

CICLO E INSTABILIDADE ESTRUTURAL: Um Modelo Evolucionário para a Hipótese de Fragilidade Financeira Minskyana

*Paulo Fernando de M. B. Cavalcanti Filho*¹

RESUMO:

O artigo identifica, na Hipótese de Instabilidade Estrutural da economia capitalista, o ponto de contato fundamental entre as teorias de Minsky, Keynes e Schumpeter. A partir da integração teórica e formal dos processos microdinâmicos minskyano-keynesianos (preferência pela liquidez) e schumpeterianos (inovação tecnológica), determinantes diretos das decisões de gasto financiadas por crédito (investimento e consumo supérfluo), as quais se constituem nas fontes geradoras de instabilidades macrodinâmicas, conclui-se que: o ciclo e a crise são fenômenos econômicos gerados pela instabilidade na estrutura financeira (de natureza minskyana-keynesiana), mesmo na ausência de instabilidade na estrutura técnico-produtiva (de natureza schumpeteriana), enquanto esta última torna-se determinante da tendência de longo prazo da economia, a qual mostra-se sensível ao ritmo de introdução das inovações tecnológicas. Formalizam-se e demonstram-se as hipóteses e os resultados da discussão teórica por meio de um modelo evolucionário multissetorial de simulação computacional

PALAVRAS-CHAVE: *Instabilidade Financeira; Ciclo Econômico; Modelo Evolucionário Multissetorial;*

ABSTRACT

This paper identifies the Structural Instability Hypothesis (SIH) as the fundamental aspect linking Minsky, Keynes, and Schumpeter theories. Accepted the SIH become possible to integrate, in formal and theoretical terms, minskyan-keynesian (liquid preference) and schumpeterian (technological innovation) dynamic microeconomic process that directly

¹ Prof. Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Economia da UFPB e do Núcleo de Estudos em Tecnologia e Empresas.
Economia e Desenvolvimento, Recife (PE), v. 3, n. 2, p. 181-220, 2004

determine credit-financed expenses (investment and luxurious consume) that generates dynamic macroeconomic instabilities. The conclusions are that business cycles and crisis are generated by financial structural instabilities (of minskyan-keynesian nature), even if the technological structural instabilities (of schumpeterian nature) are absent, this last been responsible by the long run trend of economy and sensible to the intensity of innovation. These hypothesis and results are formalized in a computer simulated multisectorial evolutionary model.

KEY-WORDS: *Financial Instability; Business Cycle; Multisetorial Evolutionay Model.*

1) INTRODUÇÃO

A necessidade e viabilidade da integração teórica entre *Keynes* e *Schumpeter* é partilhada por vários autores e, recentemente, tem sido proposta como agenda de pesquisa mais promissora no campo heterodoxo¹. As bases para a construção de um modelo representativo deste esforço de síntese já se encontram postas e exemplos desta classe de modelos, com crescente sofisticação, já são encontrados na literatura². Demonstrada a existência dual de instabilidade estrutural em uma economia capitalista, através da incorporação simultânea de microfundamentos pós-keynesianos e evolucionários, fundamenta-se formalmente os princípios do programa de pesquisa, permitindo o surgimento de uma família de modelos que tenderão a superar as deficiências e restrições iniciais, revelarão novas questões subjacentes e qualificarão as proposições derivadas. Fundamentos e método comuns permitirão que os pesquisadores usufruam economias de escala, cumulatividade de conhecimentos e habilidades, aprimoramento de “tecnologias”, testes de hipóteses, facilidade de diálogo teórico, etc. Enfim, os benefícios de um paradigma científico robusto.

¹ Ver CAVALCANTI FILHO (2002^a) e POSSAS (2002).

² Ver POSSAS & KOBLITZ (2001) e CAVALCANTI FILHO (2002^b).

Minsky criticou a visão estagnacionista de *Keynes*³, argumentando que um período de *boom* econômico-financeiro seria sucedido por uma crise financeira e não pelo esgotamento das possibilidades de investimento. Na visão *minskyana*, o *boom* surge pelo crescimento relativo dos investidores com 'posturas' especulativas (inovação comportamental), que não desperdiçam oportunidades de investimento em capital fixo (ilíquidos), financiando-se com empréstimos de curto prazo (líquidos), i.e., agentes com ativos e passivos com 'maturidades descasadas'. Os investimentos são interrompidos pelo 'risco crescente' dos empresários em endividar-se e dos bancos em tornarem-se ilíquidos ao emprestarem. A crise, entretanto, é provocada por fatores exógenos ao sistema, seja uma elevação exógena das taxas de juros (pelo Banco Central) ou a falência de algumas grandes empresas ou bancos, em um caso, tornando insolventes os agentes ilíquidos (os especuladores) e, no outro, gerando efeitos de 'contágio'⁴.

A crítica de *Minsky* à visão estagnacionista de *Keynes* e a defesa de uma abordagem cíclica, uma influência clara de *Schumpeter*, podem ser desenvolvidas em termos evolucionários: a partir da permanente geração endógena de agentes heterogêneos em suas regras comportamentais (*hedgers*, especuladores e *Ponzi's*), inovações financeiras, da seleção que o ambiente executa sobre esta diversidade e da evolução observada nos comportamentos e acumulação destes agentes e da economia.

Entender uma economia monetária de produção, em termos evolucionários, exige tratar a composição de portfólio dos agentes de acordo com um mecanismo que, endógena e permanentemente, altera a posição dos ativos e passivos, de acordo com regras comportamentais. A escolha de ativos e a 'postura' dos agentes quanto ao 'casamento' de maturidades

³ C.f. MINSKY, H., (1975) *John Maynard Keynes*, cap. 4

⁴ Seja por ligações patrimoniais/financeiras, seja pela súbita elevação da percepção de risco.

devem estar submetidas a um mecanismo seletivo que permita a co-existência de comportamentos heterogêneos, mas com desempenhos diferenciados, favorecendo o desenvolvimento daqueles que melhor se adaptarem ao sistema. O caráter auto-organizativo deste sistema significa que propriedades não presentes ao nível dos agentes poderão 'emergir' como resultado da sua complexa interação.

No presente artigo, utilizaremos o modelo *MKS*, como apresentado em CAVALCANTI FILHO (2002^b), no qual se integram os processos de acumulação de capital e mudança tecnológica numa economia composta de diferentes setores produtivos (em termos de padrões de concorrência, concentração, etapas da cadeia produtiva, inovatividade, etc.). Um setor financeiro é explicitamente modelado, ao contrário do que tem sido usual no campo evolucionário, cujos modelos fixam exogenamente uma taxa de juros para remunerar os estoques líquidos (ativos financeiros e dívidas) e impõem uma restrição financeira às decisões de investir. A partir deste modelo, pretende-se analisar:

- a) como se processa endogenamente o fenômeno da crescente fragilização financeira da economia;
- b) a demonstração, através de simulação computacional, de sua reversão cíclica endógena em um modelo evolucionário e;
- c) os efeitos de diferentes ritmos para o progresso técnico sobre a existência, características e efeitos do ciclo financeiro minskyano.

2) INSTABILIDADE MINSKYANA: a Instabilidade da Estrutura Financeira

O modelo *MKS* incorpora à análise evolucionária da instabilidade estrutural, em decorrência da mudança tecnológica, a hipótese de uma segunda instabilidade estrutural, em

decorrência da fragilização financeira da economia, ambas constituindo-se em propriedades dinâmicas agregadas que ‘emergem’ através da interação entre as atividades produtivas e financeiras desenvolvidas pelos agentes econômicos individuais. A análise da instabilidade estrutural, resultante da dinâmica da demanda efetiva, em conjunto com a instabilidade estrutural, resultante da dinâmica inovativa, coloca a necessidade de uma perspectiva evolucionária ampliada. LORDON (1997) sintetiza adequadamente a questão:

“The main problem with the idea of an endogenous twist of a macroeconomic structure is how to both distinguish *and articulate* two different time-scales dynamics. Actually there is a double link between the “short” dynamics of the growth (or accumulation) cycle and the “long” dynamics of structural change: i) the growth cycle is shaped by the structural framework within which it takes place; ii) but reciprocally, the repetition of the growth cycle induces, *in the long run, slow and endogenous* transformations of the structure itself. Thus, if the structural framework can be considered as quasi-invariant within the time horizon of the accumulation cycle, this hypothesis is no longer valid in the long run. How both the distinction and the interaction between different time-scale dynamical processes can be modeled is the cornerstone of the present evolutionary standpoint”⁵

A reordenação da causalidade entre ciclo e mudança estrutural deve estar fundamentada em alguma proposição teórica. Esta interpretação é desenvolvida por VERCELLI (1998) ⁶ por meio da hipótese que a instabilidade financeira minskyana é de natureza estrutural. O ponto central da tese minskyana considera que “uma economia capitalista é instável devido a forças endógenas que refletem o processo de financiamento”⁷, de forma que se o próprio mecanismo de

⁵ LORDON, F. (1997), Endogenous structural change and crisis in a multiple time-scales growth model, p.2-3.

⁶ VERCELLI, A. (1998), Minsky, Keynes, and the structural instability of a monetary economy, p. 1

⁷ MINSKY, H. (1980) Capitalist Financial process and the Instability of Capitalism, *apud* MOLLO, M. (1988), *Instabilidade do capitalismo, incerteza e papel das autoridades monetárias: uma leitura de Minsky*.

estabilização da renda e emprego em direção a um equilíbrio alteraria o processo de formação de expectativas de longo prazo, determinando que o nível de investimento prévio ('estável') não mais seria adequado para a composição de portfólio e para as estruturas de passivo que o financiaram. Assim, a mudança estrutural financeira determinaria o contínuo deslocamento do 'virtual' equilíbrio de longo período e 'esvaziaria' a relevância teórica do processo dinâmico estabilizador da economia em torno deste ponto.⁸

A consideração da fragilidade financeira minskyana não como uma instabilidade dinâmica e sim estrutural, defendida por Vercelli, parte do conceito de instabilidade em economia, o qual pode referir-se a dois sentidos radicalmente distintos:

a) como a tendência de um sistema ou variável a uma progressiva divergência de um dado estado (e.g., de equilíbrio), em cujo caso as propriedades dinâmicas deste são destacadas em detrimento de seus aspectos estruturais ou;

b) como a probabilidade de que uma certa estrutura irá permanecer estável (ou não), em cujo caso os termos *fragilidade* ou *flexibilidade* são usados como sinônimos, dependendo de se a estabilidade da estrutura é vista como algo benéfico ou não.

Instabilidade dinâmica refere-se, então, ao primeiro conceito (a), enquanto instabilidade estrutural (relações industriais, produtivas, tecnológicas e financeiras, instituições, etc.) refere-se ao segundo (b). Dinamicamente, a economia capitalista pode ser considerada *localmente instável*, mas não *globalmente*, visto que, neste último caso, qualquer pequeno desvio de um dado estado de equilíbrio conduziria a econo-

⁸ O conceito de "longo período" tornou-se irrelevante para a teoria de Keynes na medida em que sua determinação estava além do alcance dos agentes e sua estrutural instabilidade tornava-o desprovido de conteúdo teórico significativo, não afetando, portanto, o processo de formação de expectativas e, assim, o comportamento dos agentes econômicos. Para uma discussão do conceito de "longo período" em Keynes, ver CARVALHO (1989) "KEYNES AND THE LONG PERIOD"

mia para uma trajetória ‘explosiva’, seja de crescimento inflacionário, seja de depressão deflacionária. Como justificar, então, a ênfase minskyana na instabilidade da economia? Ao analisar a *Teoria Geral*, Vercelli conclui:

“The equilibrating tendencies refer to *dynamic* stability, i.e., to the convergence towards a given short-period equilibrium [...] while the so-called disequilibrating tendencies refer to *structural* instability, i.e., not to a divergent dynamic tendency away from a given equilibrium but to a sudden discontinuous shift of the equilibrium position itself.”

A ciência econômica possui uma longa tradição de teóricos que partilharam uma visão do capitalismo como um sistema que permanentemente está *transformando suas estruturas*, motivado endogenamente à mudança pela lógica de preservação e valorização dos capitais que o compõem. A teoria econômica evolucionária resgata esta tradição e, ao permitir a formalização matemática, desmistifica a acusação (usualmente lançada pela ortodoxia neoclássica) de falta de rigor teórico heterodoxo.

3) A ESTRUTURA DO MODELO MKS

Uma vez que a firma realiza suas escolhas de ativos de acordo com as taxas próprias que estes prometem propiciar, coerentemente seu *mark-up* “desejado” será aquele que lhe permita obter uma taxa de retorno (descontada do “risco de iliquidez”) ao menos igual à maior taxa prometida por um ativo durável alternativo ao seu estoque de capital. Ao tomar sua decisão de investimento, a firma havia formado expectativas quanto à competitividade esperada associada à produtividade do novo estoque de capital, quanto ao grau de monopólio que espera exercer sobre o mercado e, assim, sobre o *markup*

“sustentável” capaz de gerar a máxima taxa de retorno sobre o capital.

A condição para investir requer uma massa de lucros (líquidos das reservas para depreciação e brutos dos juros sobre a dívida⁹) que resultaria em uma taxa de retorno (líquida do “risco de iliquidez”¹⁰, r^l) por período sobre o capital (representado pelo valor do investimento, $p_{\text{médio}} K I_e$), no mínimo, igual à maior das taxas próprias alternativas (r^a). Logo, nenhuma firma decidirá adquirir ativos de capital fixo se suas expectativas quanto à taxa de retorno “esperada” (líquida do ‘risco’) não se mostrarem elevadas o suficiente para superar a taxa de juros dos empréstimos e a taxa de retorno que ativos alternativos de igual ou maior liquidez ‘prometem’ pagar.

Definido o lucro líquido mínimo “desejado” (${}_t L L^{di} = ({}_t r^a + {}_t r^l) p_K I_e$), a firma adicionará a amortização da dívida bancária (${}_t \sum a_t D$)¹¹ ou as reservas para depreciação (${}_t \sum R_t I_e$) do estoque de capital, obtendo o lucro bruto “desejado” (${}_t L b^d = (1 + {}_t r^a + {}_t r^l) p_K I_e$). Adicionando-se o custo direto total de produção, (${}_t Cdir T$), derivado do nível de produtividade e preços “esperados” dos insumos, obtém-se o nível mínimo de receita bruta “desejada” por período (${}_t R b^d = (1 + {}_t r^a + {}_t r^l) p_K I_e + {}_t Cdir Tot$). Dividindo-se esta pelo nível “desejado” de produção (${}_t Q^d$), obtém-se o preço “desejado”, (${}_t p^d$), em seu aspecto estritamente financeiro¹². Formalmente:

$$(1) \quad {}_t p^d = [(1 + {}_t r^a + {}_t r^l) {}_t p_K I_e / {}_t Q^d + {}_t Cdir]$$

⁹ O investimento em expansão é totalmente financiado por empréstimos bancários, enquanto o investimento de reposição é financiado internamente por reservas acumuladas.

¹⁰ A ser definido neste capítulo.

¹¹ O sub-índice t indica que o estoque de dívida é amortizado ao longo do tempo a uma taxa fixa a .

¹² Isto é, desconsiderando-se, provisoriamente, a expectativa quanto à posição competitiva da firma após este investimento, a qual determinará o ‘grau de monopólio’ que a firma ‘espera’ usufruir.

A expectativa de obter este *markup* “desejado” motivou o investimento e, portanto, na decisão de investimento, este deve ser também o nível “esperado” de *markup*, dado pela expectativa quanto ao “grau de monopólio” que a firma exercerá ao longo da operação deste estoque de capital. As condições que determinam o *markup* “desejado”, portanto, são:

- i) expectativas quanto às taxas próprias dos diversos ativos alternativos;
- ii) a magnitude do capital investido e o nível da taxa de juros;
- iii) o “risco de iliquidez” e;
- iv) expectativas quanto aos aspectos estruturais que determinam o “grau de monopólio” da firma¹³.

Na determinação do preço, destacaremos três aspectos que influenciam a decisão da firma:

- a) a busca de uma taxa de retorno que remunere o estoque de capital em nível equivalente ao custo de oportunidade;
- b) a incerteza quanto ao comportamento dos rivais e;
- c) a busca de uma posição competitiva “sustentável” interna e externamente.

A equação de determinação do preço que resulta desta discussão é uma versão da equação desenvolvida em *Possas, Koblitz et alii* (2001), a qual possui uma estrutura kaleckiana¹⁴ em forma de uma *replicator equation*¹⁵, mas que modificamos

¹³ Determinadas mais adiante.

¹⁴ Ver *Possas, M., Koblitz, A. et alii*, 2001, p.8, nota de rodapé 12.

¹⁵ A equação (10) de *Possas, Koblitz et alii* (2001) é uma versão discreta da equação formulada por *Silverberg* (1987) para o caso contínuo e ambas são uma aplicação da *replicator equation* para a determinação da variação no preço da firma. Desenvolvendo (10):

$$\begin{aligned} \left[\frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}} \right] &= \theta \left[\frac{P_{i,t}^d - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}} \right] + (1-\theta) \left[\left(\frac{E_{i,t-1}}{\bar{E}_{t-1}} \right) - 1 \right] \Rightarrow \\ P_{i,t} &= P_{i,t-1} + P_{i,t-1} \left\{ \theta \left[\frac{P_{i,t}^d}{P_{i,t-1}} - 1 \right] + (1-\theta) \left[\left(\frac{P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}} \right) - 1 \right] \right\} = P_{i,t-1} + P_{i,t-1} \left\{ \left[\theta \frac{P_{i,t}^d}{P_{i,t-1}} + (1-\theta) \frac{P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}} - 1 \right] \right\}. \end{aligned}$$

Esta equação é formalmente idêntica à equação de *Fisher*,

para incorporar três novas influências: as expectativas e o cálculo do preço “desejado”, a endogeneização das variáveis que definem o ‘grau de monopólio’ e alterações nas influências da concorrência efetiva e da concorrência potencial sobre o preço:

$$(2) {}_t p = (1 + {}_t MK) {}_t Cdir = {}_t m' {}_t p^d + {}_t n' {}_t p^e \text{pmédior}$$

Sendo: p^d = preço “desejado” para o período corrente, ${}_t MK$ = *markup* “efetivo” para o período corrente e os parâmetros ${}_t m'$ e ${}_t n'$ corresponderiam aos parâmetros do “grau de monopólio” kaleckiano, modificados e endogeneizados¹⁶ por meio do *market-share* obtido pela firma no último período, tal que ${}_t n' = (1 - {}_{t-1} f)$ e ${}_t m' = {}_{t-1} f$. Desta forma, obtém-se a determinação do preço para o período corrente como uma média aritmética, ponderada pelo *market-share* da firma e de suas rivais, entre o preço “desejado” (${}_t p^d$) e o preço médio ‘esperado’ do mercado¹⁷ (${}_t p^e \text{pmédior}$):

$$(2') {}_t p = {}_{t-1} f {}_t p^d + (1 - {}_{t-1} f) {}_t p^e \text{pmédior}$$

com a distinção teórica de que se trata de um cálculo individual de preço (o que permite à firma “escolher” colocar o índice de referência como a média ponderada entre seu preço “desejado” e o preço médio de mercado, bem como “escolher” a própria ponderação), enquanto ao ser aplicada ao cálculo dos *market-shares* o índice de referência é o mesmo para todas as firmas (competitividade média) e independente da escolha ou decisão destas.

¹⁶ O “grau de monopólio” foi representado por *Kalecki* por meio dos parâmetros n e m , os quais atuariam, na presente interpretação, como fatores de “ponderação” dos pólos ‘atratores’ representados pelo preço “desejado” e pelo preço médio “esperado” das rivais no mercado. A equação de preços kaleckiana é dada por: ${}_t p = {}_t m {}_t u + {}_t n {}_t p^e \text{pmédior}$

¹⁷ Verifica-se que a condição para a firma fixar seu preço igual ao preço “desejado” é que o preço médio “esperado” das rivais seja igual ao preço “desejado”, independentemente da magnitude do *market-share*, o que denota a condição de determinação do *markup* “desejado”: é o máximo *markup* que a firma pode aplicar sem que incorra em perda de *market-share*, qualquer que seja o nível deste. Ora, se o preço médio “esperado” das rivais fosse diferente do preço “desejado”, a firma obteria um *market-share* também diferente do “desejado”, denotando que o *markup* “desejado” não é sustentável como *markup* efetivo. A respeito do conceito de *markup* desejado em *Kalecki*, ver Possas, M. 1987 e Possas, Koblitz et alii 2000.

Em um ambiente não-ergódico, os agentes efetivamente não podem projetar com precisão os valores futuros das variáveis econômicas, mas isto não significa que desconsiderem informações disponíveis e relevantes para suas decisões. Vejamos:

- i) a informação ‘desejada’ é o preço médio do próximo período;
- ii) a informação ‘velha’ é a distribuição dos preços do período passado;
- iii) a informação ‘nova’ disponível é a distribuição dos *market-shares* do período passado e;
- iv) a variável de ‘decisão’/controle da firma é o seu preço corrente.

Reunindo estas informações, a firma formula sua expectativa tal que:

$$(3) \quad {}_i^e p_{\text{méd}} = \frac{{}_{t-1} \sum_{i-1} f_{t-1}^i p_{t-1}^{-i} + {}_{t-1} f_t^i p^i}{{}_i^e p_{\text{méd}}^{-1} + {}_{t-1} f_t^i p^i} = (1 - \frac{{}_{t-1} \sum_{i-1} f_{t-1}^i}{{}_i^e p_{\text{méd}}^{-1} + {}_{t-1} f_t^i p^i}) \cdot {}_{t-1} \sum_{i-1} f_{t-1}^i p_{t-1}^{-i} + \frac{{}_{t-1} f_t^i p^i}{{}_i^e p_{\text{méd}}^{-1} + {}_{t-1} f_t^i p^i}$$

Onde: ${}_{t-1}^e p_{\text{méd}}^{-1} = ({}_{t-1} \sum_{i-1} f_{t-1}^i p_{t-1}^{-i}) / (1 - \frac{{}_{t-1} \sum_{i-1} f_{t-1}^i}{{}_i^e p_{\text{méd}}^{-1} + {}_{t-1} f_t^i p^i})$ é o preço médio ‘ajustado’ das firmas rivais à firma i , no período anterior, e p^i é o preço que a firma i pretende fixar no período corrente. Calculando a expectativa de preço médio corrente desta forma, a firma busca incorporar os efeitos do processo evolutivo em suas expectativas, bem como balizar o papel de “líder” ou “seguidora” de preços de acordo com o *market-share*¹⁸.

As equações (2) e (3) determinam o preço médio “esperado” e o preço efetivo da firma no período corrente, dados o preço “desejado” e o preço médio “esperado” do mercado. Juntos, estes fatores determinarão o *market-share* “esperado” e (dado o nível “esperado” para a demanda de

¹⁸ Esta formalização terá implicações na equação de determinação do preço para a firma, uma vez que haverá um preço médio calculado para cada preço fixado pela firma. Isto será discutido mais adiante, ao formalizarmos a equação de preço.

mercado) o nível “esperado” de demanda individual da firma. Substituindo p pela equação (2), na equação (3), temos que o preço médio “esperado” do mercado é determinado pela seguinte equação:

$$(4) \quad {}_t e_i \text{pmédío} = [{}_t f^2 {}_t p^d + (1 - {}_t f^2) {}_{t-1} e_i \text{pmédío}^i] / [1 - {}_t f + {}_t f^2]$$

O preço médio “esperado” pela firma i , portanto, é obtido a partir das mesmas variáveis que determinam o preço corrente da firma, sendo suas ponderações, entretanto, funções ‘quadráticas’ do *market-share* da firma. Se não houvesse incerteza, as expectativas formadas no momento da decisão de investir seriam sempre confirmadas (ao menos em média) pelos resultados de mercado, o que permitira à firma aplicar o *markup* “desejado” sobre o nível de custos correntes com a “certeza” de obter (*ex-post*) o *market-share* planejado (*ex-ante*). Mas uma vez admitida a não-ergodicidade, a firma necessita formar uma expectativa sobre seu ‘grau de monopólio’ corrente para avaliar qual o *markup* sustentável efetivamente. Usando uma *replicator equation*, a expectativa de *market-share* para o período seguinte pode ser assim formalizada:

$$(5) \quad {}_{t+1} e_i f^i = {}_t f^i + {}_t f^i {}_t A^i [({}_{t+1} e_i \text{pmédío} / {}_{t+1} p^i) - 1]$$

A equação (5) formaliza as expectativas que a firma i forma, ao final do período t , sobre o seu *market-share* no período seguinte, considerando o diferencial (positivo, nulo ou negativo) de preço (como *proxy* da competitividade) que esta firma espera possuir, também no período seguinte, em relação à média esperada do mercado. Uma vez que este processo evolucionário tenha excluído outras variáveis, apenas os “preços relativos” determinarão a competitividade de uma firma no presente modelo, o que permite introduzir, na expectativa de *market-share*, a relação entre o preço médio do mercado e o preço da firma como *proxy* da competitividade relativa.

Determinado o preço, p , e o nível de demanda “esperada”, $i^e d$, a firma verifica se o lucro bruto “esperado” para o próximo período é igual ao “desejado” ao investir. Assim, a firma fundamenta o “estado de confiança” (em suas expectativas de curto termo) nos elementos estruturais que compuseram seus cálculos de preço e demanda (“esperados” e “desejados”) e, assim, o nível de produção correspondente à demanda “esperada” será equivalente ao que *Keynes* chamou de ‘ponto de demanda efetiva’.

Introduzindo as equações (3) e (4) na equação (5), temos que:

$$(6)_t^e f = {}_{t-1}f^d + A_{t-1}f^{d2}(1 - {}_{t-1}f^d)[{}_{t-1}^e p_{\text{médio}}^{-1} - {}_t p^d] / {}_t p^i$$

Uma propriedade importante a ser destacada na equação (6), é que, para um mesmo preço “desejado” e um mesmo diferencial absoluto entre este e o preço médio “esperado” das rivais, temos que a variação “esperada” no *market-share* será maior quando o preço “desejado” é maior que o preço das rivais, do que no caso contrário, o que reproduz a hipótese da ‘curva de demanda quebrada’ de *Hall & Hitch*.

O custo direto unitário é formado pela soma do custo salarial unitário e pelo custo unitário médio¹⁹ das matérias-primas usadas no processo produtivo por unidade de produto, respectivamente definidos pela razão entre o salário nominal (${}_t w$) e produtividade do trabalho (${}_t \rho_i$) e pelo preço médio das matérias-primas (${}_t p_{\text{médio}_m}$) dividido pela produtividade da firma i na utilização destas matérias-primas (${}_t \tau_i$):

$$(7) {}_t C_{\text{dir}_i} = {}_t w / {}_t \rho_i + {}_t p_{\text{médio}_m} / {}_t \tau_i$$

O preço “desejado” pela firma será obtido ao adicionarmos uma “margem desejada” de lucros (decorrente da produção “desejada”) a este custo direto unitário:

¹⁹ Isto é, o preço médio das firmas do setor de matérias-primas.

$$(8) \text{ } {}_t\text{p}^d = {}_t\text{Lb}^d \delta_j / {}_t\text{Q}^d + {}_t\text{Cdir}_t = (1 + {}_t\text{I}\Pi^d) \delta_j \text{ } {}_t\text{pmédio}_{\kappa_t \kappa^d} + {}_t\text{w}/{}_t\rho_t + \text{ } {}_t\text{pmédio}_{m/t}\tau_t$$

O preço “desejado”, portanto, é função de variáveis expectacionais (taxa de lucro “desejada” e da taxa de depreciação “esperada” do novo estoque de capital), dados os preços unitários de outros bens (de capital, das matérias-primas e o salário) e dadas as variáveis tecnológicas (a relação capital/produto e a relação capital/trabalho “desejadas” e a produtividade das matérias-primas).

Dados os preços das demais mercadorias (bens de capital, trabalho e matérias-primas), quanto maior o “otimismo” empresarial (refletido no “preço de demanda” do investimento e no grau “desejado” de utilização da capacidade) e quanto menores os *sunk costs* “esperados” e a produtividade do trabalho, maior será o preço “desejado” pela firma para o seu próprio produto²⁰.

Desta forma, portanto, formularemos a expectativa, que a firma forma a cada período, do preço médio do mercado (para o final da vida útil do ‘novo’ capital, em $t+\gamma$) como sendo o “atrator” do preço médio corrente, ou seja, o mínimo preço vigente entre todas as “*i*” firmas no mercado “*j*” em cada período:

$$(9) \text{ } {}_{(t+\gamma)}\text{ } {}_t\text{pmédio}_j = \min({}_t\text{p}_i \in P_j / P_j = \{{}_t\text{p}_1, {}_t\text{p}_2, \dots, {}_t\text{p}_n\} \text{ e } i = \{1, 2, \dots, n\})$$

A igualdade entre os preços “desejado” e “esperado” permite-nos obter a condição de igualdade entre a taxa “desejada” e a taxa “esperada” de lucros. A condição (17)

²⁰ É interessante notar que a redução no preço “desejado” pode produzir diferentes efeitos, de acordo com a causa específica desta redução: uma melhoria na produtividade (do trabalho ou das matérias-primas) tende a reduzir o preço “desejado” e a expandir o investimento, enquanto uma redução do “otimismo” empresarial reduzirá não apenas o preço “desejado”, mas também o investimento.

indica que o preço “desejado” da firma i será aquele que igualar a taxa “desejada” (${}_t\Pi^d$) à taxa “esperada” de lucro (${}_t\Pi$), ao final da vida útil deste estoque de capital, i.e., no período $(t+\gamma)$.

$$(10) {}_t p^d = {}_{t+\gamma} e \text{pmédio}_j \Rightarrow (1 + {}_t\Pi^d) \delta_j {}_t \text{pmédio}_K {}_t \kappa^d + {}_t Cdir_i = {}_{t+\gamma} e \text{pmédio}_j \Rightarrow$$

$$[{}_{t+\gamma} e \text{pmédio}_j - {}_t Cdir_i] = (1 + {}_t\Pi^d) \delta_j {}_t \text{pmédio}_K {}_t \kappa^d \Rightarrow$$

$$[(1 + {}_t\Pi^e) \delta_j {}_t \text{pmédio}_K {}_t \kappa^d] = (1 + {}_t\Pi^d) \delta_j {}_t \text{pmédio}_K {}_t \kappa^d$$

$$\Leftrightarrow {}_t\Pi^e = {}_t\Pi^d$$

$$\Rightarrow {}_t\Pi^d = {}_t\Pi^e = \frac{{}_{t+\gamma} e \text{pmédio}_j - {}_t Cdir_i - \delta_j {}_t \text{pmédio}_K {}_t \kappa^d}{\delta_j {}_t \text{pmédio}_K {}_t \kappa^d}$$

As equações (8), (9) e (10) determinam os valores de ${}_t\Pi^d$, ${}_{t+\gamma} e \text{pmédio}_j$ e p^d . A taxa de lucro “esperada” (e que será também “desejada”) depende das expectativas de preço médio do mercado, dado o período esperado de descarte deste estoque de capital, os custos diretos de produção, o grau de utilização, a relação capital/produto e a relação capital/trabalho “desejadas” associados ao novo estoque “desejado” de capital, e a produtividade das matérias-primas. Igualada à taxa de lucro “esperada”, a taxa de lucro “desejada” torna-se um parâmetro para a avaliação financeira do investimento. Caberá à firma avaliar o “risco de iliquidez” máximo que esta taxa “esperada” permite-lhe incorrer e, então, verificar qual a magnitude de investimento associada a este risco.

Formalizando-se o índice de iliquidez do portfólio como a razão “esperada” entre ativos ilíquidos (o estoque de capital não depreciado, ${}_t Kadepreciar$, e o novo investimento, ${}_t \text{pmédio}_K {}_t I_e$) e líquidos (ativos líquidos mantidos para financiar a reposição do estoque de capital depreciado, ${}_t AL$, e valorização financeira “esperada”, ${}_t \text{expectVF}$), temos:

$$(11) {}_t \beta = \frac{({}_t Kadepreciar + {}_t \text{pmédio}_K {}_t I_e)}{[{}_t AL + {}_t \text{expectVF}]}$$

A valorização financeira 'esperada' é calculada a partir da aplicação do valor (calculado no período anterior) do 'q de Tobin' sobre o valor do 'velho' e novo estoque de capital:

$$(12) \text{ } {}_t\text{expectVF} = {}_{t-1}q[(1 + {}_t\Pi^d) {}_t\text{pmédio}_K {}_tI_e]$$

O portfólio nunca é totalmente ilíquido, uma vez que o acréscimo "esperado" ao valor "em bolsa" é sempre positivo²¹. O índice acima revela que a iliquidez da firma, após o investimento, será função inversa do "estado de confiança" do mercado, dado por " ${}_{t-1}q$ ", e do "otimismo" empresarial, dado por ${}_t\Pi^d$.

Formalizemos o "risco de iliquidez" devido ao "descasamento de maturidades" que este investimento propicia, pelo quociente entre: no numerador, o excesso do fluxo de juros e amortização decorrente do estoque de dívida pré-existente, acrescido da 'nova' dívida a ser contraída, $(a + {}_t r')({}_t EDivi + {}_t Divi)$ sobre o fluxo de rendimentos que seria propiciado pelo estoque total de capital à melhor taxa alternativa de mercado, ${}_t r^a$; e, no denominador, a magnitude desses mesmos rendimentos do estoque de capital. Este quociente indica o "peso" que o "descasamento de maturidades", gerado pelo novo investimento, deve possuir relativamente ao total dos fluxos financeiros da firma. Formalmente, portanto, teremos que:

$$(13) \text{ } {}_t\Phi = \frac{(a + {}_t r')({}_t EDivi + {}_t Divi) - {}_t r^a [({}_t Kadepreciar + {}_t\text{pmédio}_K {}_tI_e)]}{{}_t r^a [({}_t Kadepreciar + {}_t\text{pmédio}_K {}_tI_e)]}$$

Haverá risco de "descasamento de maturidades" sempre que ${}_t\Phi > 0$, o que só ocorrerá caso o numerador seja positivo,

²¹ Mesmo que não seja valorizado na magnitude "desejada", o investimento não reduzirá o valor de mercado "esperado" do estoque de capital da firma se esta está supondo uma taxa de lucros "desejada" positiva. Se esta taxa fosse negativa, a firma teria desistido do investimento antes mesmo de analisar as condições de risco de iliquidez.

pois, neste caso, o serviço financeiro da dívida supera os rendimentos (líquidos do risco²²) “esperados” do investimento. Reunindo as variáveis que compõem o “risco de iliquidez”, r^j , poderemos analisar o efeito conjunto de variações no investimento, “*q de Tobin*”, taxa de lucro “esperada”, taxa alternativa e taxa de juros.

$$(14) \quad {}_t r^j = {}_t \Phi_t \beta = \frac{[(a + {}_t r^j)({}_t EDívi + {}_t Dívi) - {}_t r^a ({}_t Kadepreciar + \text{pmédio}_K {}_t I_e)]}{{}_t r^a \{ {}_t AL + {}_{t-1} q [(1 + {}_t \Pi^d) {}_t \text{pmédio}_K {}_t I_e] \}}$$

Uma vez que o “risco de iliquidez” é função do nível de investimento em expansão, a firma elevará seus investimentos até o ponto em que esta taxa de “risco” torne-se a máxima admissível, $r^{lmáx}$, ou seja, até que a soma da taxa de “risco” com a taxa “alternativa” seja exatamente igual à taxa de lucro “esperada”. Tendo a equação da taxa de lucros “desejada” e igualando esta última à taxa de lucro “esperada” (aspecto schumpeteriano), poderemos determinar qual o volume de investimento em expansão correspondente à máxima taxa de risco de liquidez admissível que se deriva das expectativas financeiras (aspecto minskyano):

$$(15) \quad {}_t \Pi^e = {}_t \Pi^d = {}_t r^a + {}_t r^{lmáx} = {}_t r^a + {}_t \Phi_t \beta \Rightarrow$$

$$(16) \quad {}_t I_e =$$

$$\frac{\{ {}_t r^a [({}_t \Pi^e - {}_t r^a)({}_t AL) + {}_t Kadepreciar] - {}_t EDívi(a + {}_t r^j) \}}{\{ a + {}_t r^j - {}_t r^a [1 + {}_{t-1} q ({}_t \Pi^e - {}_t r^a)(1 + {}_t \Pi^e)] \}} {}_t PK$$

ou ${}_t I_e =$

²² A taxa alternativa corresponderá à taxa de retorno líquida do risco, se o investimento em expansão mostrar-se viável. Ver a definição da taxa de lucro “desejada” pela firma.

$$\frac{{}_t r^a [{}_t r^{lm\acute{a}x} {}_t AL + {}_t K \text{adepreciar}] - {}_t E \text{Divi}(a + {}_t r^a)}{[(a + {}_t r^a - {}_t r^a) {}_t P_K - {}_t r^{lm\acute{a}x} {}_t r^a {}_t-1 Q {}_t P_K]}$$

temos que, se $\lim {}_t r^l > {}_t r^{lm\acute{a}x}$, a decisão de investir será função²³:

i) crescente da taxa de “risco de iliquidez” máxima admissível ($r^{lm\acute{a}x}$), ou seja, crescente do diferencial entre a taxa de lucro “esperada” (bruta do risco) e a taxa “alternativa” (líquida do risco); isto **não** significa que “quanto maior o risco, maior o investimento” e sim que “quanto maior for o risco que a taxa de lucros “esperada” é capaz de cobrir, maior será o investimento”;

ii) crescente do “*q de Tobin*”, pois quanto maior a valorização financeira da firma, melhor a expectativa de *funding*, reduzindo o “índice de iliquidez” ‘esperado’ e, logo, o “risco de iliquidez” para um dado investimento e, portanto, maior poderá ser o investimento para uma mesma taxa de “risco de iliquidez” máxima;

iii) decrescente da taxa de retorno “alternativa”, pois quanto maior esta última for, menor será a taxa de “risco de iliquidez” máxima e, portanto, menor será o investimento; é precisamente o caso oposto ao item (i);

iv) crescente do estoque de ativos líquidos e ilíquidos (antes do investimento), ou seja, quanto maior o estoque de ativos da firma, menor será o grau de endividamento e, pelo “princípio do risco crescente”, menor o risco e, logo, maior tende a ser o investimento;

v) decrescente das taxas do serviço financeiro (juros e amortização) e do estoque da dívida bancária, pois elevam o risco de “descasamento de maturidades”;

vi) crescente da taxa de lucros “esperada”, pois maior será a taxa máxima de risco de iliquidez que o retorno do investimento será capaz de compensar, significando que mais

²³ Se a taxa ‘máxima’ de “risco e iliquidez” for inferior ao valor limite desta taxa quando o investimento em expansão tende para infinito.

“forte” deve ser o ‘grau de monopólio’ “esperado” e, portanto, maior a ‘confiança’ na capacidade de fixar o “preço desejado” que embute a taxa de lucro “desejada”²⁴.

4) MICROFUNDAMENTOS DO MODELO MKS

Foram realizadas várias simulações para verificação das propriedades macroeconômicas apresentadas pelo modelo. Para fins de análise qualitativa na tese, dez simulações (geradas aleatoriamente) serão utilizadas como base de dados para cada uma das três versões do modelo MKS. Em cada simulação, as trajetórias exibidas pelas variáveis do modelo foram limitadas a duzentos e quarenta ‘períodos’. Uma vez que um ‘período’ de simulação foi teoricamente definido como o intervalo de tempo necessário para que uma firma modifique sua decisão de produção e, seguindo-se o padrão usual de considerar um trimestre o tempo histórico de produção (como média para os vários ramos industriais), cada simulação conta uma possível ‘história de quarenta anos’ de uma economia.

As decisões de investimento em capital fixo têm seus efeitos transcorrendo ao longo de quatro períodos de produção, na seguinte seqüência:

i) período “t”:

A formação de expectativas, envolvendo a determinação das taxas ‘desejada’ (r^D) e ‘esperada’ (r^e) de lucro, dos preços ‘desejado’ (p^D) e médio ‘esperado’ (p^e médio), do risco de ‘descasamento de maturidades’ (r^{Φ}), do índice de iliquidez do portfólio (r^{β}) e do risco de iliquidez (r^l);

A decisão de investir (Ie^d), cujo limite superior é determinado (financeiramente) pelo máximo risco de iliquidez que a firma admite incorrer, mas ainda sujeito a restrições de

²⁴ Sendo crescente com a taxa de lucro “esperada”, o investimento, no aspecto schumpeteriano, será crescente com a produtividade do trabalho e das matérias-primas e com o grau “desejado” de utilização da capacidade, e será decrescente com os *sunk costs*, o preço de oferta dos bens de capital, o salário e o preço das matérias-primas.

mercado (demanda ‘esperada’) ; e, por fim, a demanda por crédito bancário para fins de financiamento do investimento ‘desejado’ ($p_{\text{méd}}^k, Ie^d$) resultante destes limites e restrições;

ii) período “t+1”:

A obtenção (parcial ou total) do crédito, de acordo com as escolhas de portfólio dos bancos (oferta total de crédito) e das decisões de investir das demais firmas (demanda total por crédito); a aquisição dos bens de capital deve esperar o seu período de produção e instalação (totalizando dois períodos de produção), o que implica a realização gradativa do gasto (1ª parcela) com a aquisição e início da ‘produção’ dos bens de capital demandados;

iii) período “t+2”:

O gasto da 2ª parcela do crédito para aquisição e finalização da produção e instalação dos bens de capital;

iv) período “t+3”:

Início da utilização da capacidade produtiva do novo estoque de capital.

Desta forma, apenas três períodos após ter decidido investir em capital fixo, a firma poderá colocar em operação sua nova capacidade produtiva, significando que, no período de decisão de investimento, o grau de utilização da capacidade produtiva previamente existente deve encontrar-se abaixo da plena utilização para que a firma não perca parcelas de mercado, caso a demanda cresça antes que a nova capacidade produtiva esteja em operação.

As decisões de portfólio, em termos dos ativos financeiros disponíveis, transcorrem integralmente em um único período de produção, no qual os agentes avaliam o estoque de riqueza herdado do período anterior e as alternativas de ativos disponíveis, obtendo os retornos das aplicações ao final deste mesmo período. A composição de portfólio realiza-se através de um processo de três estágios:

i) primeiramente, as firmas, SB e *rentiers* escolhem entre aplicar sua riqueza na forma plenamente líquida (reservas voluntárias, no caso do SB, e depósitos em conta-corrente, para os demais agentes) ou em formas menos líquidas que prometem rendimentos monetários contabilizáveis (quotas acionárias ou títulos de dívida industrial/bancária), após avaliarem o quanto se sentem ‘inseguros’ com o estado da economia; ou seja, neste estágio, os agentes analisam a composição de portfólio em termos de dois conjuntos de ativos: “plenamente líquidos” (moeda-bancária) e “menos-que-plenamente” líquidos (títulos);

ii) uma vez definida a parcela da riqueza que será mantida na forma plenamente líquida, em um segundo estágio, o restante desta riqueza será distribuída entre os demais ativos através de uma *replicator equation*, i.e., a rentabilidade relativa entre quotas acionárias (desempenho médio da bolsa) e títulos de dívida (taxa de juros corrente) determinará a alocação de riqueza entre as duas formas básicas de ativos que propiciam retorno monetário ‘explícito’;

iii) por fim, em um terceiro estágio, outro processo seletivo (i.e., outra *replicator equation*) distribui o valor total investido em ações entre as quotas acionárias relativas a cada firma industrial, de acordo com a ‘competitividade relativa’ de cada ‘ação’, calculada como a soma da valorização ‘esperada’ e do rendimento corrente destas quotas acionárias.

A concessão de crédito bancário a firmas e *rentiers* transcorre no intervalo de dois períodos de produção:

i) período “ t ”:

Inicialmente firmas e *rentiers* apresentam seus ‘planos’ de gastos (investimento desejado e consumo supérfluo desejado) para o período seguinte e suas necessidades de financiamento bancário, enquanto o Sistema Bancário avalia seus ativos e sua escolha de portfólio (oferta total de crédito), decidindo qual a magnitude de títulos de dívida de firmas e

rentiers está disposto a adquirir (enquanto ativos) através da criação de depósitos (emissão de passivos);

ii) período “ $t+1$ ”:

As demandas por crédito são (parcial ou integralmente) atendidas pela oferta de crédito bancário; a taxa de juros dos empréstimos ($t+1r'$) reage aos permanentes desequilíbrios deste mercado, sem que haja qualquer pressuposição quanto a sua capacidade de eliminá-los, uma vez que não é na sua estabilidade, mas sim no permanente deslocamento das curvas de oferta e demanda por crédito que reside a dinâmica deste mercado e parte crucial da dinâmica econômica agregada; ou seja, é na dinâmica das decisões de aquisição de ativos e gerência de passivos que se originam as trajetórias de crescimento da renda, lucros, emprego e riqueza, individual e agregadamente.

5) ANÁLISE DAS SIMULAÇÕES DO MODELO MKS

Para fins de análise, três versões do modelo MKS foram submetidas à simulação:

i) SchumpeterI, correspondendo à existência de um ‘pequeno’ desvio-padrão²⁵, relativamente à produtividade média da indústria no período anterior, quando da ocorrência de sucesso no *draw* inovativo das firmas; nesta versão, a dinâmica inovativa torna-se amortecida, resultando em menor diferenciação competitiva, menor instabilidade estrutural nos aspectos tecno-produtivo e nos *market-shares* das firmas em cada indústria, e menor ‘grau de monopólio’ associado ao sucesso inovativo;

²⁵ Os parâmetros que definem a magnitude do desvio-padrão são específicos a cada setor industrial, de acordo com seu dinamismo tecnológico, sendo iguais a $Std_Prod = 0,005$ para os setores de bens de consumo básico e matérias-primas e $Std_Prod = 0,01$ para os setores de bens de capital e consumo supérfluo.

ii) zero Schumpeter, correspondendo à ausência de progresso técnico e, portanto, de diferenciação tecnológica (em termos de produtividade) e de competitividade entre as firmas, implicando também a ausência de gastos inovativos por parte das firmas em todos os setores industriais e;

iii) SchumpeterII, correspondendo à existência de um 'grande' desvio-padrão²⁶, relativamente à produtividade média da indústria no período anterior, quando da ocorrência de sucesso no *draw* inovativo das firmas; nesta versão, a dinâmica inovativa é potencializada, resultando em maior transformação estrutural no aspecto tecno-produtivo, maior instabilidade dos *market-shares* das firmas em cada indústria e maior 'grau de monopólio' associado ao sucesso inovativo.

Para cada versão do modelo MKS, simulações foram realizadas para investigação da sensibilidade do modelo a diferentes ritmos inovativos. Em todas as simulações para cada uma das três versões do modelo MKS, observou-se:

a) a ocorrência de flutuações econômicas de 'curto prazo', i.e., períodos de expansão e contração na renda e no emprego agregado, sucedendo-se alternadamente por curto intervalo de períodos (repetindo-se estavelmente, de acordo com os 'picos e vales' de referência, a intervalos de 15-16 períodos), mas com amplitude variável a cada ocorrência. As características de tais flutuações, em termos de periodicidade e amplitude, são o resultado de fatores de natureza estrutural e comportamental.

Em termos estruturais, a periodicidade é uma decorrência do padrão de investimento de reposição do estoque de capital depreciado periodicamente pelas firmas, que estas renovam aproximadamente a cada 15-16 períodos (quatro

²⁶ Iguais a $Std_Prod = 0,01$ para os setores de bens de consumo básico e matérias-primas e $Std_Prod = 0,02$ para os setores de bens de capital e consumo supérfluo. Significa que o incremento na produtividade decorrente de uma inovação pode ser de até o dobro relativamente à versão SchumpeterI.

'anos') para todos os setores, excetuando-se o de bens de capital, cujo estoque possui uma maior vida útil e, assim, apenas necessitando sua substituição aproximadamente a cada 20-21 períodos (cinco 'anos'). Nas condições iniciais do modelo, distribuiu-se, ao longo dos primeiros períodos das simulações, os investimentos de reposição das firmas de forma tal a evitar que sua concentração temporal gerasse artificialmente oscilações no nível de atividade da economia. Entretanto, uma vez que o investimento em expansão ocorre em 'surto' de prosperidade (correspondentes aos ciclos econômicos associados à mudança estrutural), implicando necessariamente na concentração temporal das decisões de investimento das firmas, a cada ocorrência destes períodos de prosperidade segue-se uma reversão cíclica (de natureza estrutural), determinando a existência de uma elevada parcela do estoque de capital que possuirá o mesmo período de depreciação e necessidade de reposição. Assim, cada ciclo estrutural condiciona a evolução histórica subsequente da economia. Esta 'herança' é preservada nos períodos que se seguem até que novo 'surto' de prosperidade ocorra, reduzindo o 'peso' relativo da reposição desta parcela do estoque de capital pelo crescimento do estoque total e alterando a distribuição temporal dos períodos de reposição deste estoque total.

Desta forma, a periodicidade das várias flutuações de curto prazo, observadas ao longo de 'um mesmo' ciclo econômico, resultam do permanente 'ciclo de reposição' do estoque de capital e estas flutuações se repetiriam indefinidamente, não fosse a permanente ocorrência dos ciclos econômicos associados à mudança estrutural, os quais criam as condições para um novo 'surto' de investimentos em expansão.

A variabilidade na amplitude destas flutuações, por sua vez, resulta da atuação conjunta da magnitude de cada 'surto' de investimentos em expansão, específica a cada 'ciclo estrutural' e da ocorrência simultânea de flutuações em outro componente de 'gastos autônomos'. Flutuações nos gastos com consumo

supérfluo estão freqüentemente associadas a flutuações nos investimentos (via lucros), mas esta relação não é linear nem automática, e ademais depende da evolução do próprio ciclo econômico, o que permite variabilidade na amplitude das flutuações de acordo com a 'fase' do ciclo estrutural em que esteja situada a flutuação de curto prazo sob consideração. Períodos de elevado endividamento do 'Governo' geram crescimento no estoque de riqueza financeira dos *rentiers*, o que permite a expansão de seu consumo supérfluo, parcialmente compensando e de outra criando condições para a recuperação subsequente dos investimentos e dos lucros industriais.

b) É importante destacar que o processo macroeconômico acima descrito é o resultado não-intencional das decisões individuais de produção e emprego efetuadas pelas firmas que compõem a indústria desta economia. Uma vez que não há qualquer coordenação pré-estabelecida entre estas decisões²⁷ e restringindo-se a análise ao espaço próprio da dinâmica da demanda efetiva, é um resultado esperado que o somatório das decisões de produção e emprego não apresente qualquer tendência, seja para a estabilidade, seja para o crescimento ou decréscimo. Tal sistema flutuaria permanentemente entre os limites impostos pela plena capacidade e pelo grau mínimo de utilização desta capacidade²⁸, sem necessariamente ter que alcançá-los²⁹, não fosse a ocorrência simultânea do processo de transformação na estrutura financeira (cuja causa está na instabilidade endógena das expectativas), o qual transforma necessariamente a recuperação em prosperidade econômica e esta, ao alterar o comportamento dos agentes

²⁷ Não estando o modelo sujeito à hipótese simplificadora de que as firmas 'acertam' suas expectativas de curto prazo, assumida por Keynes na *The General Theory*.

²⁸ Este grau mínimo é função não apenas das curvas de custo médio, mas também do nível de investimento de reposição do capital e da parcela do gasto público no produto total da economia.

²⁹ Significa que **não** é necessário que estes atuem como 'tetos' e 'pisos' para que a economia apresente uma trajetória marcada por flutuações, que de outra forma seria de crescimento explosivo.

(firmas, consumidores e bancos) frente ao ‘risco de iliquidez’, transforma-se em um *boom* financeiro ao mesmo tempo em que fragiliza a estrutura financeira da economia, conduzindo-a necessariamente à crise.

Observa-se, em todas as simulações, que a economia apresenta um comportamento cíclico de longo prazo, de periodicidade e amplitude variáveis (de acordo com as alíquotas de impostos), dentro do intervalo de 80 a 100 períodos, equivalentes a um intervalo de 20 a 25 anos entre dois ‘picos’ de expansão do ciclo. A variabilidade destas características do ‘ciclo econômico estrutural’ está de acordo com a hipótese de *Schumpeter* de que cada ciclo é um evento histórico único e específico, com causa e efeitos idiossincráticos³⁰, diferentemente da abordagem de *Kalecki*, na qual o autor abstrai as especificidades dos investimentos e centra sua teoria na operação da demanda efetiva e no *feedback* investimento-lucro-consumo capitalista.

Desta forma, em cada ocorrência³¹ do ciclo estrutural, observa-se um processo de crescente valorização financeira associado ao crescimento (com flutuações de curto prazo) nos níveis de emprego e renda agregados. Em todas as simulações observadas, este processo promove um crescimento nos gastos com bens de consumo supérfluos que progressivamente transforma-se em um ‘boom’ expansionista neste mesmo setor, motivado pelo crescimento da riqueza financeira dos *rentiers* (associado tanto à valorização acionária quanto aos rendimentos propiciados pela dívida pública) e dos ativos bancários (facilitando a concessão de crédito ao consumo). O ‘boom’ no setor de supérfluos ‘transborda’ para os demais

³⁰ Obviamente, *Schumpeter* também apresentou uma causalidade teórica única para a existência dos ciclos (a introdução de ‘inovações’), mas uma vez que, por definição, ‘inovações’ são eventos não existentes previamente, cada ciclo schumpeteriano apresenta uma evolução específica, de acordo com o impacto e difusão das inovações e com as condições de crédito da economia.

³¹ Seja em uma mesma ou em diferentes simulações de cada versão do modelo MKS.

setores industriais através do crescimento da renda e emprego agregados, transformando a recuperação inicial em uma fase de rápido crescimento econômico, mas simultaneamente transforma a estrutura produtiva da economia com o crescimento relativo dos bens de consumo supérfluo e, secundariamente, dos bens de capital (em decorrência da expansão de capacidade) na composição do produto agregado da economia, relativamente aos setores de bens de consumo básico, matérias-primas e o setor público.

Esta mudança estrutural na composição do produto torna o seu nível agregado crecientemente sensível a fenômenos da esfera financeira, pois parte relativamente maior do emprego e renda agregados decorrem da continuidade do 'boom' no setor de supérfluos e da continuidade dos investimentos em expansão de capacidade a este associados. Este 'boom', portanto, é sensível a variações no nível e na taxa de crescimento da riqueza financeira, bem como na disponibilidade de crédito ofertada pelo sistema bancário. Temos, assim, o processo 'clássico' minskyano, pelo qual um crescimento econômico moderado cria progressivamente as condições financeiras para o surgimento de um 'boom' retro-alimentador entre as esferas financeiras e produtiva, com paralelo crescimento da fragilização financeira da economia. As condições para a ocorrência de uma crise financeira e econômica encontram-se determinadas, restando identificar qual o mecanismo específico que promove a 'ruptura' da estrutura econômico-financeira, ou seja, como se dá a 'reversão cíclica'. Em todas as simulações realizadas, este mecanismo específico opera de acordo com a seguinte seqüência:

i) o crescimento econômico transforma os déficits do setor público em superávits orçamentários, reduzindo o estoque da dívida pública e, portanto, progressivamente reduzindo a necessidade de o BACEN comprar títulos do governo (monetizando a dívida) e repassá-los compulsoriamente ao SB

(esterilizando a expansão monetária) e este reduzindo a necessidade de financiar esta aquisição forçada de ativos (títulos públicos) por meio da oferta de títulos (privados) a uma taxa de juro elevada o suficiente para desviar as escolhas de portfólio de firmas e *rentiers* para o contínuo refinanciamento desta dívida, em detrimento da aquisição de quotas acionárias;

ii) a diminuição do estoque de riqueza financeira na forma de títulos públicos e igualmente a diminuição da taxa de juros paga aos proprietários destes títulos redirecionam as escolhas de portfólio dos agentes crescentemente para o mercado acionário, pressionando os preços destes ativos e promovendo uma crescente valorização, de forma que os ganhos de capital ‘esperados’ superam e compensam a redução nos rendimentos pagos correntemente aos acionistas³²; o crescimento da riqueza financeira e os ganhos de capital obtidos em transações no mercado acionário elevam o estoque de ativos líquidos das firmas e *rentiers*, facilitando crescentemente sua capacidade de financiamento a partir de recursos próprios, bem como reduz progressivamente os riscos de iliquidez associados ao endividamento;

iii) a facilidade para autofinanciar a reposição do estoque de capital e, principalmente, a expansão dos gastos com consumo supérfluo determinam a progressiva elevação da atividade econômica, proporcionando lucros crescentes à indústria e retroalimentando a valorização acionária e a capacidade de consumo dos *rentiers* (seja pelos rendimentos, pelos ganhos de capital ou pelo acesso ao crédito bancário); a aceleração do ritmo de crescimento da renda e do emprego elevam a receita tributária do governo, transformando déficits em superávits orçamentários, reduzindo o estoque de dívida do governo;

³² Uma vez que a redução dos investimentos em capital fixo reduz a massa de lucros a serem distribuídos aos acionistas, enquanto a valorização especulativa das quotas acionárias reduz a taxa de retorno calculada sobre o preço das ações.

iv) em algum ponto do 'boom' de crescimento econômico-financeiro, criam-se condições para o surgimento de um *cluster* de investimentos em expansão concentrados em um curto intervalo de tempo. Estas condições são:

a) a expansão acelerada da demanda, elevando o faturamento das firmas de forma generalizada, viabiliza o crescimento acelerado da produtividade (devido à crescente disponibilidade de recursos para P&D);

b) com os sucessos tecnológicos, as firmas elevam seu 'estado de confiança' nos lucros esperados dos novos investimentos associados à maior produtividade, manifestando-se na elevação do *markup* 'desejado' e taxa de lucro 'esperada' associados a estes novos investimentos, impulsionando o investimento pelo motivo-schumpeteriano e;

c) a maior taxa de lucros 'esperada' traduz-se também em uma valorização financeira 'esperada' das quotas acionárias, quando das novas emissões necessárias ao *funding* da dívida a ser contraída para financiamento dos investimentos em expansão. Esta valorização financeira 'esperada' reduz os 'riscos de iliquidez' percebidos por tomadores (firmas), impulsionando a predisposição a investir pelo motivo-minskyano, e emprestadores (Sistema Bancário), impulsionando a predisposição à criação de crédito. Entretanto, além do aspecto financeiro afetar as expectativas de risco de firmas e SB (à la Minsky), também atua contabilmente como restrição de liquidez ao volume de investimentos 'desejado' por firmas industriais sempre que o SB não partilhar do 'entusiasmo';

v) esta expansão abrupta de capacidade produtiva, em um período de elevado nível de emprego, provoca impactos econômicos e financeiros:

a) por um lado, o emprego não pode expandir-se às taxas anteriores, tendendo a restringir a possibilidade de expansão na demanda por bens de consumo básicos a elevações no salário real, o qual é tributado pelo governo; os elevados investimentos

em expansão reduzem o grau de utilização da capacidade produtiva, desestimulando novos investimentos em expansão; a pressão por elevação no salário nominal eleva os custos monetários e reduz a margens de lucro correntes;

b) uma vez esgotada a transferência da riqueza financeira do mercado de títulos públicos e privados³³ para o mercado acionário, o crescimento da riqueza acionária reduz-se progressivamente. A ocorrência de uma dinâmica concorrencial nos mercados industriais determina que algumas firmas com perdas de lucros acentuadas apresentarão não apenas redução nos dividendos que pagam aos acionistas, como também desvalorização (relativa ou absoluta) nos preços de suas ações e;

c) por outro lado, a busca por *funding* da dívida industrial (associada ao ‘surto’ de investimentos gerado pelo *boom*) gera uma massiva emissão de novas quotas acionárias o que não apenas amortece a taxa de crescimento observada (e ‘esperada’) dos preços acionários, mas também pode provocar a depreciação das quotas acionárias;

vi) esta depreciação acentua-se e generaliza-se pelo mercado acionário, ocasionando uma “crise financeira” (gráfico 3), a qual irá provocar impactos nas decisões de gasto (investimento e consumo), desenvolvendo o típico processo minskyano:

a) de um lado, surgirá uma elevação nos índices de iliquidez ‘esperada’ dos portfólios das firmas industriais, o que provocará um aumento nos ‘riscos de iliquidez’ (ver gráfico 1) associados aos investimentos em capital fixo, uma reversão no ‘estado de confiança’ das expectativas associadas aos investimentos em expansão e, logo, uma contração generalizada destes gastos e;

³³ Uma vez que os bancos emitem títulos de dívida para compra pelos *rentiers* e firmas, correspondentes aos títulos da dívida pública que compulsoriamente devem adquirir.

b) do outro lado, a redução na riqueza financeira dos *rentiers* restringirá sua capacidade de financiar seu consumo supérfluo, enquanto a perda de rentabilidade no mercado acionário deslocará as escolhas de portfólio dos *rentiers* em direção aos títulos e depósitos à vista e atenuará a 'propensão marginal a consumir' supérfluos ;

vii) a contração simultânea e correlacionada dos gastos com investimento em expansão e consumo supérfluo provocará a redução dos lucros, emprego e renda correntes agregadamente, transformando a crise de liquidez inicial (decorrente do esgotamento da dívida do governo) em uma crise financeira (pela 'quebra' do mercado acionário) e, assim, em uma crise econômica generalizada.

A recuperação econômica também possui um mecanismo específico observado em todas as simulações, o qual segue o seguinte processo:

i) a contração nos lucros, emprego e renda agregados encontra limites devido à existência de gastos públicos e investimentos de reposição do estoque de capital depreciado pelo tempo e uso;

ii) uma vez que a expansão econômica anterior reduziu/eliminou o estoque de dívida pública, o Governo encontra-se em condições de elevar seus gastos correntes (como fonte de estímulo econômico) e financiar os déficits através da emissão de nova dívida pública;

iii) a expansão do setor público encontra limites fiscais e financeiros que impedem seu crescimento excessivo: emprego público máximo de 20% da PEA e estoque de dívida pública máximo de 40% da renda nacional por período, a partir deste limite financeiro o gasto público deve ser contraído;

iv) apesar destes limites, o crescimento da dívida pública disponibiliza ao SB uma oferta crescente de ativos financeiros líquidos, rentáveis e suficientemente seguros (dados os limites

de 'prudência' fiscal e financeira do governo); para financiar a aquisição destes ativos, o sistema bancário deve emitir passivos na forma de oferta ao 'público' (*rentiers* e firmas) de títulos de dívida bancária vinculados à dívida pública (remunerados a uma fração da taxa de juros paga pelos títulos públicos);

v) o crescimento do estoque e fluxo de riqueza financeira do SB, de firmas e *rentiers* produz como efeitos: a redução nos índices de iliquidez dos portfólios das firmas, a expansão gradativa da capacidade e a 'disposição' do SB em conceder crédito 'novo' a firmas e *rentiers*, a expansão e o reforço da capacidade destes últimos em financiar seus gastos com bens de consumo supérfluo, a expansão dos lucros, o emprego e a renda a partir deste setor de supérfluos, a melhoria da rentabilidade das quotas acionárias e a tendência de valorização dos seus preços, retro-alimentando todo o processo;

vi) o crescimento nos lucros, emprego e renda, somados ao crescimento da riqueza financeira da economia, viabilizam novos investimentos em expansão dos estoques de capital das firmas industriais, dando início a um novo período de expansão econômica.

Há uma clara correlação inversa entre o estoque de dívida pública e a renda agregada corrente (ver gráfico 2). Entretanto, as relações causais entre estas variáveis não são de caráter unívoco: a dívida cresce por conta da redução na receita fiscal (provocada pela redução na renda agregada), mas também devido à expansão do gasto público (motivada pela Política Fiscal anticíclica).

A expansão do gasto público interrompe a continuidade da depressão e tende a estabilizar o nível de renda se esta expansão não alcançar níveis insustentáveis financeiramente, ou seja, se o governo expandir a dívida de forma explosiva, o financiamento do seu serviço (juros mais amortizações) demandará a totalidade da receita fiscal e a emissão de 'nova' dívida para que os pagamentos aos proprietários de títulos não sejam interrompidos.

Com o crescimento explosivo da dívida pública, seu financiamento absorve toda a riqueza financeira da economia, pressionando a elevação das taxas de juros para a continuidade da captação de recursos líquidos para esta dívida. A elevação dos juros da dívida desvia recursos do mercado acionário, comprometendo a reestruturação das dívidas industriais (*funding*) e depreciando os preços das quotas acionárias. Embora o consumo supérfluo enfrente um custo financeiro crescente (pelo crescimento das taxas de juros), pode permanecer ainda assim elevado, pelo crescimento da riqueza financeira dos *rentiers*. Por outro lado, a expansão industrial encontra-se restrita pelo elevado custo de oportunidade representado pelos títulos de dívida pública e pelo custo elevado dos empréstimos bancários. A redução nos investimentos diminui o fluxo de lucros distribuídos aos acionistas, comprometendo a continuidade do financiamento do consumo supérfluo dos *rentiers*.

No modelo MKS, este crescimento explosivo da dívida pública é evitado pela regra de 'prudência financeira' citada anteriormente, ou seja, o governo não poderá fazer Política Fiscal expansiva quando o estoque da dívida superar 50% da renda agregada da economia, comprometendo-se com superávits primários até que se reduza a parcela deste estoque que supera este percentual. Em economias 'reais', o resultado deste processo de endividamento explosivo seria a estagnação econômica, pois a tendência de crise financeira do setor público não poderia prosseguir indefinidamente, conduzindo a alguma forma de reestruturação do 'perfil' ou do estoque desta dívida.

6) RESULTADOS

Os resultados teóricos de maior generalidade obtidos a partir do modelo MKS são:

i) a independência entre a ocorrência do fenômeno cíclico e a ocorrência do processo de mudança estrutural motivado por inovações tecnológicas, simulações realizadas na ausência de alterações nas produtividades do trabalho e no uso de matérias-primas (versão 'zeroSchumpeter' do modelo MKS) produziram ciclos econômicos (para o intervalo de períodos considerado na tese), o que confirma os resultados de POSSAS (1987) quanto a ser o ciclo uma propriedade de uma estrutura estável (nos aspectos tecnológico e distribuição dos *market-shares*), associada à dinâmica da demanda efetiva;

ii) a associação entre ciclo e instabilidade estrutural na órbita financeira, como demonstrado pelos resultados em todas as versões do modelo MKS, por meio do comportamento instável da riqueza financeira e seu impacto sobre o nível e a distribuição setorial da renda e do emprego e;

iii) a associação entre tendência de longo prazo e instabilidade estrutural de natureza tecnológica, como demonstrado pelas diferenças qualitativas nas trajetórias cíclicas de acordo com o ritmo do progresso técnico. Neste aspecto, as três versões do modelo MKS exibem trajetórias tendenciais distintas:

- a) na versão zeroSchumpeter, a tendência é de ciclo expansivo;
- b) na versão SchumpeterI, a tendência é de ciclos estáveis e;
- c) na versão SchumpeterII, a tendência é de ciclos depressivos.

Assim, na presença de rápido progresso tecnológico (versão 'SchumpeterII'), as trajetórias cíclicas divergem progressivamente (quanto maior o número de períodos transcorridos) daquelas exibidas pelas simulações em que não há ocorrência de inovações (zeroSchumpeter). Este é um resultado esperado de modelos dinâmicos não-lineares: a elevada sensibilidade das trajetórias a alterações nas condições iniciais. Estas 'alterações nas condições iniciais', estando representadas pela permanente introdução de inovações tecnológicas, significa que, a cada período em que tais 'alterações' ocorram, o sistema

terá suas trajetórias deslocadas de forma imprevisível, determinando uma nova 'história' para a evolução da economia. Desta forma, os processos econômicos são inergódicos, pois não é possível inferir os valores futuros das variáveis econômicas a partir da observação de suas séries históricas.

Ao mesmo tempo em que se perde a capacidade preditiva para as trajetórias futuras dos processos econômicos, é possível compreender sua natureza e padrão evolutivo a partir da observação de suas 'propriedades emergentes': a forma cíclica em que se dá a transformação em suas estruturas técnico-produtiva e monetário-financeira.

A dinâmica tecnológica, causadora da transformação da estrutura técnico-produtiva, introduz especificidades nas trajetórias individuais de firmas, trabalhadores, consumidores e *rentiers*, determinando para estes agentes níveis e crescimentos distintos e variáveis no tempo, estruturas de mercado com evolução específica nos graus de concentração, valorização financeira em bolsa de valores dependente das trajetórias específicas de cada firma, etc. Isto significa que a estrutura financeira e monetária da economia capitalista possui, como propriedade agregada robusta a "choques", o fenômeno do ciclo econômico. As trajetórias agregadas para a riqueza, renda, lucros e emprego são determinadas por características de sua operação enquanto economia monetária, logo, pela operação do PDE em um ambiente de incerteza.

A instabilidade estrutural de natureza tecnológica e produtiva, por sua vez, opera através da concorrência entre os capitais, ou seja, através de estratégias competitivas que visam a elevar o 'grau de monopólio', possibilitando o crescimento das firmas e a acumulação de lucros, cada firma buscando desenvolver/adquirir novas tecnologias capazes de elevar sua competitividade relativamente às suas rivais. O resultado deste processo é a alteração da base técnica industrial, a transformação das estruturas de mercado, a diversidade intra e

interindustrial e, assim, a 'norma' de distribuição da riqueza, renda, lucros e emprego.

Nas simulações observadas nos casos em que o progresso tecnológico estava presente (SchumpeterI e SchumpeterII), as taxas de crescimento nas produtividades do trabalho e do uso de matérias-primas apresentavam trajetória pró-cíclica, i.e., o ritmo de crescimento da produtividade é acelerado nas fases expansivas do ciclo e reduzido nas suas fases de contração econômica, o que está de acordo com os fatos estilizados. Este fenômeno deve-se à concentração temporal dos investimentos em expansão nos períodos de prosperidade econômica: uma vez que a produtividade cresce em associação ao novo estoque de capital, o incremento na produtividade decorrente do investimento de reposição do estoque de capital sofre um impulso adicional, nos períodos de prosperidade, decorrente dos 'surtos' de investimento em expansão concentrados nestes períodos.

Teríamos, portanto, ao contrário da tese de Schumpeter, uma inversão na causalidade entre inovações e ciclo econômico: é o fenômeno cíclico de natureza financeira a causa da (relativa) concentração temporal das inovações nos períodos de prosperidade econômica. Adicionalmente, a concentração das inovações, ao invés de dar-se no início da fase expansiva³⁴, ocorrem no ápice da prosperidade e constituem-se não apenas em um 'sinal' de sua iminente reversão cíclica, como de forma indireta, estão associadas às causas da crise financeira subsequente³⁵.

³⁴ Uma vez que, para Schumpeter, seriam a própria 'causa' da expansão cíclica.

³⁵ Uma vez que, como visto, o excesso de investimentos avoluma e dificulta a realização do *funding* da dívida empresarial (industrial e bancária), eleva os 'riscos de iliquidez' e as taxas de juros, e aumenta o grau de ociosidade na capacidade produtiva. A reunião destes efeitos deflagra a crise.

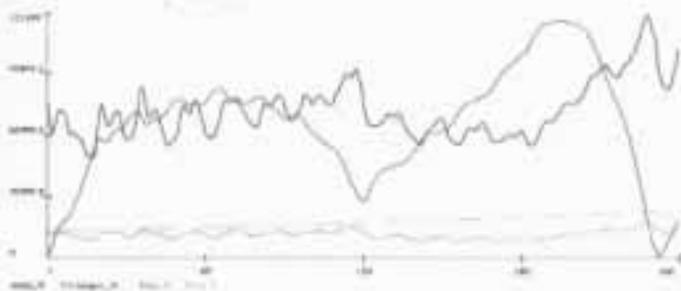
GRÁFICO 1



Legendas:

rls_i = taxa de risco de iliquidez da firma i do setor de consumo supérfluo
 $i = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

GRÁFICO 2



Legendas:

Renda = somatório do valor monetário das vendas dos setores industriais finais no modelo: bens de capital, bens de consumo supérfluo e bens de consumo básico
Dívidagov = estoque de dívida do governo junto ao sistema bancário
Ntot = nível de emprego total da economia = emprego industrial + emprego público
PEA = população economicamente ativa

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

_____. 1980. "Money, financial markets, and the coherence of a market economy". *Journal of Post Keynesian Economics*.

Mollo, M. L. R. 1988. "Instabilidade do capitalismo, incerteza e papel das autoridades monetárias: uma leitura de Minsky". *Revista de Economia Política*, 8(1): 100-123.

Possas, M. 1987. *A Dinâmica da Economia Capitalista: uma abordagem teórica*. São Paulo: Brasiliense.

_____. 2002. "Elementos para uma integração Micro-macroeconômica na Teoria do Desenvolvimento Econômico". *Revista Brasileira de Inovação*. Ano 1, n. 1.

Possas, M. et al. 2001. "Um Modelo Evolucionário Setorial". *Revista Brasileira de Economia*, v. 55.

Silverberg, G. 1987. "Technical Progress, Capital Accumulation, and Effective Demand: A Self-Organization Model". In Batten, D., Casti, J. & Johansson, B. *Economic Evolution and Structural Adjustment*. Berlim: Springer-Verlag.

Vercelli, A. 1998. *Minsky, Keynes and the Structural Instability of a Monetary Economy*. (Provisional Draft).

