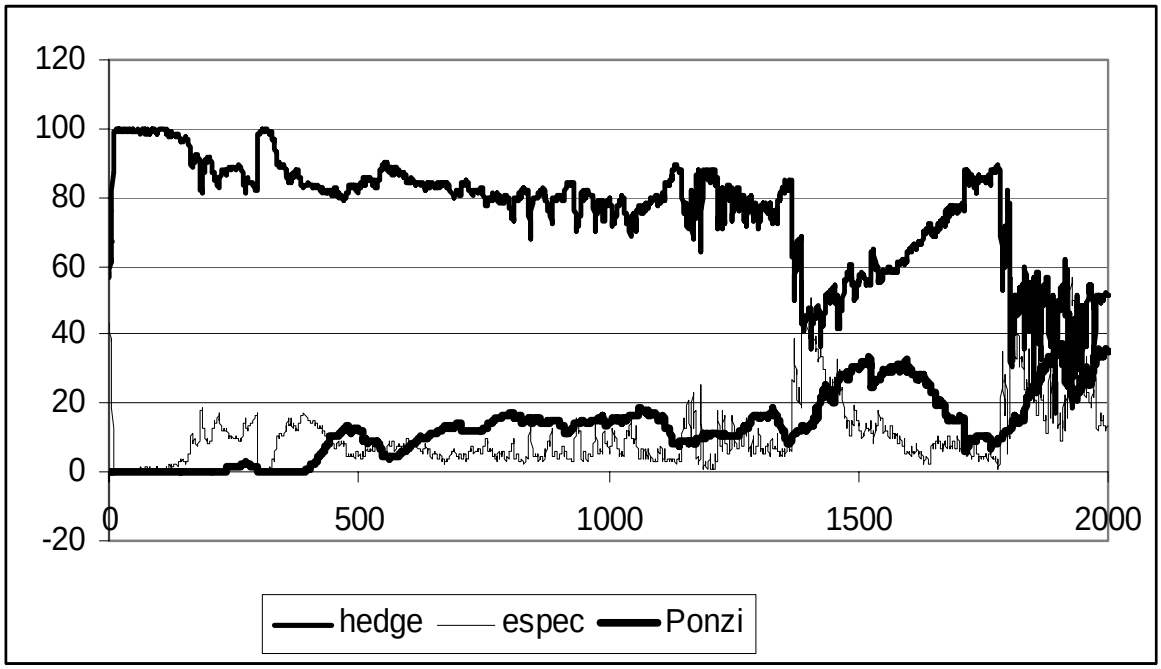
Variável	Descrição	Variável	Descrição
-Tecnologia		***- Sist. Fin.***	
A	Parâmetro de diferenciação de produto	r	Taxa de juros de empréstimo
T	Coef. de transformação	i^*	Taxa básica de juros
F	Custo fixo	z	*Spread* bancário
- Firma		P^B	Preço limite do banco
Q	Quantidade ofertada	h	Desempenho do crédito em relação às aplicações em títulos
L	Trabalho	X	Capital total do banco
V	Estoques	X^C	Total das operações de crédito
Q^e	Demanda esperada	X^B	Total das aplicações em títulos
D	Demanda efetiva	X^F	Perda de capital
Q^d	Produção desejada	H	Índice de inadimplência
W	Salário	k	Memória da instabilidade
A^P	Lucros acumulados	***- Global***	
A^{P*}	Parcela de A^P aplicada na produção	Y	Renda
K^L	Financiamento obtido	S	Poupança
K	Capital monetário	$Cbarra$	Competitividade média
P	Preço	$Pbarra$	Preço médio
Mk	*Mark-up*	B	Arrecadação (Rendimento dos títulos)
A^D	Dívida acumulada	Y^d	Renda disponível
M	*Market-share*	β	Alíquota tributária
C	Competitividade		
R^T	Recursos monetários totais		
R	Receita		
E	Encargos financeiros		
J	Juros pagos		
AM	Amortização realizada		
J^*	Juros devidos		
AM^*	Amortização prevista		
Q^*	Produção esperada (firma entrante)		
P^*	Preço esperado (firma entrante)		
K^{min}	Capital mínimo para a entrada		

Quadro A.2 – Resultados da estimação do modelo econométrico

. xtreg ln_emprego ln_salario ln_spread, fe					
Fixed-effects (within) regression			Number of obs = 29556		
Group variable: regiao			Number of groups = 50		
R-sq: within = 0.1842			Obs per group: min = 383		
between = 0.4536			avg = 591.1		
overall = 0.3262			max = 600		
F(2,29504) = 3330.15					
corr(u_i, Xb) = 0.3359			Prob > F = 0.0000		
ln_emprego	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval
ln_salario	19.7181	.3513155	56.13	0.000	19.0295 20.40669
ln_spread	-.2399013	.0037809	-63.45	0.000	-.247312 -.2324906
_cons	2.104842	.0102288	205.78	0.000	2.084793 2.124891
sigma_u	.75110016				
sigma_e	.52093864				
rho	.6752031 (fraction of variance due to u_i)				
F test that all u_i=0: F(49, 29504) = 1057.20 Prob > F = 0.0000					

Fonte: resultado obtido com a utilização do software Stata/SE 10.0.

Figura A.1 – Evolução do número de firmas em cada regime financeiro para uma simulação em 2000 períodos



A.1 Programação do modelo do Capítulo 4

DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS:

```
breed [ tech ]
breed [ firm ]

tech-own [A T  F]

firm-own [Class1 Class2 Mk A T F K L Qs Qd Qe P C M V R Kmin list-MemoD1 list-MemoD2 Aprofit
ADebit Loan Sd Wb Rtot AM J t1 t2 t3]

globals [Time W Y Yg S Wealth Pmed Cmed Votal Wtotal Kbank Ktit Cred Kfail h g Pbank spread z Frag1
Frag2  sigma list-MemoH n1 n2 n3  expec1 expec2 expec3 expec4  expec5 expec6 expec7 expec8 g1 g2 g3
g4 5 g7 g8 g10 g11 g12 g13 g14 g16 g17 g18 g19]
```

CONDIÇÕES INICIAIS:

```
to start
clear-output
clear-all
random-seed 1.0
set Time 0
set Kbank 1000.0
set sigma 0.1
set W 1.0
set z 0.1
if memo = 3 [set list-MemoH n-values 40 [1.0]]
if memo = 2 [set list-MemoH n-values 20 [1.0]]
if memo = 1 [set list-MemoH n-values 10 [1.0]]
if memo = 0 [set list-MemoH n-values  5 [1.0]]
create-turtles 300
ask turtles [set breed tech
            technology]
repeat 100 [ask one-of tech [set breed firm
                        set color green
                        rt random 360
                        jump random 360
                        set M (1.0 / 100.0)
                        set Mk 1.2
                        ifelse ExpectativaHomogenea = true [set t3 3                    set Class1 4       ]
                                                  [set t3 (1.1 + random-float 8.9) set Class1 random 8]
                        set Kmin (t3 * F * W)
                        set list-MemoD1 n-values 10 [Kmin]]]
Global-Competitiveness
Plot-information
end

to technology
loop [set A random-normal Acoef (Acoef * Asymmetry)
     set T random-normal Tcoef (Tcoef * Asymmetry)
     set F random-normal Fcoef (Fcoef * Asymmetry)
     if ProdutoHomogeneo = true [set A 0.0
                                      if T > 0.0 and T <= 10.0 and
                                        F > 0.0 and F <= 10.0 [stop]]
                                      if A > 0.0 and A <= 10.0 and
                                        T > 0.0 and T <= 10.0 and
```

```
        F > 0.0 and F <= 10.0 [stop]]
end
```

ROTINA PRINCIPAL:

```
to run-world
loop [Entry
        set Vtotal (sum values-from firm [V])
        ask firm [Expectation]
        ask firm [CreditMarket]
        Limit-Kbank
        ask firm [Production]
        Dispersao
        ask firm [Price-Competitiveness]
        ask firm [Global-Competitiveness]
        MarketShare
        Price-Level
        Income-Government
        ask firm [Sales-Profit]
        ask firm [Markup]
        ask firm [FinancingRegime]
        BankBehaviour
        set time (time + 1)
        plot-information
        if break = true [set break false stop]
        if time >= history [stop]]
end
```

```
to entry
if Entry? = false [stop]
if time = 0 [stop]
if one-of tech = nobody [stop]
ask one-of tech [set breed firm
                set color green
                set M (1.0 / count firm)
                set Mk 1.2
            ifelse ExpectativaHomogenea = true
                [set t3 3                                set Class1 4       ]
                [set t3 (1.1 + random-float 8.9) set Class1 random 8]
                set Kmin (t3 * F * W)
                set list-MemoD1 n-values 10 [Kmin]
                set L (Kmin / W)
                set Qs (T * (L - F))
                set P (Mk * Kmin * (1.0 + z)) / Qs
            if P > Pbank [set breed tech stop]
            setxy random 100 random 100]
end

to Expectation
set list-MemoD2 (list item 0 list-MemoD1 item 1 list-MemoD1 item 2 list-MemoD1 item 3 list-MemoD1
                        item 4 list-MemoD1)
if class1 = 0 [set Qe mean   list-MemoD1]
if class1 = 1 [set Qe max    list-MemoD1]
if class1 = 2 [set Qe min    list-MemoD1]
if class1 = 3 [set Qe median list-MemoD1]
if class1 = 4 [set Qe item 0 list-MemoD1]
if class1 = 5 [set Qe mean   list-MemoD2]
if class1 = 6 [set Qe max    list-MemoD2]
```

```
if class1 = 7 [set Qe min    list-MemoD2]
end

to CreditMarket
set Qe (Qe - V)
if Qe < 0.0 [set Qe 0.0]
set L (Qe / T) + F
set Wb (L * W)
ifelse AProfit < Wb [set Loan (Wb - AProfit)]
                    [set Loan 0.0]
end

to Limit-Kbank
set g11 sum values-from firm [Loan]
set g14 Kbank
set Ktit (sigma * Kbank)
set Kbank (Kbank - Ktit)
ifelse g11 > Kbank [set g13 (Kbank / g11)]
                   [set g13 1.0]
set g12 (g11 * g13)
if Kbank > g12 [set Ktit Ktit + (Kbank - g12)]
set Kbank (g14 - Ktit)
set Cred Kbank
end

to production
set Loan (Loan * g13)
ifelse AProfit < Wb  [set K (Loan + AProfit)
                      set AProfit 0.0]
                     [set K Wb
                      set AProfit (AProfit - Wb)]
set Sd (Sd + Loan)
set ADebit (ADebit + Loan)
set Kbank (Kbank - Loan)
set Wtotal (Wtotal + K)

set L (K / W)
if L < F or (L = F and V = 0.0) [set Kfail (Kfail + Sd)
                                 set breed tech
                                 set color black
                                 stop]
set Qs (T * (L - F) + V)
end

to Dispersao
if time = 0 [stop]
set g16 standard-deviation values-from firm [K]
set g18 standard-deviation values-from firm [P]
end

to Price-Competitiveness
ifelse ADebit <= 0.0 and Aprofit <= 0.0 [set P P]
                                        [set P Mk * ((ADebit * (1.0 + z)) + AProfit) / Qs]
set C (1.0 / (P * M ^ A))
end

to Global-Competitiveness
set Cmed (sum values-from firm [C * M])
end
```

```
to MarketShare
ask firm [set M (M * (1.0 + 0.10 * ((C / Cmed) - 1.0)))]
set g5 (sum values-from firm [M])
ask firm [set M (M * 1.0 / g5)]
end

to Price-Level
set Pmed sum values-from firm with [Class2 = 1] [P * M]
set g19 sum values-from firm [P * M]
end

to Income-Government
set Y (Wtotal + S)
set Wtotal 0.0
set S 0.0
set Yg (i * Ktit)
set Y (Y - Yg)
end

to Sales-Profit
set Qd (M * Y / P)
if Qd = Qs [set R (P * Qd)     set V 0.0            set S (S + 0.0)           ]
if Qd > Qs [set R (P * Qs)     set V 0.0            set S (S + (P * (Qd - Qs)))]
if Qd < Qs [set R (P * Qd)     set V (Qs - Qd)  set S (S + 0.0)           ]
set list-MemoD1 fput Qd list-MemoD1
set list-MemoD1 but-last list-MemoD1
if FlexExpectation = false [stop]
if (Qs - Qd) > (0.3 * Qd) [set class1 random 8]
if (Qd - Qs) > (0.3 * Qs) [set class1 random 8]
end

to Markup
set Mk Mk * (1.0 + Mk-sensibility * (Qd - Qs) / Qs)
end

to FinancingRegime
set Rtot (R + AProfit)
set t1 (z * ADebit)
set t2 (ADebit)
set ADebit (ADebit + t1)
if Rtot >= (t1 + t2)                    [set AProfit (Rtot - t1 - t2)
                                         set J t1
                                         set AM t2
                                         set Class2 1
                                         set color green]
if Rtot >= t1 and Rtot < (t1 + t2) [set AProfit 0.0
                                         set J t1
                                         set AM (Rtot - t1)
                                         set Class2 2
                                         set color blue]
if Rtot < t1                            [set AProfit 0.0
                                         set J Rtot
                                         set AM 0.0
                                         set Class2 3
                                         set color red]
set ADebit (ADebit - J - AM)
if Adebit <= 0.0 [set Adebit 0.0]
set Sd (Sd - AM)
if  Sd <= 0.0 [set Sd 0.0]
set g7 (g7 + t1 + t2)
```

```
set g8 (g8 + J + AM)
set g10 (g10 + J)
end

to BankBehaviour
set h ((g10 - Kfail) / Cred) / (Yg / Ktit)
set list-MemoH fput h list-MemoH
set list-MemoH but-last list-MemoH
set g standard-deviation list-MemoH
set Pbank (Pmed / g)

set Frag1 (g7 - g8) / g7
if Frag1 < 0.05 [set Frag1 0.05]
set Frag2 (alfa * Frag2 + (1 - alfa) * Frag1)
set spread Frag2
set z (1.0 + spread) * i

set g1 (teto_Ktit / piso_Ktit)
set sigma (piso_Ktit * (g1 ^ Frag2))

set Kbank (Ktit + Yg + g8)
set g17 sum values-from firm [AProfit]
set Wealth (Kbank + g17 + S)
set Kfail 0.0
set g7 0.0
set g8 0.0
set g10 0.0
set g4 sum values-from firm [a] / count firm
end
```

PLOTAGEM:

```
to plot-information
set-current-plot "Capital X Tech"
clear-plot
create-temporary-plot-pen "A"
set-plot-pen-color red
set-plot-pen-mode 2
ask firm [plotxy K A]
create-temporary-plot-pen "T"
set-plot-pen-color blue
set-plot-pen-mode 2
ask firm [plotxy K T]
create-temporary-plot-pen "F"
set-plot-pen-color green
set-plot-pen-mode 2
ask firm [plotxy K F]

set-current-plot "Inventory and Savings"
create-temporary-plot-pen "V"
set-plot-pen-color red
plot Vtotal
create-temporary-plot-pen "S"
set-plot-pen-color blue
plot S

set-current-plot "Capital X Price"
clear-plot
```

```
set-plot-pen-mode 2
ask firm [plotxy K P]

set-current-plot "Firms"
plot (count firm)

set-current-plot "Bank Balance-Sheet"
create-temporary-plot-pen "Ktit"
set-plot-pen-color green
plot Ktit
create-temporary-plot-pen "Cred"
set-plot-pen-color red
plot Cred

set-current-plot "Financial Fragility (Spread)"
create-temporary-plot-pen "Spread"
set-plot-pen-color blue
plot Frag2

set-current-plot "Firm Financial Regime (%)"
set n1 (count firm with [class2 = 1] / count firm) * 100
set n2 (count firm with [class2 = 2] / count firm) * 100
set n3 (count firm with [class2 = 3] / count firm) * 100
create-temporary-plot-pen "hedge"
set-plot-pen-color green
plot n1
create-temporary-plot-pen "Spec"
set-plot-pen-color blue
plot n2
create-temporary-plot-pen "Ponzi"
set-plot-pen-color red
plot n3

set-current-plot "Y"
create-temporary-plot-pen "Y"
set-plot-pen-color blue
plot Y

set-current-plot "Tax Revenue"
create-temporary-plot-pen "Yg"
set-plot-pen-color red
plot Yg

set-current-plot "Price Level"
create-temporary-plot-pen "Pmed"
set-plot-pen-color black
plot g19
create-temporary-plot-pen "Pmed_Hedge"
set-plot-pen-color green
plot Pmed

set-current-plot "Expectation"
set expec1 (count firm with [class1 = 0] / count firm) * 100
set expec2 (count firm with [class1 = 1] / count firm) * 100
set expec3 (count firm with [class1 = 2] / count firm) * 100
set expec4 (count firm with [class1 = 3] / count firm) * 100
set expec5 (count firm with [class1 = 4] / count firm) * 100
set expec6 (count firm with [class1 = 5] / count firm) * 100
set expec7 (count firm with [class1 = 6] / count firm) * 100
set expec8 (count firm with [class1 = 7] / count firm) * 100
```

```
create-temporary-plot-pen "expec1"
set-plot-pen-color green
plot expec1
create-temporary-plot-pen "expec2"
set-plot-pen-color blue
plot expec2
create-temporary-plot-pen "expec3"
set-plot-pen-color red
plot expec3
create-temporary-plot-pen "expec4"
set-plot-pen-color black
plot expec4
create-temporary-plot-pen "expec5"
set-plot-pen-color yellow
plot expec5
create-temporary-plot-pen "expec6"
set-plot-pen-color gray
plot expec6
create-temporary-plot-pen "expec7"
set-plot-pen-color brown
plot expec7
create-temporary-plot-pen "expec8"
set-plot-pen-color orange
plot expec8

set-current-plot "Amed"
plot g4

set-current-plot "geral"
create-temporary-plot-pen "cf"
plot (count firm)
create-temporary-plot-pen "y"
plot Y
create-temporary-plot-pen "Yg"
plot Yg
create-temporary-plot-pen "Pmed"
plot Pmed
create-temporary-plot-pen "Ktit"
plot Ktit
create-temporary-plot-pen "Cred"
plot Cred
create-temporary-plot-pen "Frag2"
plot Frag2
create-temporary-plot-pen "n1"
plot n1
create-temporary-plot-pen "n2"
plot n2
create-temporary-plot-pen "n3"
plot n3
create-temporary-plot-pen "Amed"
plot g4
create-temporary-plot-pen "Pbank"
plot Pbank
create-temporary-plot-pen "s"
plot s
create-temporary-plot-pen "h"
plot h

set-current-plot "FFR"
```

```
set n1 (count firm with [class2 = 1])
set n2 (count firm with [class2 = 2])
set n3 (count firm with [class2 = 3])
create-temporary-plot-pen "hedge"
set-plot-pen-color green
plot n1
create-temporary-plot-pen "Spec"
set-plot-pen-color blue
plot n2
create-temporary-plot-pen "Ponzi"
set-plot-pen-color red
plot n3
create-temporary-plot-pen "Total"
set-plot-pen-color black
plot (count firm)

set-current-plot "KP-var"
create-temporary-plot-pen "K-var"
set-plot-pen-color red
plot g16
create-temporary-plot-pen "P-var"
set-plot-pen-color green
plot g18
end
```

A.2 Programação do modelo do Capítulo 5

DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS:

```
breed [ tech ]
breed [ firm ]

tech-own [A T F]

firm-own [Class1 Class2 Citzen A T F Mk K L Qs Qd Qe P V R U Kmin Ppot list-MemoD1 list-MemoD2
AProfit ADebit  Loan Sd Wb Rtot AM J t1 t2 t3 t4 t5 t6 t7 t8]

patches-own [city PopL PopF W Y Ybarra S Frag1 Frag2 Frag3 spread  list-Pt list-C Cmed list-M list-Qd
list-Qs List-Ex List-MemoH t2r t3r Jr AMr Kfail Credr Rr capital total local sigma z h g Pbank Pmed Kr Lrr
r1 r2 r3 r4 r5 r6 r7 r8 r9]

globals [Kbank Pbankmed Ktit Cred Ytotal Tax Yg Time Wealth Mmed Pmed-H spread-med r9-med Vtotal
list-F list-P list-A list-L list-U n1 n2 n3 expec1 expec2 expec3 expec4  expec5 expec6 expec7 expec8 g1 g2
g3 g4 g5 g6 g9 g11 g12 g13 g14 g15 g16 g17 g18 g19]
```

CONDIÇÕES INICIAIS:

```
to start
clear-output
clear-all
random-seed 1.0
set Time 0
set Kbank 2000.0
ask patches [set sigma 0.1
```

```
        set z 0.01
        set W 1.0
        if memo = 3 [set list-MemoH n-values 40 [1.0]]
        if memo = 2 [set list-MemoH n-values 20 [1.0]]
        if memo = 1 [set list-MemoH n-values 10 [1.0]]
        if memo = 0 [set list-MemoH n-values  2 [1.0]]]
set list-F n-values 1000 [0.0]
set list-P n-values 1000 [0.0]
set list-L n-values 1000 [-1 ]
set list-U n-values 1000 [1.0]
set list-A n-values 1000 [0.0]
create-custom-tech 1000 [technology
                set list-A replace-item who list-A A]
initial-firms
initial-regions
Plot-information
end

to initial-firms
set g19 0
repeat 400 [ask one-of tech [set breed firm
                    set color green
                    set heading 90
                    setxy g19 0
                    set g19 g19 + 1
                    if g19 = 50 [set g19 0]
                    show-turtle
                    set citzen xcor
                    set list-F replace-item who list-F 1.0
                    set Mk 1.2
                    set t6 3
                    ifelse ExpHomogenea = true [set Class1 1       ]
                                    [set Class1 random 8]
                    set Kmin (t6 * F * 1.0)
                    set list-MemoD1 n-values 10 [Kmin]]]
end

to initial-regions  ;GLOBAL
ask patches [set city pxcor
        set list-M  (map [?1 * 1.0 / 300.0] list-F)
        set list-Pt n-values 1000 [0.0]
        set list-C  n-values 1000 [0.0]
        set list-Qd n-values 1000 [0.0]
        set list-Qs n-values 1000 [0.0]
        set list-Ex n-values 1000 [0.0]
        set PopL 40]
end

to technology
set breed tech
set color gray
hide-turtle
loop [set A random-normal Acoef (Acoef * Asymmetry)
    set T random-normal Tcoef (Tcoef * Asymmetry)
    set F random-normal Fcoef (Fcoef * Asymmetry)
    if ProdutoHomogeneo = true [set A  0.0
                        if T > 0.1 and T <= 10.0 and
                          F > 0.0 and F <= 10.0 [stop]]
    if A > 0.0 and A <= 10.0 and
      T > 0.1 and T <= 10.0 and
```

```
        F > 0.0 and F <= 10.0 [stop]]
end
```

ROTINA PRINCIPAL:

```
to run-world
loop [Clear-data
     Entry
     set Vtotal (sum values-from firm [V])
     ask firm [Expectation]
     ask firm [DemandCredit]
     SupplyCredit
     ask firm [GetLoan]
     ask patches [LaborMarket]
     ask firm [Production]
     ask firm [Price]
     ask patches [Income]
     Government
     ask patches [CompetitivenessIndex]
     ask patches [MarketShare]
     ask patches [Demand]
     ask firm [Sales]
     ask patches [Consume]
     ask firm [Adjust-Memory]
     ask firm [Adjust-Expectation]
     ask firm [Adjust-Markup]
     ask firm [FinancingRegime]
     BankBehaviour
     Dados
     set time (time + 1)
     plot-information
     if break = true [set break false stop]
     if time >= history [stop]]
end
```

ROTINAS SECUNDÁRIAS:

```
to Clear-Data ;GLOBAL
set Ktit 0.0
set list-F n-values 1000 [0.0]
set list-P n-values 1000 [0.0]
set list-L n-values 1000 [-1]
set list-U n-values 1000 [1.0]
ask firm [setxy Citzen 0]
ask patches [set W 1.0
          set Y 0.0
          set Kr 0.0
          set Credr 0.0
          set Lrr 0.0
          set PopF 0.0
          set Cmed 0.0
          set list-Pt n-values 1000 [0.0]
          set list-C  n-values 1000 [0.0]
          set list-Qd n-values 1000 [0.0]
          set list-Qs n-values 1000 [0.0]
          set list-Ex n-values 1000 [0.0]
          set Kr 0.0
          set t2r 0.0
```

```
        set t3r 0.0
        set Jr 0.0
        set AMr 0.0
        set Kfail 0.0
        set Pmed 0.0
        set Rr 0.0]
end

to Entry  ; GLOBAL
if time <= 1 [stop]
if entry? = false [stop]
if one-of tech = nobody [stop]
ask one-of tech [set g1 -1
            Potential-Location
            Potential-Entry]
if g1 = -1 [stop]
ask patches [set list-M replace-item g1 list-M (1.0 / count firm)]
end

to Potential-Location  ; TECH
set breed firm
ifelse ExpHomogenea = true [set Class1 1       ]
                    [set Class1 random 8]
set heading 90
let temp1 0
let temp2 0
let temp3 0
setxy 0 0
set Ppot 1000000
repeat world-width [set t6 (3 * (1 + r3) ^ 0.001)
              set Kmin (t6 * F * W)
              set Mk 1.2
              set L (Kmin / W)
              set Qs (T * (L - F))
              set P (Mk * Kmin * (1.0 + z)) / Qs
              set temp1 city
              set temp2 P
              set temp3 sum values-from patches [(1 / world-width) * (temp2 * (1.0 + Tc * (abs (city -
temp1))))]

              if (temp3 < Ppot) [set Ppot temp3 set citzen city]
              fd 1]
end

to Potential-Entry  ; FIRM
setxy Citzen 0
if Pbank < Ppot [set breed tech stop]
Pbank, dado o preço no local ótimo
set list-L replace-item who list-L citzen
set list-MemoD1 n-values 10 [Kmin]
set PopF (PopF + 1)
show-turtle
set g1 who
end

to Expectation ; FIRM
set list-MemoD2 (list item 0 list-MemoD1 item 1 list-MemoD1 item 2
            list-MemoD1 item 3 list-MemoD1 item 4 list-MemoD1)
if class1 = 0 [set Qe mean   list-MemoD1]
if class1 = 1 [set Qe max    list-MemoD1]
```

```
if class1 = 2 [set Qe min    list-MemoD1]
if class1 = 3 [set Qe median list-MemoD1]
if class1 = 4 [set Qe item 0 list-MemoD1]
if class1 = 5 [set Qe mean   list-MemoD2]
if class1 = 6 [set Qe max    list-MemoD2]
if class1 = 7 [set Qe min    list-MemoD2]
end

to DemandCredit  ; FIRM
set Qe (Qe - V)
if Qe < 0.0 [set Qe 0.0]
set L (Qe / T) + F
set Wb (L * W)
ifelse AProfit < Wb [set Loan (Wb - AProfit)]
                [set Loan 0.0]
end

to SupplyCredit  ; GLOBAL
set g14 Kbank
set g11 sum values-from firm [Loan]
ask firm [set r4 (r4 + loan)]
ask patches [set r7 (r4 / g11) * g14
          set Credr (1.0 - sigma) * r7
          set Ktit Ktit + (sigma * r7)
          ifelse r4 > Credr [set r6 (Credr / r4)]
                      [set r6 1.0]
          ifelse r4 > 0 [set r9 (Credr / r4)] ; print r9]
                    [set r9 0.0]
          set r5 (r4 * r6)
          if Credr > r5 [set r8 (Credr - r5)]]
set Ktit Ktit + sum values-from patches [r8]
set Cred (g14 - Ktit)
ask patches [set Credr 0.0
          set r4 0.0
          set r5 0.0
          set r7 0.0
          set r8 0.0]
          ;if r6 < 1.0 [print r6]]
end

to GetLoan  ; FIRM
set Loan (Loan * r6)
ifelse AProfit < Wb  [set K (Loan + AProfit)
                  set AProfit 0.0]
                 [set K Wb
                  set AProfit (AProfit - Wb)]
set Sd (Sd + Loan)
set ADebit (ADebit + Loan)
set Credr (Credr + Loan)
set Kr (Kr + K)
end

to LaborMarket  ; PATCHES
let W2 (Kr / PopL) ^ 2
set W (0.99 * W + (1 - 0.99) * W2)
if W < 1.0 [set W 1.0]
end

to Production  ; FIRM
set L (K / W)
```

```
set Y (Y + (L * W))
if L < F or (L = F and V = 0.0) [set Kfail (Kfail + Sd)
                                 set breed tech
                                 set list-L replace-item who list-L -1
                                 set color gray
                                 hide-turtle
                                 setxy 0 0
                                 stop]
set Qs (T * (L - F) + V)
set Lrr (Lrr + L)
set PopF (PopF + 1)
end

to Price  ; FIRM
ifelse ADebit <= 0.0 and Aprofit <= 0.0 [set P P stop]
[set P Mk * ((ADebit * (1.0 + z)) + AProfit) / Qs]
set list-P replace-item who list-P P
set list-L replace-item who list-L Citzen
set list-F replace-item who list-F 1.0
end

to Income  ; PATCHES
set Y (Y + S)
set S 0.0
end

to Government  ; GLOBAL
set Yg (i * Ktit)
set Ytotal sum values-from patches [Y]
set Tax (Yg / Ytotal)
ask patches [set Y (Y * (1.0 - Tax))
           set Ybarra (Y / Ytotal)
           ifelse Ybarra < 0.005 [set r3 0.005]
                                 [set r3 Ybarra]]
end

to CompetitivenessIndex  ; PATCHES
set list-Pt (map [?1 * (1.0 + Tc * abs (pxcor - ?2))] list-P list-L)
let B 0
repeat 1000 [if item B list-Pt > 0.0 [set list-C replace-item B list-C (1.0 / (item B list-Pt * (item B list-M ^
item B list-A)))]
          set B B + 1]
set B (map [?1 * ?2] list-C list-M)
set Cmed sum B
end

to MarketShare  ; PATCHES
set list-M (map [?1 * (1.0 + Dem-sensibility * ((?2 / Cmed) - 1.0))] list-M list-C)
; define o market-share das firmas
let B sum list-M
set list-M (map [?1 / B] list-M)
end

to Demand  ; PATCHES
let B 0
repeat 1000 [if item B list-P > 0.0 [set list-Qd replace-item B list-Qd (item B list-M * Y / item B list-P)]
          set B B + 1]
end

to Sales  ; FIRM
```

```
let B who
set Qd sum values-from patches [item B list-Qd]
if Qd = Qs [set R (P * Qd) set V 0.0       set U 1.0]
if Qd > Qs [set R (P * Qs) set V 0.0       set U (Qs / Qd)]
if Qd < Qs [set R (P * Qd) set V (Qs - Qd) set U 1.0]
set list-U replace-item who list-U U
set t7 (P * R)
end

to Consume  ; PATCHES
set list-Qs (map [?1 * ?2] list-Qd list-U)
set list-Ex (map [?1 * ?2] list-Qs list-P)
set S (Y - sum list-Ex)
end

to Adjust-Memory  ; FIRM
set list-MemoD1 fput Qd list-MemoD1
set list-MemoD1 but-last list-MemoD1
end

to Adjust-Expectation  ; FIRM
if FlexExpectation = false [stop]
if (Qs - Qd) > (0.3 * Qd) [set class1 random 8]
if (Qd - Qs) > (0.3 * Qs) [set class1 random 8]
end

to Adjust-Markup  ; FIRM
set Mk Mk * (1.0 + Mk-sensibility * (Qd - Qs) / Qs)
if Mk < (1.0 + z) [set Mk (1.0 + z)]
if Mk > 1.9       [set Mk 1.9      ]
end

to FinancingRegime ; FIRM
set Rtot (R + AProfit)
set t2 (z * ADebit)
set t3 (ADebit)
set ADebit (ADebit + t2)
if Rtot >= (t2 + t3)              [set AProfit (Rtot - t2 - t3)
                            set J t2
                            set AM t3
                            set Class2 1
                            set color green]
if Rtot >= t2 and Rtot < (t2 + t3) [set AProfit 0.0
                            set J t2
                            set AM (Rtot - t2)
                            set Class2 2
                            set color blue]
if Rtot < t2                    [set AProfit 0.0
                            set J Rtot
                            set AM 0.0
                            set Class2 3
                            set color red]
set ADebit (ADebit - J - AM)
if Adebit <= 0.0 [set Adebit 0.0]
set Sd (Sd - AM)
if  Sd <= 0.0 [set Sd 0.0]
end

to BankBehaviour  ; GLOBAL
ask firm    [set t2r (t2r + t2)
```

```
        set t3r (t3r + t3)
        set Jr (Jr + J)
        set AMr (AMr + AM)
        set Rr (Rr + R)]
        ;set Pmed (Pmed + (t7 / Rr))]
ask patches [set r1 (t2r + t3r)
        set r2 (Jr + AMr)
        ifelse r1 > 0.0 [set Frag1 (r1 - r2) / r1]
                [set Frag1 0.0]
        if r1 > 0.0 and Frag1 < 0.05 [set Frag1 0.05]
        set Frag2 (alfa * Frag2 + (1 - alfa) * Frag1)
        set Frag3 (0.99 * Frag3 + (1 - 0.99) * Frag1)
        set spread Frag2
        ;ifelse frag2 < 0.05 [set spread 0.05]
        ;               [set spread Frag2]
        set z (1.0 + spread) * i
        Credit-Rationing
        set sigma frag3 ^ 4]
        ;ifelse Frag2 > 0.6 [set sigma 1.0]
                ;[set sigma frag3 ^ 0.8]]
set Kbank (Ktit + Yg + sum values-from patches [r2])
set Pmed-H sum values-from firm with [Class2 = 1] [P] / count firm with [class2 = 1]
end

to Credit-Rationing
ifelse Credr > 0.0 [set h ((Jr - Kfail) / Credr) / (Yg / Ktit)]
            [set h 1.0]
set list-MemoH fput h list-MemoH
set list-MemoH but-last list-MemoH
set g standard-deviation list-MemoH
if g = 0.0 [set Pbank 1000000 stop]
if h < 0 or Pbank < Pmed-H [set Pbank (Pmed-H / g) stop]
if h >= 0 and h < 1 [set Pbank Pmed-H]
if h >= 1 [set Pbank 1000000]
end

to dados  ; GLOBAL
set g17 sum values-from firm [AProfit]
set g4  sum values-from firm [a] / count firm
set g16 standard-deviation values-from firm [K]
set g18 standard-deviation values-from firm [P]
set Wealth (Kbank + g17 + sum values-from patches [S])
set spread-med sum values-from patches [spread * Ybarra]
set r9-med sum values-from patches [r9 * Ybarra]
end
```

PLOTAGEM:

```
to plot-information
set-current-plot "Capital X Tech"
clear-plot
create-temporary-plot-pen "A"
set-plot-pen-color red
set-plot-pen-mode 2
ask firm [plotxy K A]
create-temporary-plot-pen "T"
set-plot-pen-color blue
set-plot-pen-mode 2
ask firm [plotxy K T]
```

```
create-temporary-plot-pen "F"
set-plot-pen-color green
set-plot-pen-mode 2
ask firm [plotxy K F]

set-current-plot "Inventory and Savings"
create-temporary-plot-pen "V"
set-plot-pen-color red
plot Vtotal
create-temporary-plot-pen "S"
set-plot-pen-color blue
plot sum values-from patches [S]

set-current-plot "Capital X Price"
clear-plot
set-plot-pen-mode 2
ask firm [plotxy K P]

set-current-plot "Firms"
plot (count firm)

set-current-plot "Bank Balance-Sheet"
create-temporary-plot-pen "Ktit"
set-plot-pen-color green
plot Ktit
create-temporary-plot-pen "Cred"
set-plot-pen-color red
plot Cred

set-current-plot "Firm Financial Regime (%)"
set n1 (count firm with [class2 = 1] / count firm) * 100
set n2 (count firm with [class2 = 2] / count firm) * 100
set n3 (count firm with [class2 = 3] / count firm) * 100
create-temporary-plot-pen "hedge"
set-plot-pen-color green
plot n1
create-temporary-plot-pen "Spec"
set-plot-pen-color blue
plot n2
create-temporary-plot-pen "Ponzi"
set-plot-pen-color red
plot n3

set-current-plot "Income"
create-temporary-plot-pen "Y"
set-plot-pen-color blue
plot sum values-from patches [S + sum list-Ex]

set-current-plot "Tax Revenue"
create-temporary-plot-pen "Yg"
set-plot-pen-color red
plot Yg

set-current-plot "Spread medio"
plot spread-med

set-current-plot "r9-med"
plot r9-med

set-current-plot "Regional Income"
```

```
plot-pen-reset
set-plot-pen-mode 1
ask patches [plotxy city Y]

set-current-plot "Regional Wage"
plot-pen-reset
set-plot-pen-mode 1
ask patches [plotxy city W]

set-current-plot "Regional Firm"
plot-pen-reset
set-plot-pen-mode 1
ask patches [plotxy city PopF]

set-current-plot "Regional Loan"
plot-pen-reset
set-plot-pen-mode 1
ask patches [plotxy city Credr]

set-current-plot "Regional Labor"
plot-pen-reset
set-plot-pen-mode 1
ask patches [plotxy city Lrr]

set-current-plot "Regional spread"
plot-pen-reset
set-plot-pen-mode 1
ask patches [plotxy city spread]


set-current-plot "Regional Finance"
plot-pen-reset
set-plot-pen-mode 1
set-plot-pen-color green
ask patches [plotxy city count turtles-here with [color = blue or color = red or color = green]]
set-plot-pen-color blue
ask patches [plotxy city count turtles-here with [color = blue or color = red]]
set-plot-pen-color red
ask patches [plotxy city count turtles-here with [color = red]]
end
```

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo