

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA**

**FRAGILIDADE FINANCEIRA E RESTRIÇÃO NO BALANÇO DE
PAGAMENTOS: UMA ABORDAGEM PÓS-KEYNESIANA**

André Luís Mota dos Santos

Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas sob orientação do Professor Doutor David Dequech como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.

CAMPINAS
2005

UNIDADE 80
Nº CHAMADA _____
V _____ EX _____
TOMBO BCI/ 68259
PROC 16.123-06
C _____ D X
PREÇO 1,00
DATA 09/05/06
Nº CPD _____

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO
CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO DO INSTITUTO DE ECONOMIA

Sa59f

Santos, Andre Luis Mota dos.

Fragilidade financeira e restrição no balanço de pagamentos :
uma abordagem pos-keynesiana / Andre Luis Mota dos Santos -
Campinas, SP : [s. n.], 2005.

Orientador: David Dequech Filho.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campi-
nas. Instituto de Economia.

1. Balanço de pagamentos. 2. Crise financeira. 3. Desen-
volvimento economico. I. Dequech Filho, David. II. Universidade
Estadual de Campinas. Instituto de Economia. III. Título.

*Aos meus pais, Seu Edvaldo
e Dona Maria de Lourdes*

AGRADECIMENTOS

A elaboração desta dissertação contou com a orientação de dois professores, David Dequech e Antônio José Meirelles. Infelizmente, não foi oficializada a co-orientação de Antônio José Meirelles, que é professor da Faculdade de Engenharia de Alimentos desta universidade, e não do Instituto de Economia, apesar de sua relevante produção bibliográfica em Teoria Econômica. Aos dois agradeço de igual forma, pois suas sugestões foram fundamentais para a consecução deste trabalho.

Sou grato também aos professores Mariano Laplane e José Maria da Silveira. Mariano Laplane leu e discutiu o projeto desta dissertação e, junto com José Maria, participou da banca de qualificação. Foram feitas sugestões valiosas em ambas ocasiões.

Tive a oportunidade de apresentar versões preliminares desta dissertação em seminários coordenados por Célio Hiratuka no Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia. Agradeço a Célio e aos demais colegas e professores que participaram desses seminários.

Devo lembrar também a prontidão e a competência de Alberto e Cida junto à Secretaria Acadêmica e o incentivo e a confiança dos professores da UFBA Celeste Philigret Baptista e Antônio Plínio Pires de Moura.

Agradeço aos verdadeiramente amigos da Escola Técnica, minha *alma parens*, da UFBA, do curso de mestrado e da L 2 (moradia estudantil da Unicamp), que me apoiaram e que me auxiliaram em um sem-número de coisas, muitas delas ligadas diretamente à elaboração desta dissertação, como a obtenção de livros e a operação de programas de computador, e outras tantas relacionadas ao dia-a-dia em Campinas e aos dias em Salvador.

Agradeço a Sandra Cristina Santos Oliveira, minha namorada economista! Muitas das questões tratadas nesta dissertação foram discutidas proficuamente com ela. Tenho a sorte de tê-la ao meu lado, não há como mensurar a importância disso.

Sou grato a Hélio, a Marlene e a Fernanda Mota, pela hospitalidade e carinho quando me receberam em sua casa, aos meus irmãos, George e Lílian, e a aos meus pais, pessoas cujas faculdades me instigam a lançar um desafio a cada dificuldade, medindo-a com a rigidez de uma espada, a fim de ceifá-la.

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	1
2	MODELOS DE FRAGILIDADE FINANCEIRA NO SENTIDO MINSKYANO	5
2.1	INTRODUÇÃO	5
2.2	HIPÓTESES DA INSTABILIDADE E DA FRAGILIDADE	6
2.3	O MODELO DE TAYLOR E O'CONNELL	12
2.4	A ECONOMIA ABERTA MINSKYANA	22
2.5	O MODELO DE FOLEY	28
2.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
3	MODELOS DE CRESCIMENTO COM RESTRIÇÃO NO BALANÇO DE PAGAMENTOS	41
3.1	INTRODUÇÃO	41
3.2	O MODELO DE THIRLWALL	42
3.3	NOVAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O MODELO DE THIRLWALL E O MODELO DE MORENO-BRID	47
3.4	O MODELO DE BARBOSA FILHO	56
3.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
4	UMA FAMÍLIA DE MODELOS COM RESTRIÇÃO NO BALANÇO DE PAGAMENTOS E FRAGILIDADE FINANCEIRA	63
4.1	INTRODUÇÃO	63
4.2	O CURTO PRAZO: AJUSTE VIA PREÇOS RELATIVOS E VIA RENDA	64
4.2.1	Modelo 1	70
4.2.2	Modelos 2 e 3	83
4.3	O LONGO PRAZO: LEI DE THIRLWALL E PAGAMENTO DA DÍVIDA EXTERNA	87
4.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
5	ÚLTIMAS OBSERVAÇÕES	97
	REFERÊNCIAS	101
	ANEXOS	107

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: resposta da taxa de juros e da taxa de lucro a um aumento na taxa de lucro incremental esperada	17
Figura 2: ajuste dinâmico	19
Figura 3: regiões <i>hedge</i> , <i>speculative</i> e <i>Ponzi</i>	33
Figura 4: ajuste dinâmico	35
Figura 5: dinâmica da relação exportações/importações	53
Figura 6: $\beta > 1$	55
Figura 7: modelo 1 – situação 1	74
Figura 8: modelo 1 – situação 2	75
Figura 9: modelo 1 – situação 3	76
Figura 10: sensibilidade da taxa de crescimento do produto	79
Figura 11: efeito de uma queda em $\psi\beta$	93

RESUMO

Esta dissertação tem como principal objetivo desenvolver uma família de modelos formais em que sejam consideradas restrição no balanço de pagamentos e fragilidade financeira, sendo esta tomada no sentido minskyano. O trabalho está organizado em cinco capítulos, levando em conta a apresentação e as últimas observações. O segundo capítulo tem por objetivo analisar os dois principais modelos de crescimento com inspiração minskyana, além de revisar aspectos principais da teoria de Minsky e tecer considerações sobre as hipóteses da instabilidade e da fragilidade em uma economia aberta. O terceiro capítulo trata dos principais modelos de crescimento com restrição no balanço de pagamentos, cuja expressão mais conhecida é a Lei de Thirlwall. No capítulo posterior, faz-se uma tentativa de empreender o tratamento de restrição no balanço de pagamentos e de fragilidade financeira num único modelo. Especificações diferentes para a variação do prêmio de risco permitem a construção de uma família de modelos, sendo que dois destes exigem resolução numérica e um é passível de interpretação geométrica (qualitativa). Este, no curto prazo, é capaz de descrever o mecanismo de *stop-and-go*, que economias com restrição ao crescimento dada pelo balanço de pagamentos enfrentam, além de expressar a fragilidade financeira na conta corrente. No longo prazo, novamente surge a Lei de Thirlwall, com o adendo de que importam também os valores atribuídos no longo prazo à taxa de juros e ao prêmio de risco para o resgate de dívida. Por outro lado, realizando simulações com os modelos que exigem resolução numérica, utilizando valores estimados ou observados para parte dos parâmetros e atribuindo valores a outros, os resultados não são favoráveis para a economia brasileira. Uma observação, porém, é que os modelos que utilizam métodos numéricos precisam ser modificados, a fim de serem utilizados “dados de entrada” com boa precisão.

Palavras-chave: crescimento com restrição no balanço de pagamentos; fragilidade financeira.

ABSTRACT

The main objective of this dissertation is to develop a family of formal models in which balance-of-payments constrains and financial fragility have being considered, in the sense considered by Minsky. This work is organized in five chapters, considering the presentation and the last observations. The second chapter has as objective analyze the two main growth models based on Minsky inspiration, revising the main aspects of the Minsky's theory and to make considerations on the hypothesis of the instability and of the fragility in an open economy. The third chapter treats the most relevants growth models with constrains on balance-of-payments. In the next chapter, it is made an attempt of undertaking the constrains on balance-of-payments and the financial fragility, both two aspects treated in a single model. Different specifications of the risk prize variation allows the construction of a family of models, in which two of these demand numeric resolution and one is susceptible to geometric interpretation (qualitative). This model, in short-term, is capable to describe the stop-and-go mechanism, that economies with growth restriction caused by balance-of-payments faces, besides express the financial fragility in the current account. In long-term, Thirlwall's law appears again, with the addendum that also values attributed in long-term to interest rate and risk prize of debt rescue have importance. On the other hand, realizing simulations with the models that demand numeric resolution, using estimated values or observed as part of the parameters and attributing values to the others, the results are unfavorable for the Brazilian economy. An observation, however, it is that the models that use numeric methods need to be modified, in order to "input data" be used with good precision.

Key-words: balance-of-payments constrained growth; financial fragility.

1 APRESENTAÇÃO

Na literatura pós-keynesiana, duas temáticas importantes têm se revelado bastante promissoras em termos de macrodinâmica: crescimento com restrição no balanço de pagamentos e instabilidade e fragilidade financeiras. Esta dissertação tem como principal objetivo desenvolver uma família de modelos formais em que sejam consideradas ambas as coisas. Acredita-se que verificar as possibilidades de tratamento conjunto em modelos formais é um meio para melhor compreender determinados fenômenos macrodinâmicos.

Antes de tudo, deve-se ter em mente que o arcabouço teórico sobre restrição no balanço de pagamentos¹ tem na formalização matemática uma forma de exposição já consagrada, o que não acontece com as hipóteses da instabilidade e da fragilidade que se tomam de Minsky. Aliás, sua teoria tem se expandido sem formalização através da contribuição de diversos autores, para considerar novas formas de reversão do ciclo econômico e economias abertas (desenvolvidas ou em desenvolvimento). As tentativas de formalização dão conta de aspectos relevantes da teoria original e de seus adendos, mas talvez seja prudente tomá-las como incipientes, não exatamente porque estão sujeitas à revisão, o que é característico dos modelos em geral, mas porque não se consolidou um modelo canônico. Isso porque geralmente dois aspectos principais da teoria são tratados em separado: quase sempre ora o modelo é de fragilidade financeira, sendo formalizada a passagem de um estado de fragilidade a outro, ora é de inflação de ativos; mas não ambas as coisas. Ao contrário, existe um modelo canônico de crescimento com restrição no balanço de pagamentos, o de Thirlwall (1979). Certamente as dificuldades de formalização são menores nesse caso.

¹ Refere-se à literatura que emerge a partir de Thirlwall (1979), que evidentemente se assemelha à abordagem de Prebisch sobre os problemas da economia latino-americana. Aquilo que, nessa abordagem, é identificado como “ponto central”, qual seja, a especialização em exportar produtos de baixa elasticidade-renda e em importar produtos de alta elasticidade-renda (MEDEIROS; SERRANO, 2001), pode ser facilmente associado à Lei de Thirlwall, como fazem McCombie e Thirlwall (1994). A diversa contribuição de Prebisch, no entanto, não se resume ao “*Prebisch model*” e não é tratada nesta dissertação.

Este trabalho está organizado em cinco capítulos, levando em conta esta apresentação e as últimas observações. O segundo capítulo tem por objetivo analisar os dois principais modelos de crescimento com inspiração minskyana, além de revisar aspectos principais da teoria de Minsky e tecer considerações sobre as hipóteses da instabilidade e da fragilidade em uma economia aberta. O terceiro capítulo trata dos modelos de crescimento com restrição no balanço de pagamentos. Essa ordem deve-se fundamentalmente ao fato de que um modelo de restrição no balanço de pagamentos, colocado no terceiro capítulo, tem bastante influência no que é desenvolvido no capítulo posterior. Neste, faz-se uma tentativa de empreender o tratamento de restrição no balanço de pagamentos e de fragilidade financeira num único modelo descritivo, o que resultou numa definição simplificada de fragilidade financeira, frente aos aspectos teóricos expostos no capítulo 2: aproveitou-se a natureza da conta corrente e fez-se uma analogia ao fluxo de caixa da firma, de forma que seu comportamento reflete o estado de fragilidade financeira.

Não se expõe uma revisão exaustiva dos modelos de fragilidade financeira ou de restrição no balanço de pagamentos. Evidentemente essa poderia ser uma opção a ser seguida. Mas, embora se tenha feito uma revisão de tais modelos, julgou-se que sua apresentação ficaria prejudicada, já que a exposição de cada modelo tornar-se-ia mais breve. Então a opção foi apresentar dentre os modelos mais importantes aqueles com influência sobre os que são aqui construídos.

O leitor deve notar que supostos da tradição de modelos estruturalistas são comuns a todos os modelos ora expostos, embora não seja necessário expressá-los explicitamente. Sabe-se que uma função de produção de coeficientes fixos é muitas vezes considerada explicitamente para formalizar uma única tecnologia dada. Mas, para os modelos deste trabalho, não há diferença fundamental nisso do que simplesmente impor: tome-se uma dada combinação de capital e trabalho dentre a variedade de combinações possíveis. Não é necessário tornar explícita uma função de produção, porque efetivamente ela não entra nos modelos.

Devido à profusão de expressões que surge em modelos dinâmicos em economia, adotou-se uma terminologia bastante comum nas ciências exatas que, no Brasil, parece ter se difundido através do uso do livro texto de Boyce e DiPrima (2001).

Para realizar simulações foi utilizado o programa *Maple 7*. Exercícios complementares foram feitos em *Matlab 6.1*.

2 MODELOS DE FRAGILIDADE FINANCEIRA NO SENTIDO MINSKYANO*

2.1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é analisar os dois principais modelos de crescimento com inspiração minskyana. Criticando o *portfolio* de Keynes (1983, cap. 17), Minsky, ao considerar um custo de carregamento expressivo, ou seja, uma estrutura passiva que financia uma estrutura ativa, permitiu vincular investimento a financiamento². Mas os modelos de crescimento com fragilidade financeira³ não herdam nem podem herdar todos os aspectos dessa relação. Assim, na próxima seção, é feita uma revisão dos aspectos fundamentais da construção de Minsky.

O primeiro modelo relevante na tradição de fragilidade financeira é o de Taylor e O'Connell (1985), apresentado na terceira seção. Sugere-se que classificá-lo como um modelo de inflação de ativos é mais apropriado, já que não está formalizada a passagem de uma estrutura de financiamento a outra. Modelos como o de Taylor (1994), o de Delli Gatti, Gallegati e Minsky (1996), o de Taylor e Rada (2003) e o de Santos e Zezza (2004) podem seguir a mesma classificação, já que formalizam a inflação de ativos, mas não a passagem de uma estrutura de financiamento a outra. Modelos que têm influência de Foley (2001) são de fragilidade financeira, porque a tem formalizada, mas não de inflação de ativos, porque são construídos em “termos reais”. Os modelos de Meirelles e Lima (2003a; 2003b) são exemplos desse último tipo.

* Neste capítulo, as fórmulas são escritas conforme os trabalhos originais. O leitor, portanto, deve ter cuidado ao compará-las. A partir do capítulo seguinte, as fórmulas são diretamente comparáveis.

² Keynes (1983) apresenta três atributos básicos para os ativos: retorno, custo de carregamento e liquidez, além dos possíveis ganhos de capital. Apenas custo de carregamento tem sua importância fundamentalmente diferenciada na construção de Minsky. Permanece, então, a especificidade da moeda em termos de liquidez, mas se amplia sua importância como unidade de conta, já que as dívidas devem ser liquidadas em moeda.

³ As hipóteses da instabilidade e da fragilidade estão relacionadas, mas a literatura parece caminhar no sentido de consagrar a expressão fragilidade.

A quarta seção traz algumas considerações sobre como estender a construção de Minsky para uma economia aberta. A adaptação formal da hipótese da instabilidade financeira a uma economia aberta é conduzida por Foley (2001) e é apresentada na quinta seção. No seu modelo, a ocorrência de déficit em conta corrente permite que a taxa de crescimento da economia ultrapasse a taxa de lucro, o que caracteriza um regime *speculative*. Como se verá, a regra de atuação do Banco Central na determinação da taxa de juros conduz a economia em regime *speculative* ao estágio *Ponzi*. Argumenta-se, porém, que o dilema sugerido pelo próprio Foley em relação ao modelo de Taylor e O'Connell (incompatibilidade de a taxa de lucro ser maior que a taxa de crescimento em todo o ciclo de ativos) é falso e que, de fato, não é necessário influxos de capitais para que a economia transite de um regime de financiamento a outro.

A última seção tece considerações finais sobre as duas contribuições.

2.2 HIPÓTESES DA INSTABILIDADE E DA FRAGILIDADE

Para Minsky, o grau de incerteza quanto à distribuição de probabilidade de futuros estados da natureza é subjacente à insegurança dos agentes econômicos quanto ao futuro. Estes possuem expectativas míopes (estáticas). Os agentes extrapolam a situação corrente ou tendência para o futuro, embora possam ter dúvidas quanto à sua confiabilidade. Assim, as expectativas e a confiança são instáveis e, conseqüentemente, é instável o valor presente das rendas futuras, de importância fundamental na teoria do investimento minskyana (expectativas e confiança têm influência sobre as quase-rendas esperadas da utilização do bem de capital e sobre a taxa à qual estas são descontadas).

O cálculo do valor de um ativo ou de um conjunto de ativos se faz primeiro através do cálculo padrão de probabilidade, ou seja, com o valor presente do ativo de longo prazo refletindo seu rendimento esperado (subjeto) em cada estado da economia e a atribuída

probabilidade desses estados ocorrerem. Depois, o grau de confiança nas probabilidades atribuídas às várias alternativas pode variar, e seus efeitos se fazem sentir ao longo do ciclo econômico. É nesse sentido que Keynes distingue probabilidade de incerteza (peso do argumento).

Em Minsky, a decisão de investimento, especulativa porque é expectacional, passa pela determinação do preço de demanda dos ativos de capital, P_k . Esse preço é função positiva da quantidade de moeda em circulação, M , e da quase-renda esperada da utilização do bem de capital, Q ⁴. A taxa à qual se desconta Q tende a ser sempre maior que a taxa à qual são descontados os retornos de ativos financeiros, refletindo tanto a maior certeza dos rendimentos e compromissos originários de ativos financeiros quanto a sua maior liquidez. Dito de outro modo, a diferença entre as duas taxas tende a ser tanto maior quanto maior a preferência por liquidez. Como é característica de uma economia capitalista financiar a aquisição de bens de capital através de recursos externos à firma, além de recursos líquidos e recursos internos, a partir de certo momento incorpora-se ao preço de demanda o risco do devedor (*borrower's risk*), pois, à medida que aumenta a parcela do investimento financiada externamente ou pela venda de ativos de maior liquidez ora disponíveis, cai a margem de segurança da estrutura do *portfolio*. Conseqüentemente cai o preço de demanda dos bens de capital⁵. A margem de segurança, tomando o fluxo de caixa esperado, é a capacidade da firma em absorver mudanças imprevistas em seus fluxos financeiros de entrada ou saída (KREGEL, 1998a).

Para completar a análise de mercado, resta o preço de oferta dos bens de capital, P_i , determinado por um *mark-up* aplicado a custos, inclusive taxa de salários e taxa de juros, e com a produtividade, as expectativas de lucro de curto prazo do produtor do bem de investimento e seu poder de mercado sendo considerados, o que é exatamente a regra de formação de preços em mercados *fix-price*. A curva de oferta dos bens de capital,

⁴ Minsky (1982, p. 136-138) preferiu formalizar a relação como $P_k = f(M, Q)$, o que resulta num problema de sobredeterminação, já que a taxa a que são descontadas as quase-rendas esperadas tende a variar inversamente com M , como mostra o próprio Minsky (1986, p. 182-183).

⁵ Ver Minsky (1986, figura 8.3, p. 191). Nesse ponto, esse é o aspecto fundamental. Mas Minsky faz inúmeras considerações a respeito, como, por exemplo, o aumento do risco do *portfolio* como resultado da diminuição da diversificação e aumento da imobilização.

totalmente elástica até determinado ponto, torna-se menos elástica, à medida que o aumento da produção esbarra na escassez de estoque de insumos e mão-de-obra. Torna-se menos elástica ainda a partir de certo momento, quando agrega o impacto crescente do endividamento de quem investe – o risco do credor (*lender's risk*) – já que as condições adversas do mercado de crédito causadas pelo crescente investimento financiado externamente se transmitem aos custos de financiamento da produção dos bens de investimento. Há investimento sempre que P_k for maior ou igual a P_i . Essa é uma interpretação usual.

Um aspecto diferente pode ser considerado: uma percepção por parte do produtor de bens de investimento do risco que a firma que investe incorre devido ao crescente financiamento externo se refletindo em P_i ⁶. A leitura de Minsky (1986, cap. 8) permite ambas interpretações, mas talvez mais correto fosse considerar as condições adversas do mercado de crédito também atuando sobre P_k , ou seja, uma influência do *lender's risk* sobre P_k , e a referida percepção de risco por parte do produtor de bens de investimento como uma percepção de *borrower's risk*, ou seja, uma influência do *borrower's risk* sobre P_i . Ademais, variações na margem de segurança podem ser relacionadas tanto com do *borrower's risk* quanto com *lender's risk*, como faz Kregel (1998a). Também deve ser notado que a construção é em termos de taxa desconto, com a taxa de capitalização dos ativos de capital como uma função da taxa de capitalização dos ativos monetários – uma *yield curve* positivamente inclinada. Assim importam para P_k as taxas de longo prazo e para P_i , as de curto prazo⁷.

A hipótese da instabilidade financeira diz respeito ao comportamento dos agentes numa economia kaleckiana (investimento determinando lucros). Num período de tranqüilidade, a

⁶ Ver, por exemplo, Ferreira Jr. (1998, cap. 3).

⁷ As condições adversas do mercado de crédito causadas pelo crescente investimento financiado externamente se transmitindo aos custos de financiamento da produção dos bens de investimento parece uma transmissão em sentido contrário na *yield curve*, o que não é uma interpretação trivial. Porém a confusão se desfaz quando se considera que também para o investimento o financiamento é tomado a curto prazo. Um sistema econômico onde predomina a postura *hedge* terá taxas de juros de curto prazo inferiores às de longo prazo, que correspondem ao retorno esperado do investimento. O financiamento se concentra no curto prazo.

vigência de certo nível de demanda efetiva e de lucros que valide os compromissos financeiros anteriormente assumidos acaba por afetar o estado de expectativas de longo prazo de firmas e bancos, modificando a percepção de qual estrutura de passivos é aceitável, enquanto o valor da segurança incorporado na moeda diminui (uma *yield curve* mais baixa diante de expectativas de retorno da aquisição de ativos significativamente elevado). Isso, que é um processo especulativo, acaba por romper qualquer situação de tranqüilidade ou de estabilidade que possa ser associada a um nível de equilíbrio com ou sem pleno emprego (hipótese da instabilidade)⁸. Há aumento dos diversos preços de demanda dos bens de capital, enquanto caem seus preços de oferta. Para dado nível de reservas, os bancos sancionam o processo através de inovações financeiras (a moeda é endógena). Isso porque lucros adicionais são disponibilizados para inovadores em instituições financeiras tanto quanto para inovadores em produtos, processos e organização de produção. Instrumentos são desenvolvidos para a exploração da *yield curve*⁹ e, diante da oportunidade de maiores lucros, deles se aproveitam bancos e firmas.

Subjacente ao processo de acumulação está o processo de concorrência. Assim, estruturas financeiras mais frágeis se tornam aceitáveis devido à concorrência ou mesmo a concorrência impele o sistema econômico à fragilidade financeira. Então um processo endógeno freqüentemente conduz a uma subestimação dos riscos associados a certos planos de investimento e à provisão de margens de segurança adequadas ou prudentes, não sendo necessário supor influência do sucesso passado e o desaparecimento da memória de crises passadas, como faz Minsky. No conjunto da economia, sobe a participação de unidades *Ponzi* e *speculative* (hipótese da fragilidade). Aumenta a dependência em relação aos juros.

⁸ Para Kregel (op. cit) e Wolfson (2002) a instabilidade ou a quebra da estabilidade está relacionada à erupção da crise, o que é diferente, mas não incompatível, com o que aqui se chama de hipótese da instabilidade. Esta é claramente mais geral.

⁹ Segundo Arestis e Glickman (2002), em Minsky isso surge de três modos, induzindo unidades financeiras (firmas e bancos) a se engajarem na posição *speculative*: i) numa economia com estrutura financeira robusta, taxas de juros de curto prazo são significativamente menores que o rendimento da propriedade de bens de capital; ii) pagamentos de juros e principal sobre dívidas privadas de longo prazo que são sincronizados com as quase-rendas que se esperam dos bens de capital são baixos em relação a essas quase-rendas; iii) as taxas de juros sobre dívidas de curto prazo de unidades financeiras serão mais baixas que as de dívidas de longo prazo usadas para financiar de forma *hedge* a aquisição de bens de capital.

As definições das unidades em termos de fluxo de caixa esperado podem ser encontradas em Minsky (1986, cap. 9). Unidades *hedge* dependem apenas do fluxo de renda para cumprir seus compromissos financeiros. Unidades *speculative* e *Ponzi* dependem também da taxa de juros. Nestas, o aumento da taxa de juros eleva a relação entre compromissos financeiros e retorno dos ativos. Dada a *yield curve*, a elevação no valor dos passivos é proporcionalmente maior que a queda no valor dos ativos. Além disso, as unidades *speculative* e *Ponzi*, diante da queda da relação entre compromissos financeiros e retorno dos ativos, estão submetidas a reavaliações rápidas por parte do mercado financeiro das estruturas de *portfolio* aceitáveis. O efeito dos juros pode atingir apenas indiretamente unidades *hedge*, via queda da demanda das demais unidades. Para Arestis e Glickman (op. cit.), porém, a definição da unidade *hedge* é mais ampla, porque tal unidade pode se financiar a longo prazo com taxa de juros variável. Então, no caso da firma, a definição é ambígua. Isso porque, ainda que seja *hedge* pelo critério do fluxo de caixa, como no caso em que espera estar apta a cumprir confortavelmente seu compromisso de pagamento de dívida no futuro, não prevendo rolá-la, é *speculative* em termos de mudança nas condições do mercado financeiro. Todavia, no caso dos bancos, essas duas características são claramente coincidentes. Assim a unidade especulativa típica é o banco comercial; a unidade *hedge* típica (sem ambigüidade), a firma que financia a si mesma por meio de ações ou dívida de longo prazo a taxas de juros fixas. A identificação desses dois critérios também tem sua importância quando Arestis e Glickman (op. cit.) consideram uma economia aberta.

O fim do *boom* se anuncia quando a percepção de maior risco por parte do sistema financeiro faz aumentar a taxa de juros. Desde que o futuro é incerto, um evento não-previsto pode ocorrer repentinamente, como a quebra de uma grande companhia ou banco, fazendo com que expectativas otimistas que se desenvolveram durante o *boom* sejam submetidas à revisão significativa. Apesar da característica de choque, o poder do choque é endógeno (a fragilidade financeira foi construída endogenamente). Um fator que conduz à generalização das condições de crise é o engajamento de bancos no financiamento de si mesmos de forma especulativa. Com a percepção de margens de segurança insuficientes, há aumento do risco do credor. Aumenta também o risco do devedor, devido à maior

dificuldade das firmas em realizar o fluxo de caixa esperado. O deslocamento no sistema de dois preços agregado faz declinar o investimento, afetando negativamente os lucros, o que aumenta as dificuldades em alcançar os compromissos de pagamento de dívida. Firms *Ponzi* valem-se do *default* de pagamentos correntes e, se necessário, da suspensão dos investimentos ou mesmo da venda de bens de capital, além da demissão de trabalhadores. O resultado é uma condição generalizada de excesso de oferta nos mercados, pressionando para baixo o preço de produtos e ativos. Esse excesso generalizado de oferta também é acompanhado por um declínio da demanda agregada, o que caracteriza a deflação de dívida ou ativos. O processo se auto-alimenta como resultado da suspensão dos gastos em investimento das firmas *Ponzi*, do declínio geral do investimento devido ao aperto da política monetária e da queda do consumo devida à queda da renda das famílias e ao aumento do desemprego. Isso pode colocar pressão adicional nos mercados monetários de curto prazo e pode igualmente empurrar taxas curtas para cima com condições de crédito deterioradas, fazendo com que mais pagamentos correntes sejam adiados e mais unidades financeiras procurem financiamento temporário para manterem-se operando. Também, com a queda dos preços, aumenta o valor real dos compromissos de pagamento de dívida.

Após a formalização incipiente de Minsky, um marco é o modelo de Taylor e O'Connell (1985). Dentre os modelos relevantes nessa tradição, uma importante característica neste é a preservação do mecanismo de dois preços na determinação do investimento. De fato, os modelos seguintes abandonarão a formalização desse aspecto. Em geral, a função investimento terá inspiração kaleckiana, com nuances várias nos diversos modelos¹⁰. Mas, se se pretende a formalização de um modelo de fragilidade financeira, a taxa de juros sempre permanecerá como variável na função investimento.

Não obstante, se a hipótese da instabilidade financeira diz respeito a uma economia kaleckiana, não necessariamente uma função de investimento desse tipo torna-se compatível, já que investimento determinando lucros é logicamente independente da decisão de investir. É exatamente na formalização da determinação do investimento que se

¹⁰ Pode-se dizer que na determinação do investimento de Minsky há um enfoque kaleckiano, na medida em que o investimento desejado dependendo do valor presente dos lucros é de alguma forma análogo ao investimento desejado dependendo da taxa efetiva de lucro.

situa um ponto crítico nos modelos *demand-led*¹¹. Assim como os enfoques via eficiências marginais (Keynes) e via preços dos ativos (Minsky) não são totalmente equivalentes, também não são os enfoques via preços dos ativos e via especificação direta da função investimento. A função investimento gerada a partir de um sistema de dois preços é geralmente mais restritiva. Também fazer o caminho contrário, partir da especificação da função investimento para o sistema de dois preços, pode gerar algo cujo significado não tenha relevância ou exija certo grau de imaginação, caso a especificação não seja relativamente simples.

2.3 O MODELO DE TAYLOR E O'CONNELL

Segundo Taylor e O'Connell, duas suposições gerais caracterizam uma crise minskyana. A determinação macroeconômica da riqueza nominal total relacionando-se ao estado de confiança e ao estágio do ciclo e a elevada substitubidade de ativos financeiros nos *portfolios* das famílias¹². À primeira, adiciona-se o argumento ou o postulado de que as escolhas de ativos por firmas e famílias não são coordenadas. No modelo, as firmas financiam a formação de capital físico através de ações ou empréstimos de intermediários, que são adquiridos independentemente pelas famílias. Mas a avaliação de mercado das ações pode desviar-se substancialmente do valor declarado do capital com a diferença sendo absorvida pela riqueza líquida (contabilmente, ao nível das famílias e da firma, patrimônio líquido). “Com a riqueza líquida total flutuando ao longo do tempo, decisões de *portfolio* separadas de firmas e famílias podem interagir para criar a crise” (TAYLOR; O'CONNELL, op. cit., p. 871-872). A segunda suposição garante a crise, porque permite com o declínio da avaliação dos ativos de capital das firmas um processo de deflação de ativos/passivos, caracterizado por uma “desintermediação” financeira extensiva.

¹¹ Ver, por exemplo, a construção de Dutt (1984) *versus* a de Marglin e Bhaduri (1990).

¹² No modelo, as famílias relevantes são de rentistas, como será visto adiante.

Endogenamente, para permitir que a deflação da dívida ocorra, varia o nível total de riqueza líquida.

Na construção de Taylor e O’Connell, o preço sombra para a decisão de investimento (correspondente a P_k , o preço de demanda dos bens de capital segundo a terminologia de Minsky) é derivado de uma regra prática de capitalizar através de i , a taxa de juros, os ganhos esperados por unidade de investimento. Estes se constituem na soma da taxa corrente de lucro, r , com o que se convencionou chamar de coeficiente de “exuberância”, ρ , que reflete a diferença entre retorno antecipado do capital e a taxa corrente de lucro. Assim,

$$P_k = (r + \rho) \frac{P}{i} \quad (1)$$

A “taxa de lucro incremental esperada” representa lucros esperados mais altos ou mais baixos e depende do estado geral de confiança. Alternativamente, a exuberância pode ser pensada como o prêmio de risco de Robinson (1985, p. 331), sendo assim o elemento que incorpora o risco do devedor ou o entusiasmo consagrado como *animal spirits* a partir da expressão original de Keynes. Como o ritmo do investimento depende do diferencial de preços, sendo P o preço de oferta do novo bem de investimento, determinado por um *mark-up*¹³ sobre custos do trabalho,

$$P = (1 + \tau)wb \quad (2)$$

em que τ é o *mark-up*, w é a taxa de salário e b é a relação trabalho/produto, a função demanda por investimento (a diferença $P_k - P$) torna-se, em termos nominais,

$$PI = [g_0 + h(r + \rho - i)]PK \quad (3)$$

¹³ Como o *mark-up* é fixo, a taxa de lucro varia exclusivamente através da relação produto/capital, já que

$$r = \frac{\tau}{1 + \tau} \left(\frac{X}{K} \right).$$

em que g_0 é uma constante que reflete o crescimento autônomo do estoque de capital, K , e h é um coeficiente de sensibilidade¹⁴.

Por suposição, salários são totalmente consumidos e lucros são totalmente distribuídos a rentistas, que têm uma determinada taxa de poupança. Então o fluxo de poupança agregada depende apenas da propensão a poupar dos rentistas e do fluxo de receita gerado na produção líquido dos salários nominais. Pode ser expresso, portanto, na forma $srPK$, em que s é a propensão a poupar dos rentistas. A tradicional condição de equilíbrio no mercado de bens iguala o fluxo de poupança à demanda por investimento:

$$g_0 + h(r + \rho - i) - sr = 0 \quad (4)$$

Aqui, nessa “curva IS”, Taylor e O’Connell assumem a “condição de estabilidade robinsoniana” – investimento menos sensível que poupança a variações na taxa de lucro. Geralmente essa condição se refere a um ajuste de longo prazo. Por outro lado, há a “condição de estabilidade keynesiana”, tradicional de curto prazo, em que o investimento deve ser menos sensível que a poupança a variações na renda ou, como em Dutt (1984), na utilização da capacidade produtiva¹⁵. Essa “curva IS”, junto com a “curva LM” desenvolvida a seguir, determina um valor de equilíbrio estático. Esse é um procedimento comum a um conjunto de modelos de fragilidade financeira, que antecede a parte dinâmica. É usual associar o curto prazo à parte estática do modelo e o longo prazo à parte dinâmica. O modelo de Taylor e O’Connell, porém, assume uma condição de longo prazo ainda em sua parte estática.

De qualquer sorte, a função de crescimento do estoque de capital varia negativamente com a taxa de juros e positivamente com a taxa de lucro incremental esperada. Como a função poupança, dada a propensão a poupar dos rentistas, limita a variação na taxa de lucro

¹⁴ Note-se que P também é o nível de preços, assim como o preço de oferta dos novos bens de investimento, já que não estão separados os setores de bens de capital e de bens de consumo (TAYLOR; O’CONNEL, op. cit., p. 872). É essa simplificação que permite chegar facilmente à função demanda por investimento tal como colocada.

¹⁵ Ver Robinson, op. cit., cap 2. As expressões são de Marglin e Bhaduri (1990). Sob determinadas condições, existe uma equivalência entre ambas.

efetiva à taxa de crescimento do estoque de capital (a equação de Cambridge), o ajuste só pode vir por meio da variação no grau de utilização da capacidade produtiva¹⁶. Esse é o “lado real” dessa economia fechada e sem governo.

Resta olhar essa economia pelo “lado dos ativos”. Assim é que os ativos das firmas são os valores capitalizados de suas plantas e equipamentos (numa equação idêntica a que define o preço sombra dos novos bens de investimento, $P_k K = (r + \rho) \frac{PK}{i}$), enquanto o valor das ações emitidas (o estoque de ações, E , multiplicado pelo preço de mercado ou o preço médio negociado em bolsa, P_e) constitui seu passivo. Logo o saldo, N , define a riqueza líquida para o conjunto das firmas (patrimônio líquido em cada firma). Os ativos dos rentistas, cuja soma corresponde à sua riqueza total, W , tomam a forma de moeda, M , ou títulos de curto prazo, B (ativos primários externos às firmas e famílias) e estoque de ações (emitidas pelas firmas). Essa apresentação contábil, quando expressa em termos diferenciais, permite caracterizar o modelo como de inflação de ativos:

$$P_k I + P_k' K = P_e E' + P_e' E + N' \quad (5)$$

$$W' = P_e' E + P_e E' + M' + B' = P_e' E + srPK \quad (6)$$

Rentistas só podem alocar sua riqueza nos três ativos segundo equações de equilíbrio de mercado ao modo da teoria da composição do *portfolio*¹⁷:

$$\mu(i, r + \rho)W - M = 0 \quad (7)$$

¹⁶ Ver nota 10. Mas não há aqui uma inversão no sentido de que a variação no grau de utilização da capacidade produtiva é residual? Como fica a consideração de que investimento também se relaciona com o grau de utilização da capacidade de uma forma direta? Deve-se observar que o “efeito capacidade” está presente na determinação do investimento porque a taxa de lucro efetiva é um componente da taxa esperada de lucro.

¹⁷ Apenas duas destas equações, escolhidas de forma usual (as que igualam oferta e demanda por moeda e oferta e demanda por ações), são necessárias, já que somente duas das três equações são independentes. A soma dos coeficientes de sensibilidade deve ser unitária.

$$\varepsilon(i, r + \rho) \frac{W}{P_e} - E = 0 \quad (8)$$

$$-\beta(i, r + \rho)W + B = 0 \quad (9)$$

Da definição de riqueza total dos rentistas e de (8):

$$W = \frac{(M + B)}{1 - \varepsilon(i, r + \rho)} \quad (10)$$

$$P_e = \frac{\varepsilon}{1 - \varepsilon} \left(\frac{M + B}{E} \right) \quad (11)$$

(7) e (10) estabelecem uma “curva LM”:

$$\mu(i, r + \rho) = \alpha[1 - \varepsilon(i, r + \rho)] \quad (12)$$

em que α é igual a $\frac{M}{M + B}$. Fazendo a diferencial total de (12):

$$\eta_i di + \eta_r dr = -\eta_r d\rho + (1 - \varepsilon) d\alpha, \text{ com } \eta_i = \mu_i + \alpha \varepsilon_i, \eta_r = \mu_r + \alpha \varepsilon_r \quad (13)$$

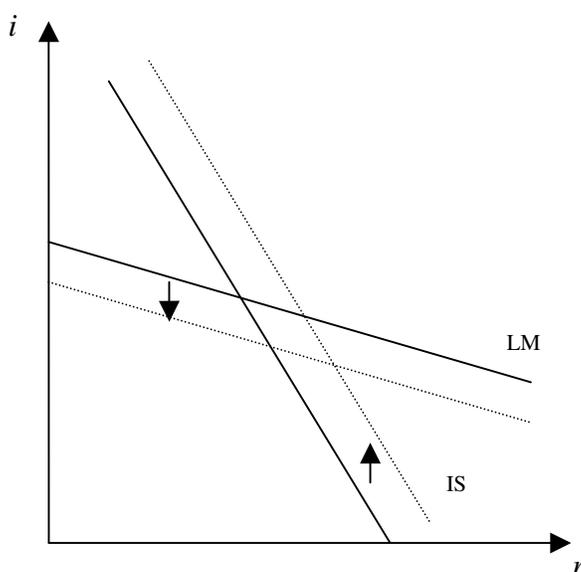
Os sinais das derivadas parciais são $\mu_i < 0$, $\varepsilon_i < 0$, logo $\eta_i < 0$, $\mu_r < 0$ e $\varepsilon_r > 0$.

Da suposição padrão de que os três tipos de ativos são substitutos brutos, $\mu_r > |\varepsilon_r|$. Também supondo que moeda e ações são substitutos próximos, as magnitudes das duas derivadas parciais são próximas uma da outra. Adicionalmente, se α é suficientemente pequeno, $\eta_r < 0$. De (13) nota-se que uma operação de mercado aberto que aumente a oferta de moeda reduziria a taxa de juros para uma dada taxa de lucro. Logo, por definição,

o preço sombra para a decisão de investimento sobe. Da equação (11), também sobe o preço médio das ações.

Por outro lado, um aumento na taxa de lucro incremental esperada, supondo elevada substitubilidade entre ativos no *portfolio* dos rentistas, faz cair a taxa de juros, o que seria compatível com a consideração de Minsky de que, dadas a quantidade de moeda e a renda, lucros esperados mais elevados estarão associados a uma mais baixa taxa de juros, devido ao declínio da demanda especulativa de moeda (TAYLOR; O'CONNELL, op. cit., p. 877-878).

FIGURA 1: RESPOSTA DA TAXA DE JUROS E DA TAXA DE LUCRO A UM AUMENTO NA TAXA DE LUCRO INCREMENTAL ESPERADA



FONTE: TAYLOR E O'CONNELL, OP. CIT., P. 879

Observa-se diretamente que, no plano (r, i) , a inclinação da curva do mercado de bens é negativa. Pode-se provar que os sinais negativos de η_i e η_r são condições necessárias e suficientes para uma inclinação negativa da curva do mercado monetário. Mas, para que haja estabilidade de curto prazo, a inclinação desta deve ser menor que a daquela. Assim, um aumento na taxa de lucro incremental esperada como descrito acima desloca a “curva LM” para baixo, por conduzir as aplicações dos rentistas para ações, enquanto que a “curva

IS” desloca-se para cima. O resultado é uma menor taxa de juros e um aumento em P_k , o que conduzirá a um maior incremento no estoque de capital e na taxa efetiva de lucro (TAYLOR; O’CONNELL, op. cit., p. 878).

O único caminho para a crise é através do colapso das expectativas. Daí a escolha de ρ como uma das variáveis de estado na parte dinâmica do modelo. A formulação de Taylor e O’Connell é no sentido de que a taxa de lucro incremental esperada começa a cair quando a taxa de juros excede algum nível normal de longo prazo. Segundo os autores, a variação na taxa de lucro incremental esperada só não é colocada também em função da taxa de lucro efetiva devido à simplicidade algébrica.

$$\rho' = -\beta(i - \bar{i}) \quad (14)$$

O procedimento é então uma aproximação semelhante à de Robinson (op. cit.) no que diz respeito ao processo de formação de expectativas. Daí todo o problema de uma “taxa desejada” poderia ser prontamente colocado. Isso, porém, não é o objetivo.

A outra variável de estado é a política governamental (fiscal e monetária). Partindo da relação estoque monetário/dívida, tem-se:

$$\alpha = \frac{M}{M+B} = \frac{MPK}{PK(M+B)} = \frac{M}{PK} \left(\frac{1}{f} \right), \text{ com } f = \frac{M+B}{PK}$$

Fixando os gastos do governo como uma proporção do estoque de capital e os impostos como uma proporção dos gastos, estes desaparecem como um componente autônomo da taxa de crescimento do estoque de capital (f é fixo). Desse modo, a expressão diferencial para α é

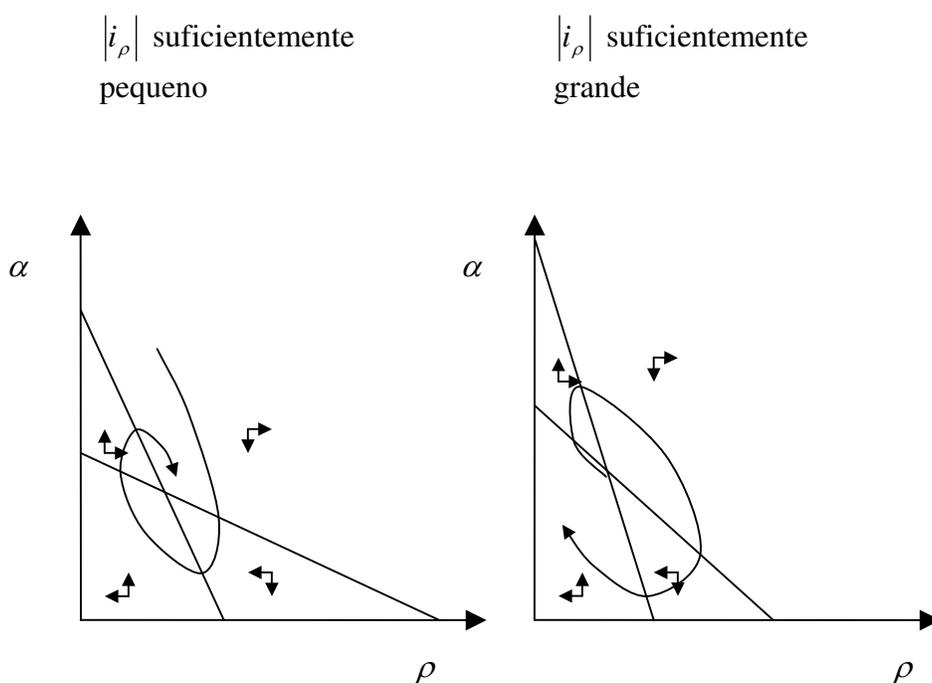
$$\alpha' = M' - g \quad (15)$$

A matriz jacobiana do sistema, considerando o crescimento da oferta de moeda constante, é

$$\begin{bmatrix} -\beta i_\rho & -\beta i_\alpha \\ -(g_i + g_\rho) & -g_i i_\alpha \end{bmatrix} \quad (16)$$

cujos determinantes (positivo) e traço (negativo) caracterizam o ponto singular como uma espiral. Esta é estável para valores baixos de $|i_\rho|$. Todavia valores suficientemente altos de $|i_\rho|$, como no caso de elevada substitubidade de ativos nos *portfolios* dos rentistas¹⁸, tornam o ponto singular instável. As situações são ilustradas na figura abaixo.

FIGURA 2: AJUSTE DINÂMICO



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE TAYLOR E O'CONNELL, OP. CIT.

¹⁸ Ferreira Jr. (1998) e Canuto e Ferreira Jr. (2003) consideram que a elevada substitubidade entre ativos não permite compatibilizar fragilidade financeira e racionamento de crédito. Essa análise está baseada principalmente nesse aspecto do modelo de Taylor e O'Connell.

Taylor e O'Connell descrevem primeiramente uma trajetória que se inicia com um pequeno lapso de confiança. Como o declínio da confiança é momentâneo, esse parece ser o caso em que $|i_\rho|$ assume um valor suficientemente baixo. Como o crescimento da oferta de moeda é constante, determinado valor de ρ abaixo do seu valor de estado estacionário está associado com um mais lento crescimento do estoque de capital e uma relação estoque monetário/dívida crescente. Esse aumento reduzirá a taxa de juros e aumentará ρ' . Logo o sistema retorna ao equilíbrio e a economia se recupera.

Para o caso em que $|i_\rho|$ assume um valor suficientemente alto,

A reduction in ρ leads the interest rate to rise and the profit rate to fall, driving rentiers into money and bidding up the interest rate further. Expected profits fall still more, and the process never ends. An unstable Minsky crisis looks like movement into a liquidity trap except that the interest rate is steadily rising. From (1) and (11), the descent into the trap is accompanied by plummeting capitalized quasi rents and equity prices – general disintermediation (TAYLOR; O'CONNELL, op. cit., p. 882).

Isso, porém, não é intuitivo a partir da figura anterior. Uma interpretação que lhe seria mais fiel é de que, a partir de qualquer perturbação no equilíbrio de estado estacionário, todas as fases do ciclo econômico seriam cada vez maiores, não havendo de forma alguma retorno ao equilíbrio.

Uma crítica ao modelo de Taylor e O'Connell¹⁹ é que sua função de demanda por investimento (derivada do sistema de dois preços) agrega um coeficiente de “exuberância”, para refletir o comportamento dos agentes de crescente ritmo de investimento na passagem do período de tranquilidade ao *boom*, sem que haja ligação formal entre os níveis mais elevados de investimento com o crescente endividamento. Assim, apesar do título “A

¹⁹ Ver Meirelles e Lima (2003a) e Meirelles e Lima (2003b).

Minsky Crisis”, a passagem de uma estrutura financeira a outra não está formalizada, ainda que efetivamente o modelo seja de inflação de ativos.

Uma construção final de determinada estrutura de ativos/passivos ampliada para as firmas, rentistas e, adicionalmente, intermediários financeiros não é levada adiante pelos autores. A idéia, porém, será utilizada em modelos mais recentes, juntamente com o argumento keynesiano de que a oferta de moeda é uma variável endógena. Taylor e Rada (2003), por exemplo, utilizam “balanços” análogos e assumem que empréstimos criam moeda. Essa construção é particularmente importante, porque as variáveis de estado, as relações dívida/capital e ações/capital (novamente um modelo de inflação de ativos) são sugeridas pela evidência empírica, assim como suas trajetórias. Não obstante deve ser observado que o escopo da análise permanece para uma economia capitalista plenamente desenvolvida e fechada.

Foley (2001) argumenta com respeito ao modelo de Taylor e O’Connell que a manutenção da relação $g = sr$, em que $s < 1$, impõe sempre um regime *hedge* de financiamento, já que $r > g$. A proposta é então expandir o modelo, abrindo a economia para influxos de capitais, para permitir que a taxa de crescimento doméstica supere a taxa de lucro doméstica, ou seja, que a economia alcance um regime *speculative*. Na verdade, esse argumento só é pertinente se se tem em mente a construção do próprio Foley, que se orienta para economias em desenvolvimento. O que se pode inferir a partir do modelo de Taylor e O’Connell é que em algum momento a relação passivos/ativos ou passivos/riqueza líquida das firmas não mais corresponderá a uma posição *hedge*, mas sim *speculative*. Analogamente, determinado valor de uma ou de outra relação corresponderá a uma situação *Ponzi*.

Quando se utiliza o arcabouço minskyano, endividamento é quase sempre compreendido como endividamento através de empréstimos. De fato, Taylor e O’Connell sugerem, quando ampliam a estrutura de ativos/passivos, que a expansão e a contração são intensificadas por intermediários financeiros, reconhecendo, portanto, a importância dos empréstimos para a análise. Contudo deve ser ressaltado, já que não é devidamente

reconhecido, que a formalização que inclui o valor dos estoques das ações caracteriza um financiamento direto, um aspecto essencialmente importante que reflete as grandes transformações financeiras dos últimos 20 anos, dentre as quais se incluem o processo de desregulamentação, com medidas como abolição dos controles de crédito, retirada dos limites para pagamentos de juros nos depósitos, redução dos impostos e afrouxamento das delimitações do campo de atuação das instituições financeiras. No âmbito “fronteiriço”, importa sobremaneira a liberalização dos mercados de câmbio e de capitais. Na economia aberta, então, somam-se outros fatores para a construção da fragilidade.

2.4 A ECONOMIA ABERTA MINSKYANA

Uma primeira consideração para firmas e bancos que operam num sistema comercial e mercados de capitais abertos é que margens de segurança devem ser maiores. A questão chave é que moeda de um país pode ser emprestada ou investida em outro país. Enquanto numa economia fechada a possibilidade de mais lucros se dá devido à exploração de uma *yield curve* normal, economias abertas estão sujeitas à especulação global da taxa de juros – tomar emprestado em moeda externa a taxas de curto prazo baixas e emprestar em moeda doméstica a taxas de longo prazo altas. Em geral, a arbitragem se dá no sentido que os fluxos partem de economias maduras para economias em desenvolvimento. O movimento que dispara a crise financeira pode vir do aumento das taxas de juros internacionais.

O cenário de crises financeiras deve envolver firmas e bancos domésticos tomando emprestado em moeda externa a uma taxa de juros que eventualmente é reajustada. Se o reajuste é suficientemente grande, há aumento dos compromissos de fluxos de caixa dos tomadores, instantaneamente reduzindo as margens de segurança. Se a mudança na taxa de juros internacional conduz a uma depreciação da moeda doméstica, então as margens de segurança são adicionalmente erodidas pelo acréscimo do valor em moeda doméstica dos compromissos de fluxo de caixa e dos valores a serem pagos na maturidade dos

empréstimos. Finalmente, se o governo responde ao enfraquecimento da moeda doméstica aumentando a sua taxa de juros com a finalidade de tentar evitar uma depreciação excessiva, a demanda doméstica pode ser adversamente afetada. Isso aumenta os custos financeiros domésticos. Unidades podem passar rapidamente de *hedge* a *Ponzi*. Por terem reduzida a qualidade de crédito de seus empréstimos internos, os bancos passam a ter uma pior classificação de risco, já que, do ponto de vista do prestador internacional, a margem de segurança do banco doméstico é dada pela qualidade de seus ativos, seus empréstimos internos. Isso contribui para que o sistema financeiro internacional não sancione novos empréstimos²⁰. Se as margens de segurança dos bancos internacionais são insuficientes para absorver essas perdas, então a fragilidade pode desembocar numa crise sistêmica global. Essa é basicamente a interpretação de Kregel (1998a;1998b)²¹.

Para Wolfson (2002), dado o ambiente institucional que permite a emergência da crise (remoção extensiva de controles de capitais e aumento significativo na desregulamentação de mercados financeiros domésticos), a economia global pode ser considerada como um sistema fechado do capitalismo financeiro. Assim é que a maior mobilidade de capital e a crescente capacidade de emprestar e investir em qualquer lugar do mundo têm erodido algumas das diferenças importantes entre as dinâmicas doméstica e internacional. Portanto a teoria de Minsky, a despeito da necessidade de se levar em conta as diferenças nas taxas de câmbio e nas políticas macroeconômicas nacionais, pode ser analisada em termos de um estágio global. Esse autor também acrescenta a consideração de que o efeito “contágio” fornece o evento inicial para crises financeiras em outros países.

²⁰ Logo firmas podem ser forçadas a priorizar suas vendas externas.

²¹ Esse autor opõe ao modelo de crise minskyana o modelo tradicional de crise de balanço de pagamentos. A crise asiática seria uma crise minskyana enquanto que a crise mexicana seria uma crise de balanço de pagamentos. Posteriormente, Kregel (1999) diminui a rigidez da oposição, ao considerar como principal problema num e noutro caso, assim como para a experiência recente dos demais países da América Latina, a existência de mercados de capitais completamente livres. Dymski (1998), por outro lado, não vê oposição entre as duas abordagens, mas complementaridade. Sua “perspectiva espacializada de Minsky” incorpora as duas coisas. Todavia, ao considerar uma capacidade produtiva superior (com fatores como trabalho altamente qualificado, estrutura bancária e grande volume de capital ou riqueza em geral) como determinante no surgimento de uma economia de alto crescimento que pode eventualmente tornar-se susceptível a crises financeiras, Dymski parece dar maior importância à função de produção agregada do que à demanda. Na sua construção, a fragilidade financeira é logicamente posterior ao surgimento de uma economia de alto crescimento relativo à região ao seu redor (“economia de *boom*”), relacionado a influxos sustentados de trabalho e riqueza, o que pode ser interpretado como uma modificação na função de produção. Nesse aspecto, existem implicações teóricas muito fortes, que não são exploradas pelo autor.

Alternativamente à mudança exógena nas variáveis que geram margens de segurança insuficientes para garantir uma expansão estável, um processo endógeno pode conduzir a uma subestimação dos riscos associados a certos planos de investimento e assim à provisão de margens de segurança adequadas ou prudentes. Numa economia aberta, importam sobretudo as taxas de juros internacional e de câmbio. Isso conduziu à interpretação de que um período prolongado de taxas de juros internacional e de câmbio estáveis pode conduzir a acordos financeiros internacionais otimistas, em analogia à miopia de expectativas, como faz Kregel (1998a; 1998b). Uma suposição mais forte é que a lógica da acumulação e da concorrência não permite que oportunidades de lucro sejam perdidas. De qualquer forma, essa mudança endógena nas margens de segurança torna mais rápida a reação a um choque exógeno.

Arestis e Glickman (op. cit.) consideram uma economia aberta minskyana de forma ligeiramente diversa. A unidade financeira típica, denominada superespeculativa, dado que pode gerar dividendos e ganhos de capital esperados e serviço da dívida pagos em moeda externa, deve ser análoga a uma organização com dívida de longo prazo a taxas variáveis em uma economia fechada (ver p. 10 neste capítulo): é unidade *hedge* enquanto permanece apta a pagar suas obrigações financeiras, dadas as expectativas; é unidade *Ponzi* no sentido de que é vulnerável a mudanças adversas nas condições financeiras, especialmente movimentos nas taxas de juros internacional e de câmbio. Para esses autores, a construção da fragilidade financeira começa a partir da expansão da economia doméstica. Contudo o estado de otimismo se espalha para além de suas fronteiras e, na ausência de controles de capitais, investidores internacionais voltam sua atenção para tal economia doméstica, especialmente se taxas de curto prazo são mais baixas nos principais centros financeiros mundiais. A economia doméstica importa o movimento de inovação financeira com detentores de riqueza externa buscando oportunidades de investimento e firmas, bancos e famílias locais começando a se financiar externamente. Bancos locais expandem não só seus empréstimos nacionais, mas também internacionais. As oportunidades de arbitragem são internacionalizadas. A apreciação cambial é interpretada como evidência adicional de vigor econômico. Quando a economia cai num estágio de fragilidade financeira internacionalizada, torna-se propensa à crise. Esta pode ser doméstica em sua origem, mas

com impacto sobre a situação externa, ou externa em sua origem, mas com impacto sobre a situação interna, ou uma interação entre ambas as coisas.

O primeiro caso tem suas origens em fatores clássicos de Minsky, tal como o advento de custos crescentes nas indústrias de bens de capital domésticas. Com as dificuldades crescentes de refinanciamento, o vôleio em direção à liquidez, que, no âmbito internacional, corresponde ao vôleio em direção a moedas fortes, ocorre não apenas após a emergência e generalização de *defaults*, mas logo a partir do momento que investidores antecipam movimentos desse tipo. Isso dispara a crise cambial.

O segundo caso leva em conta o fato que uma economia aberta pode ser considerada como uma unidade financeira em relação ao valor externo de sua moeda. Por um lado, seus residentes acumulam dívidas com o resto do mundo, denominadas em moeda externa. Por outro, o banco central pode acumular ativos – reservas em moeda externa. Enquanto as reservas são substanciais em relação à dívida, o país permanece numa posição *hedge*: os pagamentos necessários para manter o valor externo de sua moeda podem sempre ser feitos. Todavia o processo endógeno de construção de fragilidade financeira aumenta o passivo externo de residentes, principalmente o passivo de curto prazo. Logo a relação dívida/reservas aumenta, e torna-se crescentemente duvidoso que as autoridades permanecerão capazes de financiar as transações. Com a fuga de capitais que se segue, o Estado torna-se uma unidade *speculative* ou *Ponzi* em relação ao resto do mundo. Ainda que não haja evidência efetiva de deterioração das condições financeiras domésticas, especuladores podem duvidar da capacidade do Estado em sustentar sua moeda e assim gerar essa deterioração.

Considerar a economia aberta como uma unidade financeira é o que de fato faz Foley (op. cit.). Numa primeira aproximação com vistas à formalização, essa é a alternativa mais conveniente.

Por fim, vale certa reflexão em relação ao processo que se desenvolve a partir de economias abertas, porém desenvolvidas, já que a análise precedente foi construída tendo em vista a

crise asiática²². Sejam considerados os três tipos de risco geralmente tomados como inerentes aos ativos transacionados no sistema financeiro internacional: o risco de mercado ou de preço, o risco de crédito e o risco associado à existência de diversidade de opiniões – o risco de liquidez do mercado²³. Os instrumentos financeiros, principalmente de securitização de dívidas e de “*hedge*”, ainda que cumpram a função de desvincular riscos, propiciando grande flexibilidade na administração dos *portfolios* financeiros, contribuem para aumentar a vulnerabilidade do sistema financeiro internacional. Essa decomposição do risco concorre para estimular o endividamento dos agentes econômicos. A elevação dos índices de alavancagem financeira não é na mesma proporção acompanhado pela elevação do capital próprio das instituições. Além disso, esses instrumentos financeiros transferem risco de um agente para outro, mas não o elimina totalmente. Quando se desvinculam risco de crédito e risco de preço, necessariamente se criam novos riscos de crédito. Embora se possa argumentar que esses riscos sejam inferiores aos do crédito convencional, o fato é que aumenta a probabilidade de contágio: o *default* de um determinado participante afetando negativamente os demais. Dada a concentração financeira – um número relativamente pequeno de grandes intermediários financeiros – há possibilidade de o risco de crédito está se tornando concentrado.

Contra o argumento tradicional da diversificação dos *portfolios* a fim de diluir o risco de crédito, é correto dizer que a diversificação enfraquece as relações entre devedor e credor e torna muito precária uma cuidadosa análise de crédito. Logo há possibilidade, e isso se torna mais claro numa “economia de bolha”, que um grande volume de crédito de liquidação duvidosa venha a ser concedido e faça seu estrago na reversão.

A caracterização mais imprecisa das posições dos agentes, devido à complexidade de suas estruturas de passivos e ativos, e a emaranhada sofisticação de novos instrumentos, que é contínua, talvez não permitam que o aprendizado para avaliação do risco por parte dos

²² Contudo é fácil perceber que algumas considerações de ambas análises são válidas em geral e que os processos não são independentes.

²³ Para economias em desenvolvimento é válido somar a estes o risco de transferência ou risco país, que se associa a uma percepção de escassez geral de divisas em um país, mesmo que todos ou a maioria dos agentes permaneçam solventes para dado estoque de divisas.

agentes seja suficiente para uma precificação correta. Além disso, esses instrumentos acabam por aumentar a volatilidade dos juros e do câmbio.

As transformações financeiras nos anos 80 e 90 conduziram a estruturas financeiramente mais frágeis. Porém extrapola-se o limite de transmissão minskyana. Para além da possibilidade do investimento produtivo iniciar o ciclo e a política monetária ou as expectativas dos empresários serem sua fonte de reversão, surge a especulação estritamente financeira iniciando o ciclo, já que os mercados se tornaram amplamente especulativos. Na causa da reversão, predomina o estado de confiança. Existe no caso uma motivação estrutural para a reversão: a mudança na base de avaliação convencionada que conduziu à ascensão do ciclo. Seguem-se agudas deflações de preços dos ativos sobrevalorizados. Aqui surge uma consideração importante: o crédito bancário geralmente alavanca as posições dos agentes que carregam esses ativos, o que pode ocasionar quebra na cadeia de pagamentos e, conseqüentemente, gerar uma crise de liquidez sistêmica (COUTINHO; BELLUZZO, 1996). A flexibilidade dos ativos financeiros e convenções de “duração variável” potencializam a variedade de conformação dos ciclos.

Como a própria dinâmica financeira pressupõe um alto nível de endividamento global, a reversão da inflação de ativos revela desequilíbrios patrimoniais encobertos tanto pela valorização do patrimônio de empresas e famílias na etapa altista do ciclo quanto pela “segurança” das inovações financeiras. Na ascensão, ambas estimulam mais alavancagem. Ativos são inflados por ativos²⁴.

Além da dinâmica schumpeteriana (COUTINHO; BELLUZZO, 1996), as decisões de investimento sofrem influência da inflação de ativos, pois: i) o aumento do consumo devido ao efeito riqueza eleva a eficiência marginal do capital do setor produtor de bens de consumo; ii) há um “efeito riqueza” sobre o patrimônio líquido da empresa, aumentando sua capacidade de endividamento; iii) as empresas são submetidas à avaliação das agências de *rating* (COUTINHO; BELLUZZO, 1998). Através da sensibilidade das decisões de

²⁴ Parece residir aqui uma certa contradição: se há uma convenção altista, porque o mercado de derivativos não é imobilizado? Talvez seja necessário supor que existe uma gradação de opiniões altistas diversas que se constituem numa convenção altista.

gasto a variações nos preços dos ativos, se fazem atuar os mecanismos de transmissão no auge e na queda. A volatilidade dos mercados se expressa nas fugas para ativos de melhor qualidade.

2.5 O MODELO DE FOLEY

Foley (op. cit.) inicia sua construção em termos de fluxo de caixa da firma. Assim, excluindo por simplicidade o pagamento de dividendos, a soma da receita operacional líquida, R , com os novos empréstimos, D , iguala a soma do investimento, I , com o serviço da dívida, V (fluxo de juros e pagamento de principal).

$$R + D \equiv I + V \quad (17)$$

Note-se que a identidade em termos de fontes e usos permite caracterizar a firma de forma ampla. Se ela opera com prejuízo, R é negativo; se repaga dívida, D é negativo; se vende ativos, I é negativo; se é credora líquida, V é negativo (FOLEY, op. cit., p.5). Os bancos, por exemplo, cabem nessa classificação de firma.

A riqueza líquida da firma, W , é por definição a diferença entre o valor dos seus ativos, A , e o valor dos seus passivos, B . O investimento corresponde à variação do valor do estoque de ativos; novos empréstimos, à variação do valor do estoque da dívida.

$$W = A - B \quad (18)$$

$$W' = A' - B' = I - D \quad (19)$$

A firma torna-se insolvente quando $W \leq 0$. As possibilidades, em termos de classificação minskyana dos estados financeiros, são:

hedge: $R \geq V + I \rightarrow D \leq 0$

speculative: $R \geq V, R < V + I \rightarrow I > D \geq 0$

Ponzi: $R < V \rightarrow D > I$

Definindo a taxa de crescimento do valor do estoque de ativos como $g = \frac{I}{A}$, a taxa de lucro

como $r = \frac{R}{A}$ e a taxa de juros como $i = \frac{V}{B}$, a equação (19) pode ser escrita como

$$B' = D = I + V - R = (g - r)A + iB \quad (20)$$

Considerando g constante, o sistema pode ser escrito na forma

$$A' = gA$$

$$B' = (g - r)A + iB$$

Cuja solução geral é

$$A = A_0 e^{gt}$$
$$B = \left(B_0 - \frac{g-r}{g-i} A_0\right) e^{it} + \frac{g-r}{g-i} A_0 e^{gt} \quad (21)$$

Escrevendo $\phi = \frac{B}{A}$, a firma permanece solvente enquanto $\phi < 1$. Fazendo $\bar{\phi} = \frac{g-r}{g-i}$, a

equação (21) pode ser escrita como

$$\phi(t) = \bar{\phi} + (\phi_0 - \bar{\phi}) e^{(i-g)t} \quad (22)$$

Percebe-se que: i) $\lim_{t \rightarrow \infty} \phi(t) = \bar{\phi}$, se $g > i$; ii) $\lim_{t \rightarrow \infty} \phi(t) = +\infty$, se $\phi_0 > \bar{\phi}$ e $i > g$; iii) $\lim_{t \rightarrow \infty} \phi(t) = -\infty$, se $\phi_0 < \bar{\phi}$ e $i > g$. Então a firma torna-se insolvente quando $g > i$ e $\bar{\phi} > 1$ ou quando $i > g$ e $\phi_0 > \bar{\phi}$. A firma nunca entra em bancarrota (está sempre numa posição *hedge*) enquanto $r > i$ e $r > g$. As posições *speculative* e *Ponzi* são caracterizadas, respectivamente, por $g > r > i \rightarrow \lim_{t \rightarrow \infty} \phi(t) = \bar{\phi} < 1$ e $g > i > r \rightarrow \lim_{t \rightarrow \infty} \phi(t) = \bar{\phi} > 1$.

Duas considerações são importantes aqui. A primeira diz respeito à variedade de firmas, dada a definição de firma. Um banco é uma firma que, esperando que i fosse maior que r indefinidamente, reduziu consistentemente seu investimento, tornando-o ocasionalmente negativo, até que a totalidade de sua riqueza líquida fosse praticamente alocada em ativos financeiros (FOLEY, op. cit., p. 9).

A outra se refere à firma que se enveredou no estágio *Ponzi* de financiamento. Uma alternativa que lhe é colocada para escapar da insolvência é reduzir g . Mas, se há um grande número de firmas no estágio *Ponzi* que buscam a segurança financeira cortando investimentos, pode haver uma redução nas taxas de lucro, devido à possível redução da demanda agregada. Como, para cada firma, quanto maior a diferença entre r e i maior deve ser a redução dos gastos com investimento, para que a segurança financeira seja alcançada, seu objetivo de tornar-se solvente pode fracassar. A diferença entre r e i também serve para ilustrar a atuação do Banco Central, seja quando piora a crise, tentando evitá-la com um aumento em i , seja como prestador de última instância.

Quando parte para a construção em termos de economia nacional, Foley ignora a distribuição das firmas em diferentes estágios financeiros e utiliza a suposição de firma representativa. Logo a construção anterior, com toda a possibilidade de interação entre as várias firmas, inclusive bancos, é eclipsada, para dar lugar ao mais conhecido modelo de fragilidade financeira para países em desenvolvimento, que fornece uma solução para o dilema sugerido pelo próprio Foley em relação ao modelo de Taylor e O'Connell²⁵.

²⁵ Na verdade, um falso dilema, como se argumentou na seção anterior.

Numa economia kaleckiana aberta sem governo, os lucros, identificados como uma proporção do produto ($P = \pi X$, em que π é a participação dos lucros na renda, X), são determinados pela soma do investimento com o saldo da balança comercial e com os gastos em consumo dos capitalistas (KALECKI, 1985, p. 38). A definição de balança comercial pode ser ampliada para abarcar toda a conta corrente, cujo déficit corresponde a superávit na conta capital (D). Assim, com uma proporção s dos lucros poupada, salários gastos imediatamente e considerando todas as quantias medidas em termos reais,

$$P = \pi X = I - D + (1 - s)\pi X \rightarrow I - D = s\pi X$$

Normalizando pelo estoque de capital, K , tem-se uma equação de Cambridge para uma economia aberta,

$$g - d = sr, \text{ com } d = \frac{D}{K}, g = \frac{I}{K} \text{ e } r = \frac{\pi X}{K}$$

ou, como em Foley,

$$d = g - sr \tag{23}$$

Dada a participação dos lucros na renda, a relação $\frac{X}{K}$ deve se ajustar para determinar a taxa de lucro efetiva que satisfaz a equação (23)²⁶.

Foley assume que o endividamento externo depende da taxa real de juros, i , controlada pela autoridade monetária, e que os capitalistas usam alguma proporção dos lucros poupados para comprar ativos externos. Sua equação para a taxa de crescimento do estoque de capital é análoga à de Taylor e O'Connell, inclusive com o coeficiente de exuberância.

²⁶ Considera-se que as transações correntes são predominantemente “variáveis de gasto”. De fato, a única conta das transações correntes que é caracteristicamente “variável de renda” são as rendas de capital.

$$d = d_0 + \eta i - \psi s r, \text{ com } \eta, \psi > 0 \quad (24)$$

$$g = g_0 + h(r + \rho - i) \quad (25)$$

Foley não postula restrições a h , ψ e s , de acordo com a condição de estabilidade keynesiana ou robinsoniana. Mas, como a forma de ajuste à equação (7) é dada pela variação na relação produto/capital, está claro que as variáveis de gasto têm menor sensibilidade a variações na demanda que as variáveis de renda. Assim, para que haja uma resposta imediata a qualquer excesso de demanda, $s(1-\psi) - h > 0$. Substituindo (24) e (25) em (23) e resolvendo para r :

$$r = \frac{g_0 - d_0 + h\rho - (h + \eta)i}{s(1-\psi) - h} \quad (26)$$

Um crescimento na taxa de juros aumenta o influxo de capitais, mas faz cair o investimento doméstico. Dada a propensão a poupar dos capitalistas, a taxa de lucro tem que cair através de um ajuste no grau de utilização da capacidade. Uma aumento na taxa esperada de lucro ($r + \rho$) tem efeito contrário.

Substituindo (24), (25) e (26) em (23) e resolvendo para g ,

$$g = \frac{s(1-\psi)g_0 - hd_0 + hs(1-\psi)\rho - h[s(1-\psi) + \eta]i}{s(1-\psi) - h} \quad (27)$$

Operação análoga pode ser feita para d . Desse modo ficam determinados os valores de equilíbrio a curto prazo, ou seja, dados ρ e i , de r , g e d . As variáveis de estado que devem conduzir o modelo no longo prazo são ρ e i . Como os diferentes regimes de financiamento podem ser representados no espaço (g, i) , é conveniente construir o diagrama de fase nesse espaço, o que é perfeitamente possível, já que g e ρ estão relacionadas monotonicamente.

Escrevendo (26) como

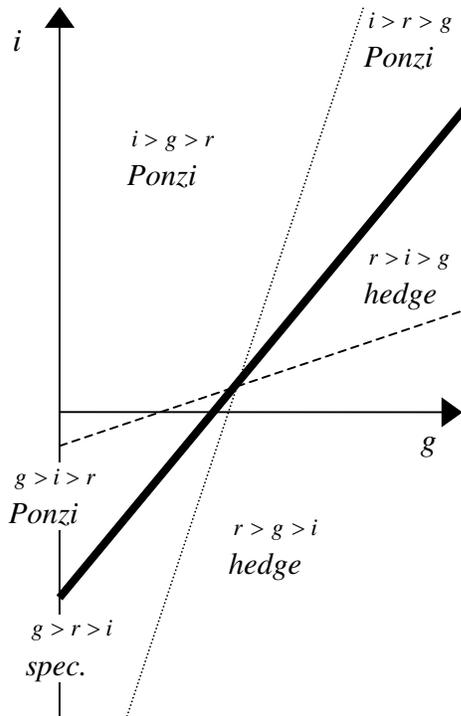
$$r = \frac{g - d_0 - \eta i}{s(1 - \psi)} \quad (28)$$

e substituindo (28) em (23), obtém-se

$$d = -\frac{\psi g - d_0 - \eta i}{1 - \psi} \quad (29)^{27}$$

Assim, traçando uma linha de 45° ($i = g$) e fazendo $i = r$ e $g = r$ de cada vez na equação (28), as regiões para os diferentes tipos de financiamento podem ser delimitadas de acordo com a figura abaixo.

FIGURA 3: REGIÕES *HEDGE*, *SPECULATIVE* E *PONZI*



FONTE: FOLEY, OP. CIT., P. 22

²⁷ Foley não escreve essa equação corretamente. Porém, dentre essas duas últimas operações, importa realmente a equação (28), a fim de delimitar as regiões *hedge*, *speculative* e *Ponzi* no espaço (g, i) .

Uma maneira prática de postular como os capitalistas formam suas expectativas de lucro, que não necessita de uma teoria da composição do *portfolio*, é supor que eles observam diretamente os desvios da taxa de crescimento (logo também da taxa efetiva de lucro, dada a propensão a poupar) e da taxa de juros em relação a níveis de equilíbrio. Adicionalmente, pode-se supor que a taxa de juros segue uma regra simples de política monetária. Foley, então, escreve seu sistema de equações diferenciais como

$$\rho' = \beta(g - \bar{g}) - \delta(i - \bar{i}) \quad (30)$$

$$i' = \gamma(g - \bar{g}) \quad (31)$$

que, dado (27), pode ser expresso como

$$i' = \gamma(g - \bar{g}) \quad (31)$$

$$g' = \frac{h}{s(1-\psi) - h} \{ \beta s(1-\psi) - \gamma[s(1-\psi) + \eta] \} (g - \bar{g}) - \frac{h}{s - h - \psi} \delta s(1-\psi)(i - \bar{i}) \quad (32)$$

A matriz jacobiana do sistema é

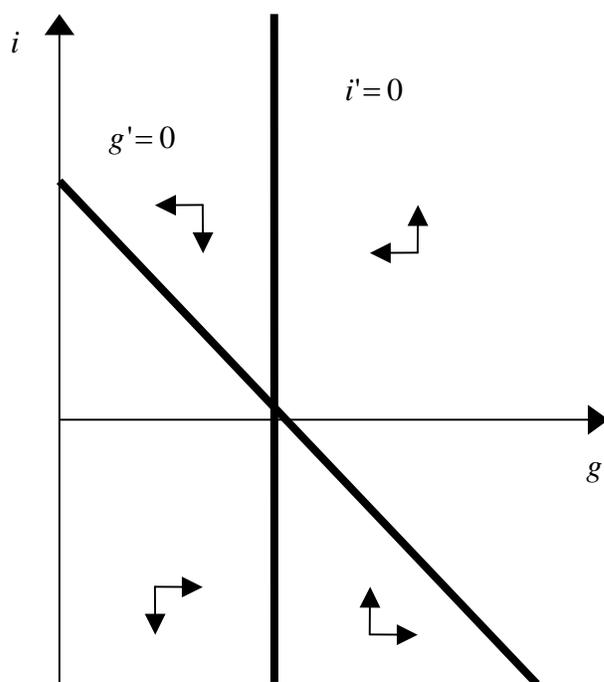
$$\begin{bmatrix} \frac{h}{s(1-\psi) - h} \{ \beta s(1-\psi) - \gamma[s(1-\psi) + \eta] \} & -\frac{h}{s - h - \psi} \delta s(1-\psi) \\ \gamma & 0 \end{bmatrix} \quad (33)$$

cujo determinante é positivo. Foley assume que a autoridade monetária é bastante rigorosa no papel de conduzir a economia à taxa \bar{g} (uma meta de crescimento), de modo que γ é suficientemente alto, tornando o traço da matriz jacobiana negativo. Observe-se que a meta de crescimento da autoridade monetária é a mesma dos capitalistas.

Como $\left(\frac{di}{dg}\right)_{g'=0} < 0$, $g'=0$ tem inclinação negativa. $\left(\frac{di}{dg}\right)_{i'=0} = \infty$, logo $i'=0$ é vertical.

Escolhendo um ponto à direita de $i'=0$ e acima de $g'=0$, $di' = \frac{\partial i'}{\partial g} dg > 0$ (i cresce à direita e cai à esquerda de $i'=0$) e $dg' = \frac{\partial g'}{\partial g} dg < 0$ (g cai acima e cresce abaixo de $g'=0$). Então, dado o sinal do traço da matriz jacobiana, o ponto de equilíbrio, que ocorre na região *speculative*, é um sorvedouro espiral.

FIGURA 4: AJUSTE DINÂMICO



FONTE: FOLEY, OP. CIT., P. 23

Foley faz sua análise em termos de ultrapassagem do equilíbrio. Um choque positivo na taxa de crescimento aumenta a exuberância, que, inicialmente, mais que compensa o crescimento na taxa de juros. Em termos de política econômica

[...] the positive shock to the growth rate leads the central bank to raise the real interest rate in one way or another in order to bring growth back to its target level by reducing the rate of investment. The lower rate investment,

however, depresses aggregate demand and the profit rate and lowers the economy's capacity utilization.[...] But as the interest rate rises and the profit rate falls, the economy, which started at a speculative equilibrium, slides into Ponzi regime.[...] If the country can convince private or public lenders to tide it over, it can pass through this phase without a financial crisis (FOLEY, op. cit., p. 18-19).

É considerada da seguinte forma a possibilidade das firmas e dos intermediários financeiros entrarem em bancarrota: durante o período *Ponzi*, a economia permanece vulnerável a crises financeiras, precipitadas pela indisponibilidade de novos empréstimos em magnitude suficiente. Isso pode interromper o ajuste de volta ao equilíbrio, com um forte aumento na taxa de juros e queda nas taxas de crescimento e de lucro. Então, compreendida dessa forma, a crise é exógena.

São sugeridas duas lições de política econômica. A primeira é que o banco central não pode objetivar uma taxa de crescimento de equilíbrio baixa. Com uma taxa de crescimento baixa, lucros também são baixos. A economia poderá se enclausurar no regime de financiamento *Ponzi*. Restrições ao crescimento²⁸ fazem com que a taxa de equilíbrio seja baixa, mas, em sua ausência, evitar a crise financeira é mais provável com uma meta maior de crescimento (FOLEY, op. cit., p. 20).

A segunda lição é que, ao tentar estabilizar a economia em resposta a um choque positivo na taxa de crescimento através de aumento na taxa de juros, o banco central deve levar em conta o impacto das taxas de juros e de lucro sobre a viabilidade financeira do balanço das firmas em períodos de fragilidade financeira. Ademais, a fragilidade financeira do setor privado pode ser convertida em vulnerabilidade financeira do setor público e a crise surgir, então, como crise da dívida pública e de reservas cambiais (FOLEY, op. cit., p.21).

²⁸ Foley se refere à provisão de infra-estrutura e oferta de “capacidade empresarial competente”, mas pode-se pensar numa restrição ao crescimento dada pelo balanço de pagamentos, ao modo de Thirlwall (1979) e Thirlwall e Hussein (1982).

Contudo as duas lições decorrem mais das definições dos estágios de financiamento do que do sistema dinâmico. Aliás, neste, nota-se que as trajetórias em sentido trigonométrico estabelecem que o percurso que uma economia inicialmente no estágio *hedge* (economia sem influxo de capitais) traça através dos regimes de financiamento é *hedge* → *Ponzi* → *speculative* → *hedge* ... até, em espiral, alcançar o equilíbrio na região *speculative*. Foley não faz qualquer consideração a respeito.

2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Permita-se que $r^e = r + \rho$ seja a taxa de lucro esperada no modelo de Taylor e O'Connell (também no modelo de Foley). Uma leitura apressada pode levar a crer que, dadas a função investimento, $PI = [g_0 + h(r^e - i)]PK$, e a equação de Cambridge, a variação na relação capital/produto é sempre residual, não havendo, portanto, um “efeito capacidade” sobre o ritmo do investimento. Mas, em verdade, o efeito capacidade está presente, já que a taxa efetiva de lucro é um componente da taxa esperada de lucro. Essa simples formulação se esquiva de problemas em relação à especificação da função investimento identificados na literatura²⁹, mas é uma característica pouco notada da contribuição de Taylor e O'Connell (Foley é exceção). Em geral, a crítica recai sobre a incapacidade de se estabelecer ligação formal entre a tendência de mais investimento no *boom*, representada pelo coeficiente de exuberância, e níveis mais elevados de financiamento.

Uma característica importante no modelo de Foley é ter sua função de investimento semelhante à de Taylor e O'Connell, inclusive com o coeficiente de exuberância, que é uma variável não observável. Mas, postulando seu comportamento ao longo do tempo, é possível conduzir a análise em termos de variáveis observáveis. É exatamente essa

²⁹ $r^e = r$ é o que tem sido geralmente adotado.

operação que é realizada quando se expressa o sistema na forma dada pelas equações (31) e (32). Então algum tipo de evidência empírica pode mostrar quão adequado o modelo é.

Schroeder (2002) acredita que os níveis das taxas de lucro, de crescimento do estoque de capital e de juros quando comparados como sugere Foley na definição dos estágios *hedge*, *speculative* e *Ponzi* podem fornecer um bom guia para identificar e monitorar esses estágios numa economia real. Então procede comparando essas taxas para a Tailândia, no período de 1984 a 1999. O resultado é que a economia tailandesa esteve sempre num regime *hedge* em todos os anos ($r > g$), inclusive aqueles referentes ao pior momento da crise (1997 – 1998). Schroeder (op. cit.) argumenta que a definição de Foley é de taxas médias, refletindo um comportamento de longo prazo. A definição de taxa de lucro, por exemplo, refere-se ao retorno sobre todo o estoque de capital pré-existente, sendo uma boa aproximação da taxa de retorno de longo prazo do novo investimento. Mas, dados os resultados obtidos com as taxas médias, a autora considera que o que importa para captar os movimentos drásticos quando a crise emerge é a taxa de retorno sobre o novo investimento, uma taxa incremental

definida como $r' = \frac{\Delta R}{\Delta K} = \frac{\Delta R}{I_{t-1}}$. Então, trocando a taxa média pela taxa de lucro

incremental³⁰, os resultados indicam que a economia tailandesa esteve num regime *hedge* de 1986 até 1990; de 1991 até 1994, num regime *speculative*; de 1995 até 1998, num regime *Ponzi*.

Por outro lado, afirmar que o ciclo minskyano só ocorre em economias sujeitas a influxos de capitais não é de forma alguma compatível com a construção original de Minsky. Quando Foley conduz sua análise em termos da firma, existe a possibilidade de interação entre tipos de firmas, mais especificamente entre firmas do setor produtivo e bancos, que, se é explorada, pode conduzir ao resultado em que uma economia, mesmo fechada, pode transitar entre os regimes *hedge*, *speculative* e *Ponzi*. Meirelles e Lima (2003a)³¹, supondo que o agregado de lucros gerado pela economia (fechada) é dividido entre capitalistas produtivos e financeiros, adotam a mesma identidade de fluxo de caixa para as firmas e

³⁰ Note-se que se podem definir igualmente g' e i' , mas as comparações são feitas entre r' , g e i .

³¹ Ver também Meirelles e Lima (2003b).

constroem um modelo em que o indicador adequado do tipo de regime de financiamento é a taxa de lucro do setor produtivo, e não a taxa de lucro da economia como um todo, e sua comparação com a taxa de crescimento da economia. Portanto o endividamento externo não é pré-requisito para a transição de um regime a outro. Porém a construção de Foley considera a economia em análise como uma unidade financeira frente aos seus compromissos com ao resto do mundo. Isso tem o mesmo sentido que o caso colocado por Arestis e Glickman (op. cit.), em que a crise é externa em sua origem, apesar das definições diferentes, como, por exemplo, da própria caracterização da unidade em *hedge*, *speculative* ou *Ponzi*. Então a simplificação de Foley, que exclui a heterogeneidade das firmas, certamente tem o objetivo de focalizar esse aspecto. Mas um problema em seu modelo é que as trajetórias mais prováveis ultrapassam as regiões de regimes de financiamento na seqüência *hedge* → *Ponzi* → *speculative* → *hedge* ... até, em espiral, alcançar o equilíbrio na região *speculative*.

Levando o argumento da firma representativa ao extremo, todo endividamento é externo. Daí a análise de Foley ser mais relevante para os casos em que o endividamento externo é fundamental, como em vários momentos da história dos países em desenvolvimento. Não é difícil compatibilizar o que é mais geral³² no seu modelo com interpretações do quadro de semi-estagnação da economia brasileira ao longo da década de 80 que levam em conta o arcabouço minskyano³³.

³² Diz-se “o que é mais geral” devido aos problemas que o modelo apresenta.

³³ Ver Resende (1983) e Baer (1994).

3 MODELOS DE CRESCIMENTO COM RESTRIÇÃO NO BALANÇO DE PAGAMENTOS

3.1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é analisar os principais modelos formais de crescimento com restrição no balanço de pagamentos. O modelo canônico de crescimento com restrição no balanço de pagamentos, em que o resultado comercial é a única restrição externa ao crescimento, é o desenvolvido por Thirlwall (1979). Posteriormente foram incorporados fluxos de capitais (Thirlwall; Hussein, 1982). McCombie e Thirlwall (1994) introduziram justificativas teóricas adicionais aos supostos do modelo. A construção desse conjunto de autores é apresentada na próxima seção.

Há um número considerável de trabalhos teóricos que parte do modelo de Thirlwall, bem como inúmeros trabalhos empíricos que testam a Lei de Thirlwall³⁴. Ainda assim é possível demonstrar resultados analíticos que, ao que parece, não foram notados. O modelo de 1979, apesar de extremamente simples, revela-se mais geral. É capaz, inclusive, de tornar escusa a crítica de Moreno-Brid (1998) de que a “restrição” imposta ao balanço de pagamentos não pode capturar a experiência de endividamento externo por períodos prolongados, que caracteriza países em desenvolvimento. Como demonstrado na seção 3.3, comércio exterior desequilibrado é perfeitamente possível e ganhos com exportações podem ser considerados como colaterais para novos empréstimos. Essa seção também apresenta o modelo de Moreno-Brid (op. cit.), bem como uma tentativa de Barbosa Filho (2002) de corrigir alguns de seus problemas. A maior contribuição de Moreno-Brid é o exercício de incorporar a percepção de uma dívida sustentável no longo prazo, através de níveis adequados do déficit em conta corrente como proporção do produto, ampliando assim o significado de “restrição”, já que, até então, não se havia notado que o modelo original de Thirlwall também pode incorporar formalmente esse significado mais amplo.

³⁴ Ver os trabalhos empíricos de Ferreira e Canuto (2001) e de Jayme Jr. (2003) sobre a validade da Lei de Thirlwall para o Brasil.

Na seção 3.4 é apresentado o modelo de Barbosa Filho (2002; 2003). Argumenta-se que se trata de um modelo normativo, tal como parece colocar o autor em seu trabalho de 2002. É um modelo, porém, que não explica a dinâmica de ajuste do comércio exterior. É exatamente tentando recuperar essa dinâmica que é pensada a construção do capítulo 4.

Considerações finais são feitas na última seção.

3.2 O MODELO DE THIRLWALL

O modelo que leva em conta apenas o equilíbrio comercial pode ser expresso da seguinte forma. Sejam as funções de demanda por importações e exportações, respectivamente, expressas em termos reais multiplicativos³⁵:

$$Q_m = A \left(\frac{P_h}{EP_f} \right)^\alpha Q_h^\beta, \text{ com } A, \alpha, \beta \geq 0 \quad (34)$$

$$Q_x = B \left(\frac{P_h}{EP_f} \right)^{-\gamma} Q_f^\delta, \text{ com } B, \gamma, \delta \geq 0 \quad (35)$$

em que E é a taxa nominal de câmbio; P_h , o nível de preços doméstico; P_f , o nível de preços externo; Q_h , a renda doméstica real; Q_f , a renda externa real; α e γ são respectivamente as elasticidades-preço da demanda por importações e por exportações; β e δ , as elasticidades-renda da demanda por importações e por exportações.

³⁵ Expressar as funções de demanda em termos multiplicativos é conveniente, mas não necessário, sendo que se alcançam os mesmos resultados com o uso de funções de demanda na forma geral, $Q_m = \zeta_1 \left(Q_h, \frac{EP_f}{P_h} \right)$ e

$Q_x = \zeta_2 \left(Q_f, \frac{EP_f}{P_h} \right)$, e da definição de elasticidade.

Aplicando-se logaritmo natural às equações (34) e (35), diferenciando-as posteriormente em relação ao tempo e representando por letras minúsculas as taxas de crescimento correspondentes, obtém-se

$$q_m = -\alpha r + \beta q_h \quad (36)$$

$$q_x = \gamma r + \delta q_f \quad (37)$$

Se comércio equilibrado é a única restrição externa ao crescimento, então $P_h Q_x = E P_f Q_m$.

Logo

$$p_h + q_x = e + p_f + q_m \quad (38)$$

Levando-se em conta que $r = e - p_h + p_f$, da substituição de (36) e (37) em (38), tem-se

$$q_h = \frac{\delta}{\beta} q_f - \frac{1 - \alpha - \gamma}{\beta} r \quad (39)$$

Se preços relativos são constantes, então $q_x = \delta q_f$ e

$$q_h = \frac{\delta}{\beta} q_f = \frac{q_x}{\beta} \quad (40)$$

Uma primeira consideração dessa família de modelos é que o crescimento difere entre países porque a demanda cresce a diferentes taxas entre países. Descartada a possibilidade de que existe uma incapacidade dos agentes, particularmente governo, em expandir a demanda, admite-se a hipótese de que atuam restrições sobre a demanda. Numa economia aberta predomina a restrição sobre o balanço de pagamentos³⁶.

³⁶ Ao considerar como “não muito satisfatória” a hipótese de que existe certa incapacidade dos agentes em expandir a demanda, Thirlwall (1979) perde uma possibilidade de conexão importante entre restrições sobre o balanço de pagamentos e atuação do governo. Como se verá adiante, a especificação adotada com a revisão de

O que garante a relação que ficou conhecida como Lei de Thirlwall (a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio no balanço de pagamentos é igual à relação entre taxa de crescimento das exportações e elasticidade-renda das importações) é a hipótese de que preços relativos não mudam ao longo do tempo³⁷. Como implicação teórica, para acumular superávit no balanço de pagamentos, é necessário crescer a uma taxa inferior à de equilíbrio. Mas essa é uma situação que não pode permanecer indefinidamente, assim como não se pode crescer indefinidamente, via financiamento, acima da taxa de equilíbrio. Ainda que não seja assim colocado pelo autor, o país cuja taxa de crescimento alcança a restrição dada pelas elasticidades-renda do comércio exterior ora se endivida, ora acumula superávit comercial, o que faz com que as taxas de crescimento de curto prazo difiram da taxa compatível com a Lei de Thirlwall, que reflete o crescimento a longo prazo. Dada a hipótese de preços relativos constantes, o ajuste fundamental ou estrutural é na taxa de crescimento da renda. No longo prazo, a renda se ajusta para preservar o equilíbrio no balanço de pagamentos³⁸. Pode-se inferir que, com elasticidades de comércio desfavoráveis, não há acúmulo persistente de reservas. Porém o endividamento é tomado de forma passiva, o tamanho do déficit comercial determina os fluxos de capitais necessários.

Por outro lado, o argumento neoclássico convencional é que, dada a função de produção, o ajuste deve ser por preços relativos. Krugman (1989), por sua vez, argumenta que, no longo prazo, $\frac{\delta}{\beta}$ converge para $\frac{q_h}{q_f}$ (*45-degree rule*), o que garante através de (39) preços relativos constantes. A idéia é que países se especializam para colher vantagens de economias de escala. Quando determinado país cresce mais rápido que os demais, expande sua variedade de produtos ofertados nos mercados mundiais, aumentando relativamente sua participação nestes, o que faz com que a relação entre elasticidades-renda convirja para a relação entre

Moreno-Brid (1998) tenta considerar a acumulação de dívida externa numa trajetória de equilíbrio de longo prazo para o balanço de pagamentos, com o grau de endividamento externo atuando como um sinalizador de solvência. Argumento semelhante certamente pode ser usado com relação ao grau de endividamento público interno.

³⁷ A condição de Marshall-Lerner implica que $\alpha + \gamma > 1$. O único significado razoável para uma “condição de Marshall-Lerner exatamente satisfeita” (Thirlwall, op. cit.), ou seja, para $\alpha + \gamma = 1$, é que as elasticidades-preço têm pouca importância. Claro que, se essa última expressão é válida, a hipótese de preços relativos constantes torna-se escusa para se chegar a (40).

³⁸ Essa é a mesma idéia do multiplicador de comércio de Harrod e, através deste, pode-se chegar a (40). Ver Thirlwall e Hussein (op. cit.) e McCombie e Thirlwall (op. cit.).

taxas de crescimento doméstica e externa. Assim países com elevada taxa de crescimento defrontam-se com elasticidades-renda favoráveis, o que evita a necessidade de uma depreciação real secular (para ver isso, basta tomar r como variável dependente na mesma equação). A taxa de crescimento em cada país é determinada, porém, de modo convencional, através da taxa de crescimento da produtividade total dos fatores, e não por meio da expansão da demanda.

Em Thirlwall, a idéia de equilíbrio comercial no longo prazo é idêntica à de Krugman (op. cit.): supondo que o comércio esteja inicialmente equilibrado, a equação (38) garante que continue equilibrado. Mas esta pode ser obtida com qualquer resultado comercial, e não necessariamente com comércio equilibrado. A importância disso reside no fato de que se pode reconhecer em países que mantêm superávits comerciais durante um longo período de tempo uma característica estrutural. Isso leva a novas considerações sobre o modelo de Thirlwall, colocadas na próxima seção.

A hipótese de preços relativos constantes também é de importância fundamental para se alcançar os resultados obtidos no modelo de Thirlwall e Hussein (op. cit.), em que são incorporados fluxos de capitais à conta-corrente. Nesse modelo ampliado, o balanço de pagamentos tem, inicialmente, um desequilíbrio em conta-corrente a ser financiado por fluxos de capitais:

$$P_h Q_x + C = P_f Q_m E \quad (41)$$

em que $C = EF$ é o valor nominal dos fluxos de capitais medido em moeda doméstica. Pode-se escrever (41) em termos de taxas de crescimento:

$$v(p_h + q_x) + (1 - v)c = p_f + q_m + e \quad (42)$$

$$\text{com } v = \frac{P_h Q_x}{P_h Q_x + C} \text{ e } 1 - v = \frac{C}{P_h Q_x + C}$$

Note-se que foi introduzida uma ponderação pela participação de ganhos com exportações e de fluxos de capitais no total de “receitas” que geram. Substituindo (36) e (37) em (42), tem-se

$$q_h = \frac{(v\gamma + \alpha)r - r + v\delta q_f + (1-v)(c - p_h)}{\beta} \quad (43)$$

Se preços relativos são constantes, (43) reduz-se para

$$q_h = \frac{v\delta q_f + (1-v)(c - p_h)}{\beta} = \frac{vq_x + (1-v)(c - p_h)}{\beta} \quad (44)$$

No modelo ampliado, numa situação de desequilíbrio inicial em conta corrente, se a taxa de crescimento dos influxos de capitais é zero, a taxa de crescimento restringida pelo balanço de pagamentos é menor que numa situação de equilíbrio em conta corrente, ou seja, numa situação em que não há fluxos de capitais. A taxa de crescimento dos fluxos de capitais tem que igualar a taxa de crescimento dos ganhos com exportações, para que a taxa de crescimento restringida pelo balanço de pagamentos seja maior que numa situação de equilíbrio em conta corrente. Moreno-Brid (op. cit., p. 286) observa que, nessa situação, é assumida uma relação de longo prazo constante entre endividamento externo e exportações. De fato, há semelhança nisso com a contribuição de Moreno-Brid, que traz subjacente a idéia de percepção de risco. Se a dívida é sustentável ou é percebida como sustentável devido a algum tipo de colateral, no caso, ganhos com exportações, espera-se que o endividamento afrouxe a restrição externa.

Por outro lado, deve-se notar que perde importância a consideração dos autores de que fluxos de capitais podem anular ganhos com exportações, porque preços relativos constantes anulam o “puro efeito termos de troca” e o “efeito volume” (ver Thirlwall e Hussein, op. cit., p. 507-508).

Não é muito clara a explicação da hipótese de preços relativos constantes em Thirlwall (op. cit.), Thirlwall e Hussein (op. cit.) e McCombie e Thirlwall (op. cit.). O argumento é que preços relativos constantes se devem a características do comércio internacional, onde são negociados produtos altamente diferenciados, produzidos sob condições de oligopólio, e ao fato de que movimentos de preços domésticos tendem a refletir mudanças na taxa nominal de câmbio, mantendo a taxa real relativamente estável (MCCOMBIE; THIRLWALL, op. cit., p. 236). A hipótese de preços relativos constantes é sustentada pela observação de outros modelos e da evidência empírica, que sugere que no longo prazo há apenas um pequeno movimento de preços relativos seja por causa da arbitragem (lei do preço único) ou por causa do mecanismo de *pass-through* (THIRLWALL, op. cit.). A evidência empírica também é o que sustenta a hipótese de preços relativos em McCombie e Thirlwall (1994), junto com o mecanismo de *pass-through*, porém tanto em condições de concorrência perfeita, em que vale a lei do preço único, como em condições de oligopólio. No entanto a lei do preço único é incompatível com um modelo de restrição de divisas. Parece que reside aqui uma confusão dos autores, já que o mecanismo de *pass-through* efetivamente está relacionado com a lei do preço único e condições de oligopólio a repasse cambial incompleto³⁹. Assim, melhor que postular coeficiente de *pass-through* teórico unitário é assumir que as elasticidades-preço têm pouca importância (ver nota 37). Outra alternativa, que é semelhante ao que faz Krugman (op. cit.), é afirmar que preços relativos são constantes porque (40) ou (44) são válidas.

3.3 NOVAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O MODELO DE THIRLWALL E O MODELO DE MORENO-BRID

O modelo de crescimento com restrição no balanço de pagamentos, quando estendido com a inclusão de fluxos de capitais, tem o objetivo de capturar a experiência de países em

³⁹ Em relação a esse aspecto, um resumo pode ser encontrado em Correa (2004).

desenvolvimento de enfrentar déficits em conta corrente por períodos prolongados⁴⁰. Note-se que, assumindo uma variação nula de reservas, a renda varia para garantir o princípio contábil (uma restrição) que “zera” o balanço de pagamentos. Moreno-Brid (1998) argumenta que essa restrição contábil é insuficiente para garantir que fluxos de capitais gerem um padrão de endividamento externo sustentável no longo prazo. A não-consideração da acumulação de dívida externa o faz questionar se a taxa de crescimento restringida pelo balanço de pagamentos ao modo de Thirlwall e Hussein (op. cit.) pode ser identificada com uma trajetória de equilíbrio de longo prazo. Daí é que sua modificação no modelo tem a finalidade de incluir na definição de equilíbrio de longo prazo a manutenção de uma relação déficit em conta corrente/renda doméstica constante, o que implicaria uma trajetória de equilíbrio consistente com uma relação dívida externa/renda doméstica constante. A justificativa para essa especificação é que o acesso de países em desenvolvimento ao mercado de capitais global é influenciado pela evolução dessas relações, que afeta sua credibilidade. Restrição no balanço de pagamentos agora também significa que a proximidade de níveis críticos do déficit em conta corrente e da dívida externa como proporção do produto dificulta a atração de capital externo e, mais cedo ou mais tarde, a política econômica deve reduzir a demanda agregada⁴¹.

⁴⁰ A idéia de um balanço de pagamentos não-equilibrado pode também se referir a superávits.

⁴¹ Evidentemente que pode haver uma orientação por parte do governo no sentido de estimular a geração de saldo comercial e uma “economia de divisas”. Por exemplo, no caso brasileiro recente, muitos enxergaram na dependência de empresas privatizadas em relação ao financiamento público a manutenção prejudicial de certo grau de “estatização”, já que um dos objetivos era que uma empresa privada, com sua propalada eficiência, fosse capaz de disputar financiamento no mercado de capital global (ver Abranches, 1999). Contudo a dependência das empresas privatizadas em relação ao financiamento público poderia ser vista como uma oportunidade de políticas industrial e de economia de divisas, com orientação e condicionamento do financiamento a atividades que substituíssem importações ou fossem capazes de exportar. Batista Jr. (2003) sugeriu uma reformulação no sistema tributário para esse fim, desonerando as exportações, e uma ativa política de comércio exterior com regulamentação eficiente das importações. Do lado da conta capital e financeira, propõe controlar os empréstimos externos de curto prazo e uma política de prazos mínimos para os prazos médio e longo. Portanto a afirmação de que “a política econômica deve reduzir a demanda agregada” deve ser relativizada. Mas, de fato, a história recente mostra que a opção foi quase sempre essa. Outra questão importante é o quão eficiente é um processo de economia de divisas. Para exemplificar, basta considerar que um estímulo à geração de saldo comercial é uma modificação artificial nas elasticidades do comércio exterior, que, ainda que favorável, pode não ser suficiente para relaxar a restrição sobre o balanço de pagamentos, fazendo com que certo ajuste recaia sobre a renda.

Para que importe a relação déficit em conta corrente/renda doméstica, um procedimento algébrico é normalizar as variáveis do balanço de pagamentos pelo produto⁴². Assim, sendo

$$R = \frac{P_f}{P_h} E \text{ a taxa real de câmbio e } x = \frac{Q_x}{Q_h} \text{ e } m = \frac{RQ_m}{Q_h}, \text{ importações e exportações reais}$$

normalizadas pelo produto, tem-se

$$x' = (q_x - q_h)x \quad (45)$$

$$m' = (r + q_m - q_h)m \quad (46)$$

Substituindo (36) e (37) em (45) e (46), obtém-se

$$m' = [(1 - \alpha)r + (\beta - 1)q_h]m \quad (47)$$

$$x' = (\gamma r + \delta q_f - q_h)x \quad (48)$$

A condição de equilíbrio de longo prazo é aquela que mantém a relação conta corrente/produto constante. Em outros termos, a taxa de crescimento da conta corrente como proporção do produto deve ser nula e, portanto, $x' = m'$. Barbosa Filho (2002) argumenta porque se deseja estabilizar essa relação:

The answer involves a “proof by contradiction” since, if the home country has explosive trade surpluses in relation to its income, it will eventually produce all world output without consuming any of it. By analogy, if the home country has explosive trade deficits in relation to its income, it will eventually consume all world output without producing any of it. The history of capitalist economies indicates that these are mathematical

⁴² Lembre-se que a normalização, nos modelos de tradição estruturalista que não os modelos de restrição do balanço de pagamentos, é quase sempre feita pelo estoque de capital, a fim de se introduzir uma equação de Cambridge. A tentativa de compatibilizar a normalização pelo produto com uma equação de Cambridge é mais árdua. Como será visto adiante, a implicação disso nos modelos que são desenvolvidos neste trabalho é que a definição dos estágios de fragilidade financeira é mais simples do que nos modelos de fragilidade financeira, já que se adota uma normalização pelo produto e não é colocada uma equação de Cambridge de forma explícita. Um modelo que, a princípio, não é de crescimento restringido pelo balanço de pagamentos, mas que adota a normalização pelo produto, é o de Oreiro (2003).

possibilities without any economic sense since even the most frugal of the countries would eventually want to use part of its international wealth to consume. In the same vein, even the least frugal of the countries would eventually have to adjust its current expenditures to the demands of foreign creditors. In fact, a stable ratio of net exports to income is nothing more than the “non-Ponzi” condition one finds in mainstream and non mainstream models of international finance to rule out infinite borrowing (Barbosa Filho, 2002, p. 6-7).

A taxa de crescimento restringida pelo balanço de pagamentos de Moreno-Brid é obtida igualando-se (47) a (48):

$$q_h = \frac{z\delta}{\beta-1+z} q_f - \frac{1-\alpha-z\gamma}{\beta-1+z} r \quad (49)$$

em que $z = \frac{x}{m}$.

É fácil verificar que, quando existe equilíbrio comercial ($z = 1$), (49) se reduz a (39). Para Moreno-Brid, seu modelo não é apenas mais geral do que o de Thirlwall (op. cit.), mas também do que o modelo expandido por Thirlwall e Hussein (op. cit.) para incluir fluxos de capitais.

Outro modo de se obter (39) é fazer $\frac{x'}{x} - \frac{m'}{m} = 0$ em (47) e (48), ou seja, igualar a taxa de crescimento das importações à taxa de crescimento das exportações. Isso implica uma taxa de crescimento da relação exportações/importações nula. Portanto existe um significado mais amplo para a construção original de Thirlwall, que parece não ter sido notado até então⁴³. Sua taxa de crescimento restringida pelo balanço de pagamentos é aquela que

⁴³ Thirlwall e Hussein sugeriram em 1997 e 1999 uma condição de equilíbrio adicional definindo uma relação constante entre estoque da dívida externa e renda doméstica, a fim de considerar uma trajetória sustentável de acumulação de dívida externa (MORENO-BRID, 2003). Porém, ainda que a percepção de uma dívida sustentável no longo prazo faça parte da literatura sobre restrição no balanço de pagamentos mesmo antes de

mantém constante a relação exportações/importações. Não é necessário que o comércio esteja equilibrado, sendo que a “restrição” é a manutenção dessa relação invariante no tempo. Comércio equilibrado é um caso particular que satisfaz essa condição.

É útil, então, investigar se a manutenção de determinado nível da relação exportações/importações é suficiente para garantir um padrão de endividamento externo sustentável no longo prazo, para verificar o argumento de Moreno-Brid. Sabe-se que, no desenvolvimento teórico posto até aqui, a seguinte equação é válida

$$P_h Q_x - E P_f Q_m + EF = 0 \quad (50)$$

e, portanto

$$x - m + f = 0 \quad (51)$$

em que $f = \frac{EF}{P_h Q_h}$.

Então, se $\frac{x'}{x} - \frac{m'}{m} = 0$, $\frac{f'}{f} = \frac{x'}{x} = \frac{m'}{m}$. Uma relação exportações/importações constante implica uma relação fluxos de capitais/exportações constante⁴⁴. Como $F = D'$, então, para uma dada taxa de câmbio, o incremento da dívida guarda sempre uma relação constante com os ganhos com exportações, que, assim, podem ser considerados como colaterais para novos empréstimos.

Em relação ao modelo de Moreno-Brid, não é necessário conduzir uma análise de estabilidade tal como colocada pelo autor. Com o intuito de analisar a estabilidade do equilíbrio num plano de fase, Moreno-Brid procede da seguinte maneira: i) obtém a partir da condição de equilíbrio de longo prazo ($m' = x'$) a expressão $z(q_x - q_h) + q_h - r - q_m = 0$;

Moreno-Brid (1998), não foi notado que a construção original de Thirwall é capaz de incorporá-la formalmente.

⁴⁴ Ou fluxos de capitais/importações constante. A afirmação é em relação às variáveis já normalizadas.

ii) substitui (37) nessa expressão; iii) toma o sistema formado por esse último resultado e por (36). Porém pode-se substituir (36) na mesma expressão e obter uma única equação diferencial, que é exatamente a equação (49). Então a análise de equilíbrio pode ser conduzida tomando-se apenas essa última equação diferencial, se se supõe, como faz o autor, uma relação inicial exportações/importações invariante no tempo. Mas supor uma relação exportações/importações constante não é um procedimento rigoroso. Isso porque, de fato, essa relação não se mantém constante quando $m' = x'$, exceto se o comércio for inicialmente equilibrado⁴⁵. Nesse caso, a relação exportações/importações mantém-se sempre igual à unidade, ou seja, o comércio está sempre equilibrado e perde-se exatamente o que se queria construir – a percepção de uma dívida externa sustentável. Apenas uma taxa de crescimento das importações igual à taxa de crescimento das exportações, o que gera a equação de Thirlwall, mantém a relação exportações/importações constante, independentemente dos valores iniciais de m e x .

Barbosa Filho (op. cit.) nota esse problema na construção de Moreno-Brid. Observa que

$$\frac{z'}{z} = \delta q_f - \beta q_h - (1 - \alpha - \gamma)r \quad (52)$$

e, substituindo (49) em (52),

$$\frac{z'}{z} = \frac{(\beta - 1)(1 - z)}{\beta - 1 + z} q_f + \frac{(1 - \alpha - \gamma + \beta\gamma)(1 - z)}{\beta - 1 + z} r \quad (53)$$

Portanto,

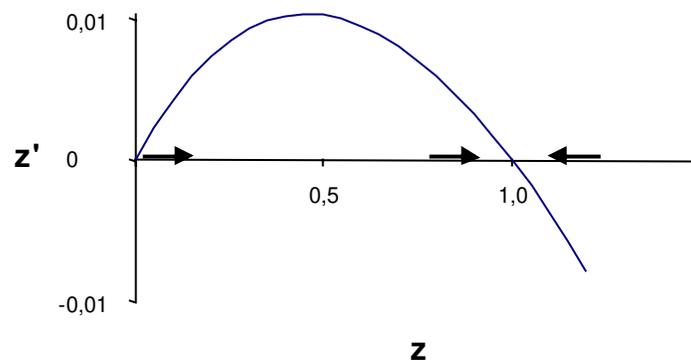
z is not necessarily stable unless trade is initially balanced. Moreover, even if one follow Moreno-Brid (1998) and assume that $r = 0$, z is still not necessarily stable unless trade is initially balanced or the income elasticity of home imports equals one.

⁴⁵ Problema semelhante acontece num modelo posterior de Moreno-Brid (2003), que inclui o pagamento de juros sobre o estoque da dívida externa.

Moreno-Brid's (1998) model is thus one possible case of the unbalanced-trade BP constraint on growth (BARBOSA FILHO, op. cit., p. 8).

Note-se que a palavra *stable* deve significar constante, imutável no trecho acima. Se o autor quis dizer estável, a expressão não é muito bem empregada. Isso porque pode gerar uma confusão com a definição de estabilidade em sistemas dinâmicos. O que Barbosa-Filho não percebe é que $z=0$ e $z=1$ são soluções de estado estacionário da equação (53) quando preços relativos são constantes. A primeira solução é um equilíbrio instável, a segunda, um equilíbrio estável, como mostrado na figura abaixo.

FIGURA 5: DINÂMICA DA RELAÇÃO EXPORTAÇÕES/IMPORTAÇÕES



Em verdade, (49) e (53) formam um sistema dinâmico não-linear: como $z=1$ é um equilíbrio estável, a taxa de crescimento restringida pelo balanço de pagamentos de Moreno-Brid (com comércio desequilibrado) converge para a de Thirlwall com comércio equilibrado. Mas essa construção guarda um problema teórico grave, caso se considere $z=1$ um equilíbrio de longo prazo. A economia com elasticidade-renda da demanda por exportações superior à unidade sempre acumula superávit (déficit) comercial enquanto cresce a taxa superior (inferior) a de equilíbrio. Isso porque se assume, a todo momento, duas relações de longo prazo: preços relativos constantes e $m'=x'$.

Uma tentativa de resolver esse problema é definir o ajuste da taxa de crescimento da economia doméstica, tal como

$$q_h' = \kappa \left[\left(\frac{z\delta}{\beta - 1 + z} \right) q_f - q_h \right], \text{ com } \kappa > 0 \quad (54)$$

e fazer $r = 0$ em (52):

$$\frac{z'}{z} = \delta q_f - \beta q_h \quad (55)$$

Assim existe uma taxa de crescimento de longo prazo, ou seja, com preços relativos constantes e com $m' = x'$ à qual o crescimento da economia se ajusta a um fator κ . Essa construção é feita por Barbosa Filho (op. cit.), mas não com o mesmo fim. Esse autor não identifica o problema anterior, ainda que chegando à equação (53), e está particularmente interessado nos casos de comércio desequilibrado restringindo o crescimento, tomando o modelo de Moreno-Brid como um caso dentre os possíveis.

O sistema formado por (54) e (55) possui dois pontos críticos, a saber, $(0,0)$ e $\left(\frac{\delta q_f}{\beta}, 1 \right)$. As

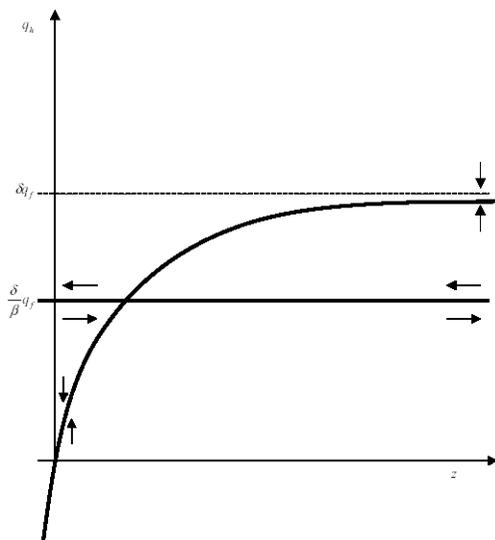
matrizes jacobianas correspondentes às aproximações lineares na vizinhança de cada ponto crítico são respectivamente

$$\begin{bmatrix} -\kappa & \frac{\kappa}{\beta - 1} q_f \\ 0 & \delta q_f \end{bmatrix} \quad (56)$$

$$\begin{bmatrix} -\kappa & \frac{\kappa\delta(\beta - 1)}{\beta^2} q_f \\ -\beta & 0 \end{bmatrix} \quad (57)$$

Se o resto do mundo cresce a uma taxa positiva, a origem é sempre um ponto de sela. O segundo ponto crítico é estável se e somente se $\beta > 1$ ⁴⁶. Nesse caso, tem-se estabilidade assintótica: a taxa de crescimento da economia converge para a taxa de crescimento de Thirlwall com comércio equilibrado. Isso é um resultado mais limitado que o do modelo de Thirlwall, que admite comércio desequilibrado. Observam-se, no diagrama de fase, regiões em que a economia acumula superávit (déficit) comercial enquanto cresce à taxa inferior (superior) à de equilíbrio, o que resolve o problema anterior. Mas certamente o resultado não é o desejado, se se pretende incorporar à formalização uma dívida externa sustentável.

FIGURA 6: $\beta > 1$



FONTE: BARBOSA FILHO (2002, P.19)

Se $\beta < 1$, o segundo ponto de equilíbrio também é um ponto de sela. Apenas no caso em que a elasticidade-renda da demanda por exportações iguala a unidade, há possibilidade de conciliar estabilidade e comércio desequilibrado. Como, nesse caso, as isóclinas coincidem, a economia sempre converge para a taxa de crescimento de Thirlwall, mas o resultado comercial é extremamente sensível às condições iniciais do sistema, havendo igualmente

⁴⁶ É fácil verificar que o determinante de (56) é $-\kappa\delta q_f < 0$. O determinante e o traço de (57) são respectivamente $\frac{\kappa\delta(\beta-1)}{\beta}q_f$ e $-\kappa$.

infinitos equilíbrios com déficit e com superávit comercial e um único com comércio equilibrado.

Não é por suposição teórica que se faz $r = 0$ em (52), mas por simplicidade. Barbosa Filho (op. cit.) argumenta que, se se deseja preservar estabilidade e comércio desequilibrado sem limitar a elasticidade-renda à unidade, a solução é incluir r no problema e redefinir a restrição sobre o balanço de pagamentos. Sua construção, que acaba por perder a característica de sistema dinâmico, é apresentada na seção seguinte.

3.4 O MODELO DE BARBOSA FILHO

No modelo desenvolvido por Barbosa-Filho (op. cit.), parte-se da mesma motivação do modelo de Moreno-Brid, para se impor uma restrição ainda maior. O objetivo é a manutenção de determinados níveis de importações e de exportações normalizadas pelo produto, de tal sorte que $m' = x' = 0$, o que garante uma relação constante⁴⁷ entre resultado comercial e renda. Para tanto, é realizado um procedimento controverso, que iguala a zero as expressões entre colchetes em (47) e entre parênteses em (48), para obter respectivamente

$$q_h = \frac{\alpha - 1}{\beta - 1} r \quad (58)$$

$$q_h = \gamma r + \delta q_f \quad (59)$$

que formam um sistema de equações com solução

⁴⁷ O autor sempre utiliza a palavra *stable*.

$$(q_h, r) = \left(\frac{(1-\alpha)\delta}{1-\alpha-\gamma+\beta\gamma} q_f, \frac{(1-\beta)\delta}{1-\alpha-\gamma+\beta\gamma} q_f \right) \quad (60)$$

Tomando os casos em que α e β são diferentes da unidade, o autor identifica três situações distintas em relação à solução (60): (i) se $\alpha > 1$ e $\beta < 1$ ou $\alpha < 1$ e $\beta > 1$, então expansão na renda externa implica expansão na renda doméstica e apreciação cambial; (ii) se $1-\alpha-\gamma+\beta\gamma > 0$ e $\alpha > 1$ e $\beta > 1$ ou $\alpha < 1$ e $\beta < 1$, então expansão na renda externa implica expansão na renda doméstica e depreciação cambial; (iii) se $1-\alpha-\gamma+\beta\gamma < 0$ e $\alpha > 1$ e $\beta > 1$ ou $\alpha < 1$ e $\beta < 1$, então expansão na renda externa implica contração na renda doméstica e apreciação cambial. A última situação tende a ser um fenômeno raro, enquanto que (i) e (ii) podem descrever a situação típica de países em desenvolvimento que apresentam elasticidades-renda da demanda por importações superior à unidade ($\beta > 1$). Segundo Barbosa Filho (2003), o Brasil seria caracterizado pela situação (i), dadas as elasticidades do comércio exterior estimadas por Cavalcanti e Frischtak (2002).

Um argumento subjacente a essa construção é que (58) e (59) são equações que definem metas de curto prazo para as taxas de crescimento da renda e do câmbio quando a economia é constrangida a ter um padrão de comércio não-explosivo (BARBOSA FILHO, 2002, p. 12). Mas (58) e (59) não definem de forma alguma qual resultado comercial deve ser almejado, que deve ser aquele compatível com uma acumulação sustentável da dívida externa. Logo é a dinâmica do endividamento que deve definir valores adequados para x e m . Para mostrar isso, Barbosa Filho (2002) toma (50) e (51), acrescentando o pagamento de juros sobre o estoque da dívida na conta corrente:

$$P_h Q_x - E P_f Q_m - (i_f + \sigma) ED + EF = 0 \quad (61)$$

$$x - m - (i_f + \sigma)d + f = 0 \quad (62)$$

em que $d = \frac{ED}{P_h Q_h}$, i_f é a taxa internacional de juros e σ o prêmio de risco-país.

Então

$$d' = m - x + (i_f + \sigma + e - p_h - q_h)d \quad (63)$$

donde já se pode notar que d é estável quando a taxa de crescimento do produto excede o custo real da dívida externa em moeda doméstica. Se as equações (58) e (59) são válidas, d

é estável se $\frac{\beta - \alpha}{1 - \alpha - \gamma + \beta\gamma} \delta > \frac{i_f + \sigma - p_f}{q_f}$, já que (60) pode ser escrita como

$$d' = m - x + \left(i_f + \sigma - p_f - \frac{\beta - \alpha}{1 - \alpha - \gamma + \beta\gamma} \delta q_f \right) d \quad (64)$$

o que significa que, dadas as elasticidades do comércio exterior, a acumulação da dívida é sustentável, porque é estável, a depender das taxas de juros, de crescimento e inflação externas e do prêmio de risco.

Se (58) e (59) são interpretadas como equações que definem as metas de curto prazo para as taxas de crescimento do produto e do câmbio, então a solução de estado estacionário de

(60), que torna $x - m = \left(i_f + \sigma - p_f - \frac{\beta - \alpha}{1 - \alpha - \gamma + \beta\gamma} \delta q_f \right) d$, completa o problema de controle

das exportações líquidas como proporção do produto, tornando-as uma meta expressa em termos das elasticidades do comércio exterior e das condições de endividamento externo (BARBOSA FILHO, 2002).

O problema com essa construção é que o procedimento que transforma as equações (47) e (48) em (58) e (59), que o autor acredita ser condição para tornar x e m estáveis (*stable*), não é correto para esse fim. Ao igualar a zero os coeficientes das equações diferenciais, a dinâmica deixa de existir: x e m sempre permanecem em seus estados iniciais. Para

mostrar isso, seja considerada, por exemplo, a equação (47) isoladamente. É fácil notar que a solução de estado estacionário é $m = 0$, que é estável se $(1 - \alpha)r < (\beta - 1)q_h$ ⁴⁸.

Uma forma mais correta de descrever a contribuição de Barbosa Filho é que, uma vez alcançado determinado resultado comercial desejado, a forma de mantê-lo é objetivar taxas de crescimento do produto e do câmbio de acordo com (58) e (59). Logo deve-se fazer uma correção na terminologia: (58) e (59) não determinam as combinações de q_h e r , dadas as elasticidades do comércio exterior, que mantém x e m estáveis, mas sim sempre em seus valores iniciais, usando a terminologia de sistemas dinâmicos, ou, de uma forma mais geral, sempre constantes.

É certo, porém, que o modelo não descreve a dinâmica comercial, que a todo momento é dada por (47) e (48), equações diferenciais que deixaram de existir. Para mostrar esse problema, considere-se o sistema formado por (47), (48) e (63), supondo que o nível de preços internacional não varia. A solução de estado estacionário é (0,0,0). Um conjunto de condições suficientes para a estabilidade é $(1 - \alpha)r < (1 - \beta)q_h$, $q_h > \gamma r + \delta q_f$ e $q_h > i_f + \sigma + r$. Mas a estabilidade só é desejada se for do tipo orbital, já que a solução de estado estacionário só se torna plausível dessa forma frente à observação do mundo real.

Então, se a dinâmica do balanço de pagamentos é regida por esse último sistema, o modelo de Barbosa Filho não deve expressar um resultado estrutural, sendo apropriado considerá-lo ou descritivo do modo de agir do governo ou normativo. Além disso, esse modo de agir é circunstancial ou de curto prazo e supõe que determinados mecanismos de transmissão atuem. Isso está bastante claro no trabalho de 2002:

Theoretically, this can only happen if there is a stable “technological-institutional” structure connecting income, prices, and exchange rates in the home country where macroeconomic policy and foreign conditions enter as exogenous variables. In the jargon of Keynesian economics, if

⁴⁸ Evidentemente, no caso, a estabilidade não é desejada, assim como não será desejada em muitos sistemas mais complexos de equações diferenciais. Ao criticar Moreno-Brid, Barbosa Filho (2002) parece colocar a estabilidade como algo sempre desejável.

there exist a stable “Phillips Curve” connecting growth and inflation in which macroeconomic policy enters as an exogenous variable, then it may be possible for the home government to achieve (15) and (16) [a solução (60) neste trabalho] with the aid of some exchange-rate parity condition (BARBOSA FILHO, 2002, p. 11).

Mais recentemente, Barbosa Filho (2003) deu outra interpretação à sua construção, passando (58) e (59) a expressarem metas de longo prazo para as taxas de crescimento da renda e do câmbio que garantem um padrão de comércio não-explosivo. Nessa interpretação, dados os parâmetros estruturais da economia, no curto prazo o objetivo é derivar residualmente uma combinação de taxas de crescimento do produto e do câmbio necessária para alcançar o resultado comercial compatível com a restrição que se faz sentir sobre o balanço de pagamentos naquele momento, como, por exemplo, um superávit comercial frente a fugas de capitais. Isso cria um dilema de política (*trade-off* entre as variáveis). Mas, intertemporalmente, taxas de crescimento do produto e do câmbio devem ser pensadas em termos de estrutura de comércio da economia. A partir dos valores que as elasticidades do comércio exterior assumem, pode-se representar no plano (q_h, r) através de (58) e (59) as relações de longo prazo entre taxas de crescimento do produto e do câmbio que mantém a balança comercial em determinado nível.

Para mostrar o *trade-off* de curto prazo entre taxas de crescimento do produto e do câmbio real é preciso assumir certas características estruturais da economia em questão. Para o caso brasileiro, essas características são: elasticidade-renda da demanda por importações maior que a unidade ($\beta > 1$), condição de Marshall-Lerner satisfeita ($\alpha + \gamma > 1$) e superávit comercial ($z > 1$). Então, tomando a diferença entre (48) e (47) e fazendo $x' - m' = \omega$, tem-se

$$q_h = \frac{x\delta q_f - \omega}{x - m(1 - \beta)} + \frac{x\gamma - m(1 - \alpha)}{x - m(1 - \beta)} r \quad (65)$$

O parâmetro ω é interpretado como o ajuste de comércio desejado, para o qual existe uma combinação infinita de taxas de crescimento do produto e do câmbio. A equação (65)

fornece um mapa de curvas de nível no plano (q^h, r) , cada qual representando uma variação na balança comercial diferente. As três características estruturais lhes garantem inclinação positiva. Além disso, a inclinação aumenta com um acréscimo em x e cai com um acréscimo em m , ou seja, quanto maior a relação exportações/produto menor a depreciação necessária para compensar um acréscimo na taxa de crescimento do produto quando se deseja manter certo ajuste comercial, sendo o inverso verdadeiro para a relação importações/produto.

A equação (65) fornece os valores das taxas de crescimento do produto e do câmbio que produzem um dado ajuste comercial, mas esses valores não são necessariamente consistentes com uma balança comercial como proporção do produto estável, que Barbosa Filho (2003) acredita ser dada pelas equações (58) e (59), tratadas como linhas de equilíbrio de (47) e (48). O problema é que, como visto acima, (58) e (59) não são as linhas de equilíbrio de (47) e (48) e novamente perde-se a dinâmica do ajuste comercial.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se há trabalhos que geram evidências de que é válida a Lei de Thirlwall, estes devem levar em conta que o que prescreve a lei pode ser alcançado com qualquer resultado comercial, mas com uma relação exportações/importações constante. Então deve existir um resultado comercial de longo prazo adequado a cada país, que não necessariamente é comércio equilibrado. Portanto a Lei de Thirlwall torna-se condizente com afirmações de que determinado país é estruturalmente superavitário ou deficitário em termos comerciais⁴⁹.

Uma característica comum à parte dos modelos de crescimento com restrição no balanço de pagamentos ora apresentados é que as elasticidades do comércio exterior, reconhecidamente parâmetros estruturais, estão associadas a resultados de longo prazo. O

⁴⁹ Barbosa Filho (2003) considera o Brasil superavitário estruturalmente.

exemplo mais simples está no modelo original de Thirlwall: é a taxa de crescimento de longo prazo que é constrangida a igualar-se à relação $\frac{\delta}{\beta} q_f$ ou $\frac{q_x}{\beta}$. A modificação que Barbosa Filho introduz no modelo de Moreno-Brid através da equação (55) e, ainda mais, seu próprio modelo permitem considerar que parâmetros estruturais fazem sentir seus efeitos também no curto prazo. Falando mais especificamente das elasticidades do comércio exterior, existe mais uma forma de associá-las a um período de tempo relativamente curto, já que podem ser estimadas exatamente para esse período⁵⁰. Claro que se pode argumentar que aquela modificação não gera resultados muito satisfatórios ou que aquele modelo perde a característica descritiva, por ser normativo. De qualquer sorte, é teoricamente importante a associação de parâmetros estruturais a variáveis macroeconômicas de curto prazo.

⁵⁰ Ver Cavalcanti e Frischtak (2002).

4 UMA FAMÍLIA DE MODELOS COM RESTRIÇÃO NO BALANÇO DE PAGAMENTOS E FRAGILIDADE FINANCEIRA

4.1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é desenvolver uma família de modelos em que sejam consideradas restrição no balanço de pagamentos e fragilidade financeira. Toma-se a economia aberta como uma unidade financeira, de modo que os “fluxos de caixa” acontecem na conta corrente, onde também se impõe a restrição ao crescimento.

Uma primeira dificuldade é que, geralmente, a normalização nos modelos de fragilidade financeira é feita pelo estoque de capital, o que permite a introdução de uma equação de Cambridge, enquanto que a normalização pelo produto é um procedimento mais adequado para lidar com variáveis do balanço de pagamentos, bem como para se considerar o comportamento da conta corrente como indicador de solvência. Nos modelos desenvolvidos neste trabalho, é feita a normalização pelo produto, e não é introduzida uma equação de Cambridge explicitamente, o que implica uma definição de fragilidade financeira mais simples do que nos modelos de fragilidade financeira no sentido minskyano, notadamente o de Foley (op. cit.). Também é uma definição diversa, porque também se aplica ao curto prazo.

Uma diferença em relação aos demais modelos de restrição no balanço de pagamentos é que a “restrição” ganha outra conotação. A princípio, ela não se impõe de forma estrita, como numa igualdade ou desigualdade⁵¹, portanto não é uma restrição matemática. A restrição é dada pela percepção de risco-país, que é associado a alguma variável que lhe sirva de indicador. Quanto maior o risco, mais forte é a restrição, que se coloca via taxa de juros diretamente sobre o crescimento e sobre a taxa de câmbio. Assim, no curto prazo ou

⁵¹ Por exemplo, no modelo de Thirlwall, a igualdade por meio da qual as elasticidades do comércio exterior “entram” na restrição é $z = \nu$, em que ν é uma constante qualquer.

ao longo de determinado período de tempo, o ajuste é via renda e preços relativos. Como a variação no risco é associada ao comportamento do resultado comercial ou estoque da dívida externa, ambos como proporção do produto, as elasticidades do comércio exterior “entram” na restrição.

Considerando que parâmetros estruturais têm efeito sobre variáveis de curto prazo, a taxa de crescimento do produto é a todo momento restringida pelo balanço de pagamentos, no sentido acima colocado, com percepção de risco e elasticidades do comércio atuando. Essa é outra diferença importante em relação aos demais modelos de restrição no balanço de pagamentos. Comumente, a taxa de crescimento restringida pelo balanço de pagamentos é sempre de longo prazo. Mesmo quando introduzida de forma explícita, como na modificação feita por Barbosa Filho no modelo de Moreno-Brid ou no modelo de Curado, Porcile e Bahry (2003), a taxa de crescimento do produto através de sucessivos curtos prazos se ajusta à taxa de crescimento de longo prazo, que é aquela restringida pelo balanço de pagamentos.

Em geral, a família de modelos aqui desenvolvida traz subjacente boa parte da argumentação de Barbosa Filho em relação aos mecanismos de curto prazo que atuam na economia. Para passar dos resultados de curto aos de longo prazo, basta tomar um único postulado: coeficiente de *pass-through* unitário, o que significa que preços relativos são constantes. O longo prazo deve ser compreendido como um período de tempo suficientemente grande até que se complete o repasse da variação cambial a preços.

4.2 O CURTO PRAZO: AJUSTE VIA PREÇOS RELATIVOS E VIA RENDA

Suponha-se uma função de produção cujos fatores sejam capital, trabalho e insumos importados. Seja o processo de formação de preços dado por *mark-ups* fixos sobre custos de trabalho e de insumos importados, na forma

$$P_h = P_{h1} + P_{h2}, \text{ com } P_{h1} = (1 + \tau_1)Wb \text{ e } P_{h2} = (1 + \tau_2)EP_a \quad (66)$$

em que W é a taxa de salário, b o requisito unitário de mão-de-obra e a o requisito unitário de matérias-primas importadas. Os *mark-ups*, τ_1 e τ_2 , podem ou não ser iguais. Logo, com coeficientes técnicos invariáveis (ausência de progresso técnico), a taxa de crescimento dos preços domésticos, p_h , pode ser escrita como uma média ponderada das taxas de crescimento das parcelas relativas aos custos de trabalho e aos insumos importados, cujos fatores de ponderação são as participações, por suposição constantes, de cada uma no conjunto de preços domésticos:

$$\frac{P_h'}{P_h} = p_h = p_{h1} \frac{P_{h1}}{P_h} + p_{h2} \frac{P_{h2}}{P_h} \quad (67)$$

Se, por simplicidade, os preços internacionais não variam, a equação anterior pode ser escrita como

$$p_h = e\varepsilon + w(1 - \varepsilon), \text{ com } \varepsilon = \frac{P_{h2}}{P_h}, e = \frac{E'}{E} \text{ e } w = \frac{W'}{W} \quad (68)$$

o que formaliza uma observação comum em Economia do Trabalho de que a depreciação cambial nominal é desfavorável ao salário real e, ao contrário, uma apreciação cambial nominal é favorável ao salário real, já que, a partir de (68), a taxa de variação dos salários em termos reais pode ser expressa como $(w - e)\varepsilon$.

Com (68), considerando o nível de preços internacional constante, a taxa de variação do câmbio em termos reais pode ser escrita como

$$r = (e - w)(1 - \varepsilon) \quad (69)$$

Suponha-se que a regra de política monetária adotada seja dada pela lei da paridade não-coberta da taxa de juros, tomada em termos da taxa de juros internacional, da taxa de

variação do câmbio nominal (uma hipótese de formação de expectativa cambial utilizada por Barbosa Filho (2002), em que a taxa de câmbio esperada é corretamente antecipada) e do prêmio de risco:

$$i_h = i_f + e + \sigma \quad (70)$$

Considere-se que a conta capital e financeira do balanço de pagamentos varia positivamente com a taxa de juros doméstica, até que determinado nível crítico, π , seja atingido. Uma taxa de juros crítica também foi utilizada no modelo desenvolvido por Porcile, Curado e Bahry (op. cit.), entrando diretamente numa função definida para os fluxos de capitais. A idéia é a mesma aqui: a partir de determinada percepção de risco, considerada crítica pelos agentes, ampliações na taxa de juros não serão suficientes para compensá-lo e efetivamente há fuga de capitais. Assim a taxa de juros crítica equivale a um nível de risco crítico, que, no caso, é constante⁵². Logo, se a sensibilidade da taxa de variação do câmbio nominal em relação à conta corrente é desprezível frente aos resultados da conta capital e financeira, uma equação diferencial refletindo o comportamento do câmbio nominal pode ser escrita como

$$e = -\mu[\pi - (i_f + e + \sigma)] = -\frac{\mu}{1-\mu}[\pi - (i_f + \sigma)] \text{ , com } \mu \geq 0 \neq 1 \quad (71)$$

cuja derivada em relação ao tempo é

$$e' = \frac{\mu}{1-\mu} \sigma' \quad (72)$$

Com essa equação, a taxa de juros doméstica varia no tempo de acordo com

⁵² Alternativamente, pode-se pensar no caso em que a taxa de juros crítica varia inversamente com o prêmio de risco. Uma formalização simples é $\pi = -\varphi\sigma$, com $\varphi \geq 0$. No que se segue, é tomado um nível crítico de taxa de juros constante, deixando esse último caso para ser trabalhado posteriormente, devido aos ajustes que requer.

$$i_h' = \frac{1}{1-\mu} \sigma' \quad (73)$$

Assim, o comportamento dos fluxos de capitais está implícito em (71) e políticas monetária e cambial são endógenas. No modelo de Barbosa Filho é preciso supor que são controladas exogenamente pelo governo. Essa diferença, no entanto, não impede que se possa supor que atuam os mesmos mecanismos de curto prazo na economia. Logo é válido fazer uso de uma combinação da Curva de Phillips em termos de taxa de salários com Lei de Okun⁵³:

$$w = \chi(\ln Q_h - \ln \bar{Q}_h) \quad (74)$$

em que \bar{Q}_h é o produto potencial. Se o produto potencial não varia no período de tempo considerado, a derivada de w em relação ao tempo é

$$w' = \chi q_h \quad (75)$$

Com a derivada de (68) em relação ao tempo, (72) e (75) tem-se

$$p_h' = \chi q_h (1 - \varepsilon) + \varepsilon \frac{\mu}{1 - \mu} \sigma' \quad (76)$$

e com a derivada de (69) em relação ao tempo, (72) e (75),

$$r' = -(1 - \varepsilon) \left(\chi q_h - \frac{\mu}{1 - \mu} \sigma' \right) \quad (77)$$

A taxa de crescimento do produto, tal como sugerida por Barbosa Filho (2002), pode ser escrita como

⁵³ Ver a combinação tradicional entre Curva de Phillips e Lei de Okun em Shone (2002, cap. 11). Oreiro (2002) também utiliza uma curva de Phillips.

$$q_h = \phi_0 - \phi_1(i_h - p_h) + \phi_2 r, \text{ com } \phi_0, \phi_1, \phi_2 \geq 0 \quad (78)$$

sendo ϕ_1 a sensibilidade da taxa de crescimento do produto em relação à taxa de juros real e ϕ_2 sua sensibilidade em relação aos resultados obtidos na balança comercial⁵⁴. Tomando (73), (76) e (77), sua variação no tempo é

$$q_h' = (\phi_1 - \phi_2) \chi q_h (1 - \varepsilon) - [(\phi_1 - \phi_2) \frac{\mu}{1 - \mu} (1 - \varepsilon) + \phi_1] \sigma' \quad (79)$$

As equações definidas até aqui formalizam a “estrutura tecnológico-institucional” que conecta renda, preços e taxas de câmbio no curto prazo. Um produto potencial constante significa supor que, no curto prazo, sendo a economia razoavelmente desenvolvida, acréscimos no estoque de capital são desprezíveis frente ao estoque de capital existente.

Numa analogia ao fluxo de caixa da firma de Foley (op. cit.), mas que difere de sua abordagem para a economia nacional, e utilizando (17), o resultado em conta corrente pode ser usado para expressar uma fronteira *hedge-Ponzi*⁵⁵:

$$x - m - (i_f + \sigma)d = 0 \quad (80)$$

em que $x - m \geq (i_f + \sigma)d \rightarrow f \leq 0$ expressa posição *hedge* da economia nacional e $x - m < (i_f + \sigma)d \rightarrow f > 0$, posição *Ponzi*⁵⁶. Isso introduz fragilidade financeira no modelo de curto prazo. Não é novidade associar os resultados da conta corrente a esses dois estágios financeiros definidos por Minsky. Resende (1983) e Baer (1994) utilizaram essa associação para se referirem ao período que compreende o início do quadro de semi-

⁵⁴ $\phi_2 r$ é uma simplificação, dada a relação entre resultado comercial e taxa real de câmbio. Essa foi a melhor alternativa dentre outras, como decompor o produto em uma parte autônoma, uma parte relativa a investimento relacionado diretamente à taxa real de juros e outra tomando diretamente o resultado comercial.

⁵⁵ Nessa analogia, a receita operacional corresponde à relação saldo comercial/produto; os novos empréstimos, à relação influxo líquido de capitais (expresso em moeda doméstica)/produto; o serviço da dívida, ao pagamento de juros sobre o estoque da dívida como proporção do produto. Não há correspondente para o investimento utilizando (17).

⁵⁶ Portanto a consideração de que a economia nacional continua num regime *hedge* até que haja influxo de capitais permanece.

estagnação da economia brasileira nos anos 1980. Mas deve ser lembrado que um modelo de longo prazo se adapta melhor à teoria de Minsky. O leitor que julgar inadequado o uso das expressões *hedge* e *Ponzi* em relação à posição que um país assume frente ao resto do mundo no curto prazo pode reservá-las aos resultados de longo prazo, mostrados na próxima seção.

De qualquer sorte, a conta corrente tem sido intuitivamente o elo de ligação entre os modelos de fragilidade financeira e de restrição no balanço de pagamentos (ver as considerações de Barbosa Filho, p. 49-50, capítulo anterior). O modo que a restrição se estabelece tem sido associado à percepção de uma dívida sustentável. O prêmio de risco-país expressa essa percepção. Empiricamente, são observadas variáveis como resultado comercial e estoque da dívida externa, ambos como proporção do produto. Aqui, por simplicidade, é postulado que uma única variável é observada por vez. São consideradas três suposições sobre o comportamento do prêmio de risco, relacionadas ao resultado comercial ou ao estoque da dívida, ambos como proporção do produto:

$$\sigma' = \psi \left(\frac{m'}{m} - \frac{x'}{x} \right) \quad (81)$$

$$\sigma' = \psi(m - x) \quad (82)$$

$$\sigma' = \psi d \quad (83)$$

em que ψ é um parâmetro não-negativo. Assim o comportamento do prêmio de risco ao longo do tempo relaciona-se à observação direta da diferença entre as taxas de crescimento das importações e das exportações, ambas como proporção do produto, ou da relação saldo comercial/produto ou da relação estoque da dívida/produto. A primeira formalização é menos intuitiva que as duas últimas, mas torna-se útil, porque gera um modelo mais simples. De todo modo é razoável admitir que os agentes relevantes são capazes de observar a diferença entre as taxas de crescimento das importações e das exportações, ambas normalizadas.

Substituindo σ' em (77) e (79) por (81) ou (82) ou (83), obtém-se três modelos diferentes com sistemas de equações diferenciais diferentes, mas que guardam certa relação entre si⁵⁷, como mostrado abaixo. A percepção de risco sendo associada a alguma variável do balanço de pagamentos permite que as elasticidades do comércio exterior “entrem” na restrição sobre o crescimento.

Elasticidades do comércio exterior restringindo o crescimento a curto prazo são factíveis frente ao caso brasileiro recente. Isso é identificado com o chamado mecanismo de *stop-and-go*⁵⁸: toda vez que a economia cresce, mesmo que na maior parte das vezes numa taxa inferior àquela adequada à geração de empregos, começam a surgir desequilíbrios na balança comercial. Logo o governo é obrigado a sustar o crescimento com medidas de aperto monetário e creditício⁵⁹. Isso foi predominante na economia brasileira até 1997. A partir daí se faz sentir com mais força, junto com o déficit comercial, o pagamento de juros e as remessas de lucros e dividendos e o estouro da dívida pública, que se associa diretamente à dívida externa por meio da política de esterilização de reservas. Sequer é preciso um solução de crescimento para se fazer valer a instabilidade. É oportuno recordar da sucessão de crises cambiais – 1995, 1997, 1998, 1999, 2001 e 2002. A família de modelos desenvolvida neste trabalho tenta formalizar uma parte desse processo.

4.2.1 Modelo 1

O modelo 1 se obtém postulando o comportamento do prêmio de risco ao longo do tempo de tal forma que este se relaciona à observação direta da diferença entre as taxas de crescimento das importações e das exportações, ambas como proporção do produto, ou seja, fazendo $\sigma' = \psi \left(\frac{m'}{m} - \frac{x'}{x} \right)$.

⁵⁷ Um resultado analítico comum aos três modelos é que, quanto maior o repasse cambial a preços, menor a influência das elasticidades-preço do comércio exterior.

⁵⁸ Ver, por exemplo, Tavares e Belluzzo (2002).

⁵⁹ Porém a demanda agregada, através de gastos do governo, pode ser orientada no sentido de reduzir a restrição externa. Ver nota 41 (capítulo 3).

Modelo 1:

$$\left\{ \begin{array}{l} q_h' = (\phi_1 - \phi_2)\chi q_h(1 - \varepsilon) - \left[(\phi_1 - \phi_2)\frac{\mu}{1 - \mu}(1 - \varepsilon) + \phi_1 \right] \psi [(1 - \alpha - \gamma)r + \beta q_h - \delta q_f] \end{array} \right. \quad (84)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} r' = -(1 - \varepsilon) \left\{ \chi q_h - \frac{\mu}{1 - \mu} \psi [(1 - \alpha - \gamma)r + \beta q_h - \delta q_f] \right\} \end{array} \right. \quad (85)$$

$$m' = [(1 - \alpha)r + (\beta - 1)q_h]m \quad (36)$$

$$x' = (\gamma r + \delta q_f - q_h)x \quad (37)$$

$$d' = m - x + (i_f + \sigma + r - q_h)d \quad (63)$$

$$\sigma' = \psi \left(\frac{m'}{m} - \frac{x'}{x} \right) = \psi [(1 - \alpha - \gamma)r + \beta q_h - \delta q_f] \quad (81)$$

$$x - m - (i_f + \sigma)d = 0 \quad (80)$$

A análise de equilíbrio pode ser facilmente aplicada, já que o sistema principal é linear⁶⁰. A matriz jacobiana é

$$J = \begin{bmatrix} (\phi_1 - \phi_2)\chi(1 - \varepsilon) - \left((\phi_1 - \phi_2)\frac{\mu}{1 - \mu}(1 - \varepsilon) + \phi_1 \right) \psi \beta & - \left((\phi_1 - \phi_2)\frac{\mu}{1 - \mu}(1 - \varepsilon) + \phi_1 \right) \psi (1 - \alpha - \gamma) \\ (1 - \varepsilon) \left(\frac{\mu}{1 - \mu} \psi \beta - \chi \right) & (1 - \varepsilon) \frac{\mu}{1 - \mu} \psi (1 - \alpha - \gamma) \end{bmatrix} \quad (86)$$

cujo determinante e traço são respectivamente

$$\det(J) = -(1 - \varepsilon)\psi(1 - \alpha - \gamma)\chi\phi_1 \quad (87)$$

$$\text{tr}(J) = (\phi_1 - \phi_2)\chi(1 - \varepsilon) - \left((\phi_1 - \phi_2)\frac{\mu}{1 - \mu}(1 - \varepsilon) + \phi_1 \right) \psi \beta + (1 - \varepsilon)\frac{\mu}{1 - \mu}\psi(1 - \alpha - \gamma) \quad (88)$$

O ponto de estado estacionário é $(qh^*, r^*) = (0, \frac{\delta q_f}{1 - \alpha - \gamma})$.

⁶⁰ O sistema principal em cada modelo está identificado por uma chave à esquerda e se refere ao sistema cuja resolução independe das demais equações do modelo.

É intuitivo que o movimento das variáveis de estado seja periódico, mas não que a amplitude da oscilação ao longo tempo seja crescente, decrescente ou constante. Dito de outro modo, considerando que um caso teórico importante é aquele em que emergem “ciclos”, deve-se saber em quais condições o ponto de estado estacionário é mais provável ser um ponto espiral assintoticamente instável, um ponto espiral assintoticamente estável ou um centro⁶¹. Além disso, pode-se pensar numa condição de dívida sustentável no período de tempo considerado como aquela que lhe garanta uma oscilação constante, o que exige a emergência de um centro. Mas, devido às características desse tipo de ponto de estado estacionário (mudanças mínimas nos valores dos parâmetros alteram o tipo de estabilidade), dívida sustentável com a definição sugerida acima não deve ocorrer.

Considerar oscilação trigonométrica nesse modelo é estilizar ciclos de curto prazo na economia real, em que restrições sobre o balanço de pagamentos impõem políticas de ajuste após surtos de crescimento. Os movimentos estão associados ao valor elevado da elasticidade-renda da demanda por importações ou à sensibilidade exagerada da variação do prêmio de risco em relação ao indicador de solvência ou a ambas as coisas.

Para que o ponto de estado estacionário do modelo 1 seja um ponto espiral ou um centro, (87) e (88) devem assumir valores convenientes. Mais especificamente, esses valores são tais que $\det(j) > 0$ e $(tr(j))^2 < 4\det(J)$. A condição de Marshall-Lerner garante que $\alpha + \gamma > 1$ e, portanto, que o jacobiano seja positivo. Isso exclui um equilíbrio do tipo ponto de sela. Os elementos da matriz jacobiana e as isóclinas fornecem uma análise geométrica bastante útil. As inclinações destas são dadas por

$$\left(\frac{dr}{dq_h} \right)_{q_h=0} = - \frac{a_{11}}{a_{12}} \quad (89)$$

$$\left(\frac{dr}{dq_h} \right)_{r=0} = - \frac{a_{21}}{a_{22}} \quad (90)$$

⁶¹ Em vez de apenas espirais e centros, também se pode considerar a emergência de nós impróprios. Ver nota seguinte.

em que a_{ij} são elementos da matriz j .

É fácil observar que é impossível ter $a_{22} > 0$ se $a_{21} > 0$ ou vice-versa. Além disso, sabe-se que qualquer sistema de 2 equações diferenciais em que não haja restrições sobre os parâmetros permite a emergência de 24 diagramas de fase ao modo das figuras 7, 8 e 9, colocadas a seguir. São excluídos da análise os 15 diagramas correspondentes a pontos de sela e a $a_{22} > 0$ ocorrendo simultaneamente com $a_{21} > 0$. Dos 9 diagramas restantes, apenas 6 são capazes de produzir espirais.

Dados os valores que os parâmetros podem assumir, se $\left(\frac{dr}{dq_h}\right)_{q_h=0} > \left(\frac{dr}{dq_h}\right)_{r'=0}$, ponto espiral

surge associado a um produto $\psi\beta$ elevado apenas em um único caso⁶². Neste, doravante chamado situação 1, cujo movimento é sempre horário, é preciso ter baixa sensibilidade da taxa de variação do câmbio nominal em relação à diferença entre taxas de juros doméstica e crítica, para garantir $a_{22} < 0$. Mais formalmente, $\mu < 1$. Além disso, se $\mu \neq 0$, o produto $\psi\beta$ deve ser baixo o suficiente para fazer valer a desigualdade $\chi > \frac{\mu}{1-\mu}\psi\beta$, a fim de garantir $a_{21} < 0$. Porém, se $\mu = 0$ ou próximo a zero, não há restrição sobre o valor que o produto $\psi\beta$ pode assumir. Fácil é obter $a_{12} > 0$, já que, sendo $\mu < 1$, basta supor que o crescimento responde mais aos juros reais do que ao resultado comercial. Por fim, se $\psi\beta$ é suficientemente grande, $a_{11} < 0$, o que completa o conjunto de condições do qual emerge a situação 1⁶³, ilustrada abaixo. Para ver o sentido do movimento, basta notar que, num ponto

⁶² Considerando os sinais de a_{ij} , dados os valores que os parâmetros podem assumir, se

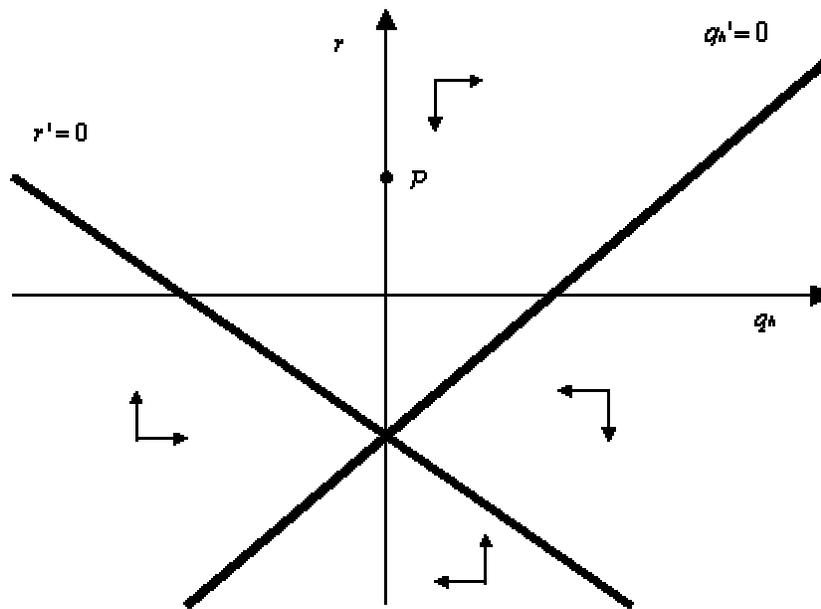
$\left(\frac{dr}{dq_h}\right)_{q_h=0} > \left(\frac{dr}{dq_h}\right)_{r'=0}$, ponto espiral pode surgir em apenas mais um caso, porém associado a um valor baixo

de $\psi\beta$. Com os mesmos sinais de a_{ij} que geram a possibilidade desse ponto espiral, o ponto de estado estacionário pode ser um nó próprio ou um nó impróprio, ambos instáveis. Assim é mais apropriado associar um valor baixo de $\psi\beta$ a esses dois últimos pontos de equilíbrio.

⁶³ Desse conjunto de condições também pode surgir um nó impróprio assintoticamente estável, já que, a partir delas, pode-se ter $(tr(j))^2 < 4\det(J)$ ou $(tr(j))^2 > 4\det(J)$. Daqui por diante a apresentação é feita sempre em termos de espirais, porque é mais comum considerar espirais com o padrão gráfico que surge da observação empírica do comportamento das taxas de crescimento do produto e do câmbio (ver anexo 3). Uma

P situado verticalmente acima do ponto de equilíbrio, tem-se $dr' = (a_{22})dr < 0$, o que significa que r decresce acima e cresce abaixo da isóclina correspondente, e $dq_h' = (a_{12})dr > 0$, o que significa que q_h cresce acima e decresce abaixo da isóclina correspondente (o sentido do movimento é indicado na figura pelas setas). Como o traço da matriz jacobiana só pode ser negativo, o ponto de estado estacionário é sempre assintoticamente estável.

FIGURA 7: MODELO 1 – SITUAÇÃO 1



Quando $\left(\frac{dr}{dq_h}\right)_{q_h'=0} < \left(\frac{dr}{dq_h}\right)_{r'=0}$, espirais e centros associados a um produto $\psi\beta$ elevado

surgem em duas situações, doravante chamadas situação 2 e situação 3⁶⁴. A primeira é caracterizada pela sensibilidade da taxa de variação do câmbio nominal em relação à

comparação pode ser feita com o padrão gráfico de variáveis (de estado) observadas empiricamente nos trabalhos de Taylor e Rada (2003) e de Barbosa Filho e Taylor (2003). As situações 2 e 3, colocadas adiante, também comportam a emergência de nós impróprios. Surgindo, esse tipo de ponto de equilíbrio só pode ser assintoticamente estável na situação 2 e instável na situação 3.

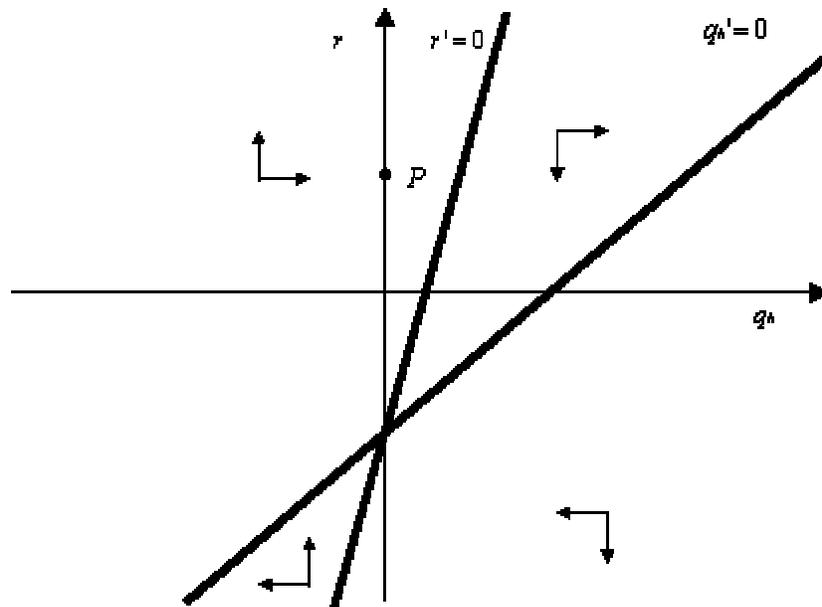
⁶⁴ Quando $\left(\frac{dr}{dq_h}\right)_{q_h'=0} < \left(\frac{dr}{dq_h}\right)_{r'=0}$, espirais podem surgir em mais duas situações. Porém uma delas exige uma combinação de parâmetros infactível, enquanto que a outra está associada a um valor baixo de $\psi\beta$ e tem condições próximas (mesmos sinais de a_{ij}) a nós próprio e impróprio, ambos instáveis. Essa última situação é demonstrada na última seção.

diferença entre taxas de juros doméstica e crítica maior que a unidade, ou seja, $\mu > 1$. Então

$a_{21} < 0$ e $a_{22} > 0$, o que garante $\left(\frac{dr}{dq_h}\right)_{r'=0} > 0$. Se $(\phi_1 - \phi_2)\frac{\mu}{1-\mu}(1-\varepsilon) + \phi_1 > 0$, $a_{12} > 0$.

Com isso, sendo o produto $\psi\beta$ elevado, $a_{11} < 0$. Logo a outra isóclina também tem inclinação positiva. Num ponto P situado verticalmente acima do ponto de equilíbrio, tem-se $dr' = (a_{22})dr > 0$ e $dq_h' = (a_{12})dr > 0$, o que significa que ambas as variáveis de estado crescem acima e decrescem abaixo de suas respectivas isóclinas. Considerando que o resto do mundo cresce a uma taxa positiva, a figura abaixo ilustra a situação 2, em que o sentido do movimento das trajetórias é horário.

FIGURA 8: MODELO 1 – SITUAÇÃO 2



Na situação 3, $\mu < 1$. Logo $a_{22} < 0$. Se $\frac{\mu}{1-\mu}\psi\beta - \chi > 0$, o que pode acontecer se o produto

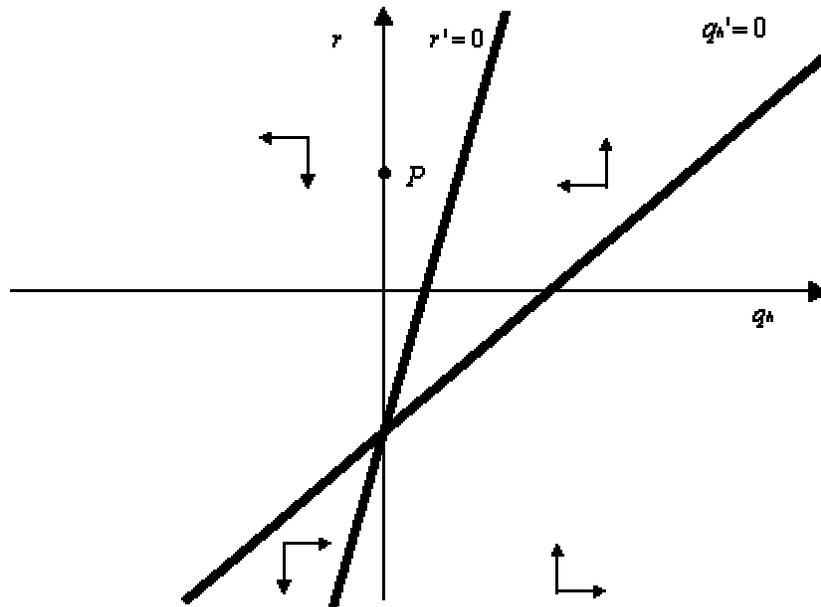
$\psi\beta$ é elevado, $a_{21} > 0$ e $\left(\frac{dr}{dq_h}\right)_{r'=0} > 0$. Com produto $\psi\beta$ elevado, se

$(\phi_1 - \phi_2)\frac{\mu}{1-\mu}(1-\varepsilon) + \phi_1 < 0$, o que implica que $\phi_1 < \phi_2$, a inclinação da outra isóclina

também é positiva. Num ponto P situado verticalmente acima do ponto de equilíbrio, tem-

se $dq_h' = a_{12}dr < 0$ e $dr' = a_{22}dr < 0$, o que significa que ambas as variáveis de estado decrescem acima e crescem abaixo de suas respectivas isóclinas. Considerando que o resto do mundo cresce a uma taxa positiva, a figura abaixo ilustra tal situação, em que o sentido do movimento das trajetórias é trigonométrico.

FIGURA 9: MODELO 1 – SITUAÇÃO 3



Essas situações são plausíveis? O que a experiência dos países latino-americanos e, mais especificamente, do Brasil tem a dizer sobre os valores que os parâmetros assumem? A princípio, a situação 2 parece predominar. As outras se referem a períodos específicos.

A situação 1 serve para estilizar o período, durante a implantação do programa de estabilização, que se segue imediatamente após o uso de âncora cambial conduzida por uma elevada taxa de juros e através do processo de esterilização de reservas. No caso brasileiro, de julho a outubro de 1994, a flexibilidade cambial com excessiva valorização da moeda ensejou certo controle relativo à entrada de capitais. De outubro de 1994 a março de 1995, foi estabelecido um sistema informal de bandas. Somente a partir daí começam as minidesvalorizações, mas, em geral, continuou a valorização real até 1997. A percepção de

um elevado déficit em transações correntes e de uma elevada dívida pública já no final de 1998 combinada com a crise russa trouxe o abandono da âncora cambial em 1999.

A partir daí, parece razoável supor $\mu > 1$, ou seja, se a flutuação cambial é limpa, predomina a situação 2. Em relação à condição que garante $a_{12} > 0$, mesmo anos após a abertura comercial e a certo esforço de orientação para exportações, parece natural supor que $\phi_1 > \phi_2$ e que ϕ_1 é elevado, ou seja, a taxa de crescimento do produto é extremamente sensível à taxa de juros real e responde mais a esta do que aos resultados da balança comercial. Além disso, algumas interpretações para o caso brasileiro consideram que, frente a uma taxa de câmbio que não estava em seu lugar, a abertura comercial dos anos 1990, passado seu papel de contenção inflacionária na explosão de consumo, significou desindustrialização, numa intensidade tamanha que a desvalorização cambial de 1999 não promoveu substituição de importações na mesma monta. A partir daí, num sentido contrário ao da contenção inflacionária, acentuou-se o mecanismo de transmissão a preços do câmbio⁶⁵. A análise pode ser estendida para demais países, quando se considera que essa mesma interpretação pode estar subjacente ao argumento de que o processo de desindustrialização implica uma adaptação mais permanente da estrutura de produção industrial a um padrão transitório de preços relativos e fluxos de capitais, tal como observado por Frenkel, Damill e Fanelli (1996), numa análise para toda a América Latina. A sobrevalorização demorada teria construído um viés importador que não se desfez imediatamente após a desvalorização. Além disso, não permitiu que o investimento direto estrangeiro se dirigisse para setores exportadores. Os efeitos da estrutura industrial, o viés importador do investimento direto externo quando se dirigiu à indústria e sua orientação para o setor de serviços, os efeitos dos juros sobre os serviços no balanço de pagamentos conferiram às transações correntes certo caráter inercial ou inelástico frente à conta capital e financeira. O ajuste comercial à nova estrutura de preços relativos se faz num prazo maior. Mas num e noutro momento, mesmo tomando como válida a condição de Marshall-Lerner, permanece o caráter inelástico da balança comercial. A elasticidade-preço da demanda por importações e a elasticidade-preço da demanda por importações pouco importam no curto prazo. Isso tem implicações para a estabilidade do ponto de equilíbrio.

⁶⁵ Ver Tavares e Belluzzo (2002).

No conjunto de modelos desenvolvido neste trabalho, o coeficiente de *pass-through* é um valor inicial dado em determinado período de tempo. Um valor suficientemente elevado pode garantir, por si só, $a_{12} > 0$. Mas, ainda que considerando um maior repasse cambial a preços, o valor de ε não deve ser tão grande para tornar independentemente dos valores que os demais parâmetros assumem $a_{12} > 0$. Isso tem importância fundamental em relação à condição imposta para se obter $a_{21} < 0$. Se ε não é suficientemente grande, é preciso ter junto com uma elevada sensibilidade da taxa de crescimento do produto à taxa de juros real um elevado valor para o produto $\psi\beta$. Como visto ao longo deste trabalho, é o valor elevado da elasticidade-renda da demanda por importações que tradicionalmente caracteriza a restrição para economias em desenvolvimento. Para o Brasil, seus valores estimados são reconhecidamente elevados. Além disso, a sucessão de crises cambiais que os países da América Latina enfrentaram nos últimos dez anos pode significar que a variação do prêmio de risco é muito sensível ao comportamento dos indicadores de solvência.

Na situação 2, no que diz respeito à estabilidade, o ponto de estado estacionário será um sorvedouro espiral, um centro ou uma fonte espiral a depender do valor que o traço da matriz jacobiana assume, menor que zero, igual a zero ou maior que zero, respectivamente. No primeiro caso, a economia converge para a estagnação com apreciação cambial. Isso pode ocorrer devido ao elevado valor da elasticidade-renda da demanda por importações ou a uma combinação de um elevado valor do produto $\psi\beta$ com um valor próximo à unidade do somatório $\alpha + \gamma$. Se vale a condição de Marshall-Lerner, mas a elasticidade-preço da demanda por importações e a elasticidade-preço da demanda por exportações têm pouca importância, sua soma não deve ser muito superior à unidade. Isso acontece com valores de longo prazo estimados para o Brasil, que são respectivamente 0,74 e 0,61⁶⁶. Uma questão é se existe algum problema em utilizá-los num modelo de curto prazo. Uma alternativa é tomá-los como valores estruturais afetando o curto prazo (ver Barbosa Filho, 2003).

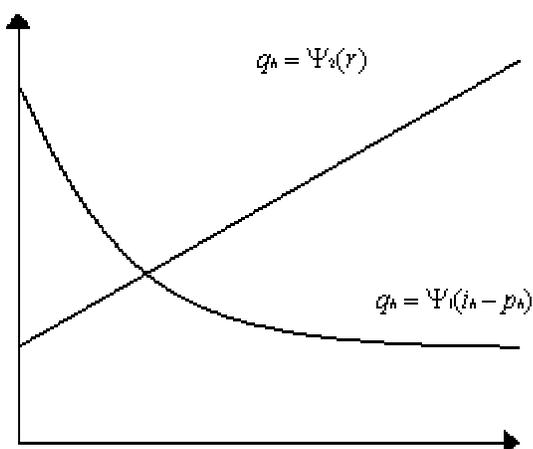
Então é possível que o ponto de estado estacionário seja assintoticamente estável, ou seja, que as taxas de crescimento do produto e do câmbio real tenham movimento oscilatório

⁶⁶ Valores estimados por Cavalcanti e Frischtak (2002) para o período 1980-2000.

com amplitude decrescente. Com o valor do somatório $\alpha + \gamma$ próximo à unidade, o período de depreciação cambial é muito curto quando comparado ao período de apreciação, o que pode significar que à crise cambial sucede longo período de apreciação real. Por fim, a economia converge para a estagnação com apreciação cambial.

Por outro lado, a situação 3 pode ocorrer, mesmo que não seja predominante na maior parte do tempo. A taxa de crescimento do produto pode responder mais ao resultado comercial do que à taxa real de juros quando a economia, puxada por exportações, começa a sair de uma recessão acentuada, causada por elevada taxa de juros. Mais formalmente, pode-se supor que a relação entre a taxa de crescimento do produto e taxa real de juros pode ser não-linear, sendo (78) uma expressão simplificada. Para taxas de juros muito altas, a sensibilidade da taxa de crescimento do produto pode ser muito baixa, sendo maior sua sensibilidade em relação ao resultado comercial, como mostra a figura abaixo. $\mu < 1$ pode se referir a operações do banco central que tornam o câmbio menos sensível à diferença entre as taxas de juros crítica e doméstica.

FIGURA 10: SENSIBILIDADE DA TAXA DE CRESCIMENTO DO PRODUTO



Evidentemente o modelo é uma forma estilizada de representar fatos. Estes mostram que realmente os movimentos descritos podem ocorrer. Tomando as taxas de variação do índice trimestral da taxa de câmbio efetiva real e da série encadeada do índice trimestral do produto interno bruto brasileiro, trajetórias em ambos sentidos podem ser observadas (ver

anexo 1) ⁶⁷. Logo as relações de curto prazo que se podem estabelecer entre taxas de crescimento do produto e do câmbio não parecem ser tão diretas como colocado por Barbosa Filho (2003).

Aplicado o procedimento analítico sobre o sistema principal do modelo 1, o que se pode afirmar a respeito das demais equações que o compõem? Para um sistema linear de ordem n , as soluções formam curvas num espaço de fase de dimensão n , sendo que o movimento das trajetórias são combinações dos casos que ocorrem em duas dimensões. Conjuntamente, todas as equações diferenciais do modelo 3, porém, formam um sistema não-linear e que não se pode tornar linear através do procedimento usual, dado o valor nulo do jacobiano. Então, a princípio, movimentos típicos de dinâmica complexa podem ocorrer. Contudo o sistema é relativamente simples, permitindo demonstrar analiticamente que dinâmica complexa não ocorre e que surgem resultados análogos àqueles de um sistema linear de ordem correspondente. Dinâmica complexa não ocorre porque as equações (84) e (85) formam um sistema linear cuja solução independe das demais equações, sendo que a resolução destas, no entanto, depende do sistema linear. Sistemas lineares, por sua vez, nunca geram dinâmica complexa.

Se o ponto de equilíbrio do sistema principal é uma espiral, então sua solução pode ser expressa como

$$q_h = e^{\rho t} (k_1 \cos \theta t + k_2 \sen \theta t) \quad (91)$$

$$r = e^{\rho t} (b_1 \cos \theta t + b_2 \sen \theta t) + \frac{\delta q_f}{1 - \alpha - \gamma} \quad (92)$$

em que $\rho \pm \theta i$ são autovalores complexos da matriz jacobiana, $k_{i=1,2}$ são constantes arbitrárias cujos valores se obtém a partir das condições iniciais, $b_1 = \frac{(\rho - a_{11})k_1 + \theta k_2}{a_{12}}$ e

⁶⁷ Tomando a taxa da série encadeada do índice trimestral do PIB com ajuste sazonal o padrão gráfico é o mesmo.

$b_2 = \frac{(\rho - a_{11})k_2 + \theta k_1}{a_{12}}$.⁶⁸ Dessa forma, as taxas de crescimento das importações e das exportações normalizadas pelo produto são

$$\frac{m'}{m} = e^{\rho t} \{ [(1-\alpha)b_1 + (\beta-1)k_1] \cos \theta t + [(1-\alpha)b_2 + (\beta-1)k_2] \sin \theta t \} + \frac{1-\alpha}{1-\alpha-\gamma} \delta q_f \quad (93)$$

$$\frac{x'}{x} = e^{\rho t} [(\gamma b_1 - k_1) \cos \theta t + (\gamma b_2 - k_2) \sin \theta t] + \frac{1-\alpha}{1-\alpha-\gamma} \delta q_f \quad (94)$$

Se o ponto de estado estacionário do sistema principal é um sorvedouro espiral, $\rho < 0$ e as taxas de crescimento das importações e das exportações normalizadas pelo produto tendem a $\frac{1-\alpha}{1-\alpha-\gamma} \delta q_f$. Dadas determinadas condições que valem para todas as situações descritas (condição de Marshall-Lerner satisfeita, mas com soma das elasticidades próximas à unidade; taxa de crescimento internacional positiva), m e x convergem para zero. Com as soluções espirais do sistema principal no plano (q_n, r) , m e x em função do tempo oscilam de forma decrescente cada uma ao longo de uma função exponencial que tende a zero.

A solução para o prêmio de risco se obtém de forma direta:

$$\sigma = \psi(1-\alpha-\gamma+\beta)e^{\rho t} (c_1 \cos \theta t + c_2 \sin \theta t) + k_3 \quad (95)$$

em que $c_1\rho + c_2\theta = k_1 + b_1$, $c_2\rho - c_1\theta = k_2 + b_2$ e $k_{i=3}$ é uma constante arbitrária cujo valor se obtém a partir da condição inicial do prêmio de risco. Assim $\lim_{t \rightarrow \infty} d = 0$ se

⁶⁸ $\rho = \frac{(\text{tr}(J))^2}{2}$, $\theta = \frac{\sqrt{(\text{tr}(J))^2 - 4 \det(J)}}{2}$ e $k_{i=1}$ é o valor inicial de q_n .

$-\frac{\delta q_f}{1-\alpha-\gamma} > i_f + k_3$ e $\lim_{t \rightarrow \infty} d = \infty$ se $-\frac{\delta q_f}{1-\alpha-\gamma} < i_f + k_3$ ⁶⁹. Esse último resultado indica ser

favorável à queda da dívida como proporção do produto e, portanto, através de (80), também favorável ao encaminhamento da economia rumo à posição *hedge*, ter baixas elasticidades-preço da demanda por exportações e da demanda por importações. Deve-se ter em mente, porém, que os resultados descritos são determinados pelo artifício de tomar variáveis na economia real como parâmetros no modelo⁷⁰. Efetivamente o país não fecha seu comércio gradualmente em relação ao resto do mundo. Antes disso, mudanças nos parâmetros interpõem um novo curto prazo. Em termos desse modelo, isso pode ser representado, por exemplo, num aumento do valor do traço da matriz jacobiana do sistema principal. Como um centro é estruturalmente instável (pequenas mudanças nos valores dos parâmetros o tornam uma espiral), um significado disso é que o ponto de estado estacionário torna-se eventualmente uma fonte espiral. Outra possibilidade é a passagem de uma a outra das 3 situações descritas. Por conseguinte uma consideração importante é que $t \rightarrow \infty$ efetivamente não ocorre em cada situação – um horizonte de tempo extenso não é condizente com o curto prazo.

Prosseguindo na análise matemática, quando o ponto de estado estacionário do sistema principal é uma fonte espiral, $\rho > 0$ e as taxas de crescimento das importações e das exportações normalizadas pelo produto tendem ao infinito, assim como m , x e σ . Logo $\lim_{t \rightarrow \infty} d = \infty$ e a economia caminha para uma posição *Ponzi* de financiamento. Mas, como antes de decorrer um grande intervalo de tempo há mudanças nos parâmetros, o que se deve ter em mente, seja para um sorvedouro seja para uma fonte espiral, são os comportamentos iniciais. Aí surge uma variedade de resultados, a depender das condições iniciais que são atribuídas às variáveis de estado. Contudo, nas três situações descritas, a economia em crescimento freqüentemente enfrenta uma deterioração da balança comercial como

⁶⁹ Note-se a dependência em relação à condição inicial do prêmio de risco, o que é característico de sistemas não-lineares.

⁷⁰ Mesmo tomando as elasticidades do comércio exterior como parâmetros estruturais, o mesmo não se pode afirmar em relação aos demais parâmetros do modelo. Mas, mesmo para estes, determinadas características estruturais permanecem, permitindo a existência das situações 1, 2 e 3 e quiçá convergência nessas situações. Assim, por exemplo, um produto $\nu\beta$ estruturalmente muito elevado pode garantir que, quando ocorre a situação 2, a trajetória da economia seja sempre em direção ao ponto de equilíbrio

proporção do produto que pode levar de imediato ao financiamento *Ponzi*. Dado o ponto de estado estacionário, a apreciação cambial predomina. Certa a ocorrência das três situações na caracterização de países em desenvolvimento, não rara é a convergência para a estagnação, já que, na situação 1, o equilíbrio é sempre assintoticamente estável; na situação 2, o mesmo acontece se $\psi\beta$ é suficientemente elevado e associado a um valor próximo à unidade do somatório $\alpha + \gamma$; a situação 3 tem aplicação particular.

Outra observação é que, sendo a taxa de crescimento internacional um parâmetro, o ciclo econômico mundial não está sendo considerado.

4.2.2 Modelos 2 e 3

O modelo 2 se obtém postulando que a variação do prêmio de risco responde à observação do resultado comercial como proporção do produto. De outro modo, o modelo 3 assume que a variação do prêmio de risco responde à observação do estoque da dívida externa como proporção do produto.

Modelo 2 – uso de $\sigma' = \psi(m - x)$:

$$\left\{ \begin{array}{l} q_h' = (\phi_1 - \phi_2)\chi q_h(1 - \varepsilon) - [(\phi_1 - \phi_2)\frac{\mu}{1 - \mu}(1 - \varepsilon) + \phi_1]\psi(m - x) \end{array} \right. \quad (96)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} r' = -(1 - \varepsilon)\left[\chi q_h - \frac{\mu}{1 - \mu}\psi(m - x)\right] \end{array} \right. \quad (97)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} m' = [(1 - \alpha)r + (\beta - 1)q_h]m \end{array} \right. \quad (36)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x' = (\gamma r + \delta q_f - q_h)x \end{array} \right. \quad (37)$$

$$d' = m - x + (i_f + \sigma + r - q_h)d \quad (63)$$

$$\sigma' = \psi(m - x) \quad (82)$$

$$x - m - (i_f + \sigma)d = 0 \quad (80)$$

Modelo 3 – uso de $\sigma' = \psi d$:

$$\left\{ \begin{array}{l} q_h' = (\phi_1 - \phi_2)\chi q_h(1 - \varepsilon) - [(\phi_1 - \phi_2)\frac{\mu}{1 - \mu}(1 - \varepsilon) + \phi_1]\psi d \end{array} \right. \quad (98)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} r' = -(1 - \varepsilon)[\chi q_h - \frac{\mu}{1 - \mu}\psi d] \end{array} \right. \quad (99)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} m' = [(1 - \alpha)r + (\beta - 1)q_h]m \end{array} \right. \quad (36)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x' = (\gamma r + \delta q_f - q_h)x \end{array} \right. \quad (37)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} d' = m - x + (i_f + \sigma + r - q_h)d \end{array} \right. \quad (63)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma' = \psi d \end{array} \right. \quad (83)$$

$$x - m - (i_f + \sigma)d = 0 \quad (80)$$

Métodos numéricos são mais apropriados a esses modelos. Métodos numéricos assim como métodos relacionados à idéia de estabilidade do equilíbrio destinam-se a equações diferenciais ou a sistemas de equações diferenciais que não são suscetíveis a soluções analíticas ou cujas soluções analíticas não podem ser expressas de um modo conveniente. Os economistas, porém, talvez atraídos pela idéia de equilíbrio, não costumam usar métodos numéricos⁷¹. A referência é mesmo escassa até nos manuais de dinâmica econômica.

A utilização de métodos numéricos independe da análise de equilíbrio, embora essa possa ser feita previamente àquela. Isso é até mesmo preferível nos casos em que a análise é possível, principalmente para identificar características especiais relacionadas ao equilíbrio, como, por exemplo, um ponto de bifurcação. Todavia a análise é bastante dificultada nos modelos 2 e 3. O sistema principal do modelo 2 é não-linear, com quatro equações diferenciais. A origem é o ponto de estado estacionário mais trivial (outros pontos de estado estacionário exigem que certos parâmetros assumam valores específicos). A substituição das variáveis de estado por seus valores (nulos) de estado estacionário na matriz jacobiana a

⁷¹ Quando se utilizam métodos numéricos, a estabilidade tem conotação diferente: a solução de um problema de valor inicial é assintoticamente estável se tende a se aproximar da solução exata (BOYCE; DIPRIMA, 2002, p. 240).

torna singular. O sistema é, então, “não-linearizável”. No modelo 3 essas dificuldades se repetem, com o agravante de que o sistema principal possui seis equações diferenciais.

Quando são utilizados métodos numéricos, os parâmetros devem ser substituídos por valores numéricos observados ou estimados. Além disso, os métodos fornecem uma aproximação para um problema de valor inicial. Para o caso brasileiro, existem estimativas para as elasticidades do comércio exterior e para o coeficiente de repasse cambial a preços. Para a taxa de juros internacional e para a taxa de crescimento mundial, podem ser utilizados valores observados em determinado período. O mesmo procedimento fornece valores iniciais para as variáveis de estado. Porém a Curva de Phillips não é geralmente estimada com a especificação teórica dada por (74), assim como não existem estimativas para ϕ_1 , ϕ_2 , ψ e θ . Isso, no entanto, não torna inúteis os modelos 2 e 3, porque não é descartada a possibilidade de se obter valores numéricos convenientes para todos os parâmetros ou, ao contrário, uma vez obtidos os dados, reformular os modelos com parâmetros compatíveis. Em seguida, parte-se para a computação com o método numérico apropriado⁷². Para exemplificar, são feitas algumas simulações através do método de Runge-Kutta de quarta ordem⁷³, cujos resultados estão nos anexos 2 a 9. Notadamente no modelo 2, são comuns trajetórias com certa semelhança às de situações que o modelo 1 descreve.

Sem estimativas ou valores observados para cinco parâmetros, o critério utilizado para as simulações foi escolher valores que, dados os parâmetros estimados ou observados, geram as situações 1, 2 e 3 no modelo 1. Com isso, é possível verificar se os modelos 2 e 3 geram trajetórias semelhantes às do modelo 1, o que, se acontece, torna mais robusta sua especificação para a variação do prêmio de risco, que, a princípio, é menos intuitiva⁷⁴.

⁷² Sobre métodos numéricos e erros a estes associados ver Boyce e Dippina (2002, cap. 8).

⁷³ Foram feitos alguns testes com ordens maiores (45 e 78) e com ajuste no tamanho do passo que revelaram trajetórias quase idênticas. Como o procedimento numérico neste trabalho serve mais como uma ilustração sem a necessidade de extrema precisão, utilizou-se o método com ordem 4.

⁷⁴ Outro procedimento utilizado foi estabelecer limites inferiores e superiores para os parâmetros e, através de programação em *Matlab*, tomar determinado número de listas com valores dos parâmetros escolhidos aleatoriamente. Com isso, as trajetórias são bastante diversas, tanto num quanto noutro modelo. Apenas com um número muito grande de listas seria possível agrupar as trajetórias em padrões, se eles existirem (podem não existir devido às características de não-linearidade dos modelos). Isso foi determinante para o descarte desse critério, dado o número de parâmetros desconhecidos.

Como valores das elasticidades do comércio exterior foram utilizados aqueles estimados por Cavalcanti e Frischtak (2002) para o período 1980-2000. Assume-se que são parâmetros estruturais afetando o comportamento de curto prazo da economia. Carneiro, Monteiro e Wu (2002) estimaram juntamente com um coeficiente de *pass-through* linear coeficientes de *pass-through* não-lineares para o IPCA de 1999 a 2001, mas, dada a equação (68), adota-se o valor do coeficiente linear. Para as taxas de crescimento e de juros internacionais, tomam-se a taxa trimestral do PNB dos Estados Unidos no primeiro trimestre de 2001 e a média nesse trimestre da *federal funds rate*. Esses são os parâmetros estimados ou observados. Valores iniciais para as variáveis de estado foram coletados de fontes usuais (IBGE, IPEADATA, Banco Central do Brasil), sempre para o primeiro trimestre de 2001.

Com o uso de valores dos parâmetros que, no modelo 1, equivalem às situações 1 e 2, o modelo 2 gera trajetórias com sentido semelhante às que essas situações produzem. No primeiro caso, a trajetória no plano (qh, r) é nitidamente uma fonte espiral com sentido horário, produzindo oscilações trigonométricas em todas as variáveis, ou seja, com o mesmo sentido da situação 1 do modelo 1, mas há uma diferença fundamental – nesta, o ponto de estado estacionário é um sorvedouro espiral. No segundo caso, há bastante semelhança da trajetória no plano (qh, r) a um nó impróprio instável com sentido horário, enquanto que o que pode ser descrito na situação 2 do modelo 1 é um nó impróprio assintoticamente estável ou uma espiral assintoticamente estável ou instável, com o mesmo sentido. Com valores dos parâmetros atribuídos de tal forma que correspondam à situação 3 do modelo 1, em que geram uma fonte espiral ou um sorvedouro espiral ou um nó impróprio instável em sentido trigonométrico, no modelo 2, as trajetórias no plano (qh, r) têm sentido inverso, horário, que se assemelham a nós impróprios instáveis⁷⁵. Isso sugere que observar o resultado comercial normalizado pelo produto, a fim de determinar a variação no prêmio de risco, tem certa semelhança a observar a diferença entre as taxas de crescimento das exportações e das importações normalizadas, já que há emergência, num e noutro caso, de nós impróprios e espirais.

⁷⁵ Mas não se pode afirmar que o modelo 2 não seja capaz de gerar trajetórias em sentido trigonométrico, inclusive com parâmetros equivalentes à situação 3 do modelo 1.

Fazendo o mesmo procedimento com o modelo 3, utilizando os parâmetros com os mesmos valores, é preciso forcejar para ver trajetórias semelhantes às situações que o modelo 1 descreve, já que, apenas com valores dos parâmetros utilizados equivalentes no modelo 1 à situação 1, surge algo semelhante a um nó impróprio instável⁷⁶. Por outro lado, é interessante notar que pode emergir uma relação linear entre as taxas de crescimento do produto e do câmbio como a que é construída por Barbosa Filho (2003) para expressar um *trade-off* entre as variáveis, *trade-off* que indica que mais crescimento deve ser compensado com mais desvalorização, a fim de se realizar o ajuste comercial. Porém essas mesmas simulações mostram que o fato dessas variáveis “caminharem juntas” não implica ajuste na conta corrente (ver anexos 8 e 9).

4.3 O LONGO PRAZO: LEI DE THIRLWALL E PAGAMENTO DA DÍVIDA EXTERNA

Para passar dos resultados de curto aos de longo prazo, basta considerar que o coeficiente de *pass-through* é unitário, o que significa que preços relativos são constantes e que não é preciso postular o comportamento da taxa de salários. Modelos 1, 2 e 3 transformam-se em

Modelo 1: uso de $\sigma' = \psi \left(\frac{m'}{m} - \frac{x'}{x} \right)$

$$\left\{ \begin{array}{l} q_h' = -\phi_1 \psi (\beta q_h - \delta q_f) \end{array} \right. \quad (100)$$

$$m' = (\beta - 1) q_h m \quad (101)$$

$$x' = (\delta q_f - q_h) x \quad (102)$$

$$d' = m - x + (i_f + \sigma - q_h) d \quad (103)$$

$$\sigma' = \psi \left(\frac{m'}{m} - \frac{x'}{x} \right) \quad (81)$$

$$x - m - (i_f + \sigma) d = 0 \quad (80)$$

⁷⁶ Novamente não significa que não se possa obter trajetórias análogas às do modelo 1.

Modelo 2: uso de $\sigma' = \psi(m - x)$

$$\left\{ \begin{array}{l} q_h' = -\phi_1 \psi(m - x) \end{array} \right. \quad (104)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} m' = (\beta - 1)q_h m \end{array} \right. \quad (101)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x' = (\delta q_f - q_h)x \end{array} \right. \quad (102)$$

$$d' = m - x + (i_f + \sigma - q_h)d \quad (103)$$

$$\sigma' = \psi(m - x) \quad (82)$$

$$x - m - (i_f + \sigma)d = 0 \quad (80)$$

Modelo 3: uso de $\sigma' = \psi d$

$$\left\{ \begin{array}{l} q_h' = -\phi_1 \psi d \end{array} \right. \quad (105)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} m' = (\beta - 1)q_h m \end{array} \right. \quad (101)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x' = (\delta q_f - q_h)x \end{array} \right. \quad (102)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} d' = m - x + (i_f + \sigma - q_h)d \end{array} \right. \quad (103)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma' = \psi d \end{array} \right. \quad (83)$$

$$x - m - (i_f + \sigma)d = 0 \quad (80)$$

No modelo 1, a equação diferencial (100) independe de todas as outras. Sua solução,

$$q_h = K_1 e^{-\phi_1 \psi \beta t} + \frac{\delta q_f}{\beta}, \text{ converge para a taxa de crescimento de Thirlwall.}$$

As taxas de crescimento das importações e das exportações normalizadas pelo produto tornam-se

$$\frac{m'}{m} = K_1 (\beta - 1) e^{-\phi_1 \psi \beta t} + \frac{\beta - 1}{\beta} \delta q_f \quad (106)$$

$$\frac{x'}{x} = -K_1 e^{-\phi_1 \psi \beta t} + \frac{\beta - 1}{\beta} \delta q_f \quad (107)$$

e, portanto, convergem para $\frac{\beta-1}{\beta} \delta q_f$. Interessante é observar as diferenças nas trajetórias.

Se o valor inicial da taxa de crescimento do produto é maior que seu valor de estado estacionário, $K_1 > 0$. Com isso, se $\beta > 1$, as importações crescem sempre a taxas positivas, enquanto que as exportações enfrentam um período de taxas negativas. Ambas, porém, tem trajetórias explosivas.

A solução para o prêmio de risco é dada por

$$\sigma = -\frac{K_1}{\phi_1} e^{-\phi_1 \psi \phi t} + K_2 \quad (108)$$

em que K_2 pode ser considerado como o valor de longo prazo para o prêmio de risco.

No capítulo anterior, onde não se considerava o serviço da dívida externa, foi demonstrado que a Lei de Thirlwall, ao impor uma relação exportações/importações constante, implica uma relação fluxos de capitais/exportações constante. No caso, ganhos com exportações podem ser considerados como colaterais para novos empréstimos. Agora, ampliando a conta corrente para incluir o pagamento de juros sobre o estoque da dívida e postulando explicitamente o comportamento para a variação do prêmio de risco, a Lei de Thirlwall, através de (103), está associada a um decréscimo do estoque da dívida como proporção do produto quando $\frac{\delta q_f}{\beta} > i_f + K_2$. A taxa de juros internacional também pode ser pensada em termos de um valor qualquer de longo prazo. De acordo com a equação (80), a economia alcança um regime de financiamento *hedge*. Se $\frac{\delta q_f}{\beta} < i_f + K_2$, a lei se mantém, mas com aumento explosivo de d . Nesse último de caso, a economia, a depender das condições iniciais, pode até experimentar um período de financiamento *hedge*. Mas logo alcança a posição *Ponzi* de forma irreversível.

Novamente existe dependência das condições iniciais das variáveis de estado. Essa característica de sistemas não-lineares tem sido identificada como desejável, a fim de formalizar sistemas abertos⁷⁷.

Como no curto prazo, os modelos 2 e 3 não são suscetíveis ao procedimento analítico. Os resultados de algumas simulações feitas utilizando o método de Runge-Kutta de quarta ordem com tamanho único do passo estão nos anexos 10 e 11 respectivamente. Agora, apenas ϕ_1 e ψ recebem valores escolhidos arbitrariamente, se o interesse recai sobre as variáveis “reais”. Quando se deseja saber o comportamento da taxa nominal de juros e das taxas de crescimento do câmbio nominal e do nível de preços (essas duas últimas iguais no longo prazo), é preciso, ademais, atribuir valor numérico para μ .

Utilizando os mesmos valores que nos modelos de curto prazo e, adicionalmente, tomando valores escolhidos aleatoriamente para ϕ_1 e ψ , as elasticidades do comércio exterior estimadas por Cavalcanti e Frischtak (op. cit.) para o Brasil, a taxa média de crescimento do produto real em economias avançadas (1997 a 2001) e a média no período 1992-2001 da *federal funds rate*, o modelo 2 é capaz de gerar “ciclos de longo prazo” (oscilações trigonométricas das variáveis de estado), enquanto que trajetórias de depressão continuada são comuns no modelo 3⁷⁸. Isso sugere que, no caso brasileiro, as elasticidades do comércio exterior não são favoráveis ao crescimento sustentável no longo prazo.

A simulação do modelo 2 revela trajetórias divergentes com picos e depressões cada vez mais acentuados, que ocorrem num intervalo de tempo cada vez menor. Ainda que exportações sejam explosivas, as importações também são de igual forma, o que, com o prêmio de risco oscilando na maior parte do tempo no eixo positivo, faz a dívida explodir. A economia pode experimentar períodos *hedge*, mas predomina o estágio *Ponzi*.

⁷⁷ Ver Corazza e Fracalanza (2004) e Herscovici (2005). Para definições de sistemas abertos, ver Chick (2003) e Herscovici (op. cit.).

⁷⁸ Foram utilizados cinco pares de valores listados aleatoriamente através de procedimento em *Matlab* com limite inferior de 0 e superior de 5 para ambas as variáveis (intervalo de 0,25), o que gera em todos os casos trajetórias semelhantes tanto no modelo 2 quanto no modelo 3 às que estão nos anexos 10 e 11, que utilizam os mesmos valores que no modelos de curto prazo para ϕ_1 e ψ . Mas isso não descarta a emergência de dinâmica complexa, dado o número pequeno de simulações.

No modelo 3, a depressão continuada é acompanhada por crescente saldo comercial, mas com uma dívida que cresce muito mais rápido e uma explosão do prêmio de risco. A economia permanece irreversivelmente no estágio *Ponzi*.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não é rara certa confusão ao explicar aquilo que realmente determinado modelo descreve, como se viu em capítulos prévios. Para evitar isso, deve-se lembrar ao leitor a qual “economia” se refere a família de modelos deste capítulo.

No curto prazo, tal economia tem o processo de formação de preços dado por *mark-ups* fixos sobre custos de trabalho e insumos importados. Supondo o nível internacional de preços constante, isso significa que a inflação deve-se exclusivamente às variações da taxa nominal de câmbio e da taxa de salários. Por simplicidade, os coeficientes de repasse de câmbio e de salários a preços, cuja soma deve ser unitária, são dados. A regra de política monetária segue a lei da paridade não-coberta de juros com prêmio de risco incluso. Como a ênfase é no curto prazo, apenas os resultados da conta capital e financeira têm efeito sobre o câmbio nominal, não havendo influência direta da conta corrente sobre essa variável. A taxa de salários é expressa à maneira da combinação entre Curva de Phillips e Lei de Okun; a taxa de crescimento do produto, como função da taxa real de juros e da variação do câmbio real.

Postular a variação do prêmio de risco como função do comportamento das importações e das exportações normalizadas pelo produto, que indica a solvência do país, permite expressar a restrição ao crescimento imposta pelo balanço de pagamentos. Isso é suficiente para se obter os sistemas principais dos modelos 1 e 2. O modelo 3 se obtém relacionando a variação do prêmio de risco ao estoque da dívida normalizada.

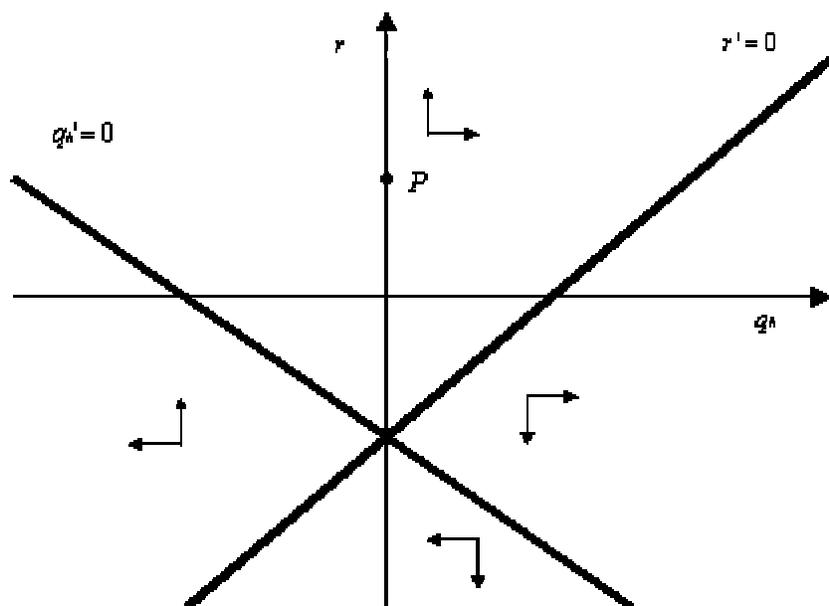
Tome-se o modelo 1, que é o mais importante dos três. No curto prazo, a economia caminha junto à estagnação com surtos de crescimento. Em qualquer das três situações, a primeira, que estiliza o período que se segue imediatamente após o uso de âncora cambial, a segunda, que se refere à flutuação cambial limpa, e a terceira, em que a taxa de crescimento do produto responde mais ao resultado comercial do que à taxa real de juros, são característicos elevados valores da elasticidade-renda da demanda por importações e da sensibilidade da variação do prêmio de risco em relação ao indicador de solvência. O ajuste no balanço de pagamentos é via renda e via preços relativos. Mas o primeiro parâmetro impõe um ajuste forte via renda, enquanto que o segundo se relaciona mais à situação de crise cambial. Se há melhora nos valores desses parâmetros, a restrição se afrouxa.

Como ilustração, considere-se a situação 2 com ponto de estado estacionário sendo um sorvedouro espiral. Uma queda no valor do produto $\psi\beta$ que não altere o sinal de a_{11} pode alterar o valor do traço da matriz jacobiana, tornando-o nulo ou positivo. Então a economia passará a ter movimento periódico puro (amplitude constante) ou com amplitude crescente. Isso, porém, não se constitui numa melhora considerável. No segundo caso, por exemplo, ainda que a trajetória seja divergente e o *boom* seja mais prolongado, as crises também são mais demoradas. Apenas uma queda acentuada no valor do produto $\psi\beta$, de forma que torne o sinal de a_{11} positivo, pode gerar uma situação favorável em que a taxa de crescimento do produto é crescente junto com apreciação ou depreciação cambial.

Formalmente $\left(\frac{dq_h}{dr}\right)_{q_h=0} < 0$. O ponto de estado estacionário, um nó próprio ou um nó impróprio, é instável⁷⁹. Dado o valor de $\alpha + \gamma$ próximo à unidade, podem ser descartadas as trajetórias que levam à depressão continuada, como ilustrado na figura abaixo.

⁷⁹ Essa é a situação a que se refere a nota 64. Não se leva em conta a possibilidade de que o ponto de estado estacionário seja uma espiral (instável, de qualquer forma) por não se julgar apropriado relacionar ciclos a valores baixos de $\psi\beta$.

FIGURA 11: EFEITO DE UMA QUEDA EM $\psi\beta$



Assim, o modelo 1 indica que, no curto prazo, uma alta elasticidade-renda da demanda por importações ou uma elevada sensibilidade do prêmio de risco ao indicador de solvência ou ambas as coisas podem fazer com que a economia enfrente uma trajetória de *stop-and-go*. Nesse caso, a taxa de variação do câmbio real associada à taxa de crescimento do produto tem comportamento semelhante, exibindo mais longos períodos de apreciação do que de depreciação. Curtos períodos de depreciação podem ser associados a crises cambiais.

Na primeira situação que o modelo 1 descreve, existe uma tendência à estagnação com apreciação real. Dada a pouca importância das elasticidades-preço do comércio exterior, também existe uma tendência à estagnação com apreciação real na situação 2.

A passagem de uma situação a outra é caracterizada principalmente pela mudança do valor de μ , um coeficiente que reflete a sensibilidade da taxa de variação do câmbio nominal em relação à diferença entre a taxa de juros doméstica e aquela considerada crítica pelos agentes. Esse coeficiente tem determinação exógena e pode ser associado a um caráter discricionário de intervenção da autoridade monetária no mercado cambial.

A tendência à estagnação tem mais chance de ser interrompida quando emerge a situação 3, caracterizada não só por intervenção da autoridade monetária no mercado cambial, mas também pelo crescimento puxado pelo resultado comercial. Porém a situação 3 é certamente mais rara, devido aos baixos valores das elasticidades-preço da demanda por importações e por exportações.

Alternativamente, μ pode ser interpretado como um coeficiente que reflete o grau de controle sobre os fluxos de capitais⁸⁰. Quando este é mais elevado, menor a resposta do câmbio nominal em relação à diferença entre as taxas de juros doméstica e crítica. No caso, medidas que elevem o grau de controle de capitais, de tal sorte que μ seja menor que a unidade, podem não interromper a trajetória rumo à estagnação, tampouco impedir a tendência à apreciação real. Medidas de controle de capitais serão mais eficientes quando, associadas a um crescimento que responde mais às exportações do que à taxa de juros doméstica, fazem emergir a situação 3.

Permanecendo a tendência à estagnação, embora também haja ciclos de importações e exportações, estas tendem a uma participação cada vez menor no produto. Contudo a interpretação em termos de fragilidade financeira fica prejudicada, se μ reflete a intervenção da autoridade monetária no mercado cambial, já que se assume variação nula de reservas quando são definidas a equação da dívida externa e a fronteira *hedge-Ponzi*.

Por outro lado, se μ reflete o grau de controle de capitais, baixas elasticidades-preço do comércio exterior de modo que sua soma seja próxima à unidade são favoráveis a uma queda da dívida externa como proporção do produto e, assim, ao encaminhamento da economia à posição *hedge*. Todavia elasticidade-renda da demanda por exportações e taxa de crescimento da economia internacional baixas, assim como taxa de juros internacional e prêmio de risco elevados podem anular o efeito das elasticidades-preço e conduzir a economia à posição *Ponzi*.

⁸⁰ A rigor, considerar que não há livre mobilidade de capitais exige modificar a equação da lei de paridade não-coberta de juros. Porém isso não gera mudanças nos resultados do modelo.

No longo prazo, novamente surge a Lei de Thirlwall, com o adendo de que importam também os valores atribuídos no longo prazo à taxa de juros internacional e ao prêmio de risco para o resgate de dívida (queda da relação dívida produto). Se a taxa de crescimento dada pela Lei de Thirlwall é maior que a soma dos valores de longo prazo da taxa de juros internacional e do prêmio de risco, a economia alcança um regime de financiamento *hedge*. Se ocorre o contrário, a economia se envereda no financiamento *Ponzi*. Assim, uma melhora nos valores das elasticidades-renda do comércio exterior é favorável não só ao crescimento do produto a taxas mais elevadas, mas também a uma situação financeira externa mais segura.

Modelos 2 e 3 podem gerar trajetórias cuja interpretação é em certa medida semelhante aos resultados do modelo 1 tanto no curto como no longo prazos. Mas estas não são únicas. Para fugir da arbitrariedade na escolha de parâmetros não estimados ou observados, são exigidas modificações adicionais, a fim de serem utilizados “dados de entrada” com boa precisão.

5 ÚLTIMAS OBSERVAÇÕES

É útil lembrar certas semelhanças e diferenças que a família de modelos desenvolvida no capítulo anterior guarda em relação aos demais modelos de fragilidade financeira e de restrição no balanço de pagamentos apresentados neste trabalho.

Uma observação metodológica mais geral diz respeito à passagem do curto ao longo prazo. Nos modelos de fragilidade financeira, após se estabelecerem valores de equilíbrio de curto prazo, duas variáveis são escolhidas como variáveis de estado, ou seja, é postulado o comportamento de longo prazo de duas variáveis. Como estas mantêm relações através de equações de equilíbrio de curto prazo com as demais variáveis, sabe-se o comportamento de todo o modelo no longo prazo. Nos modelos de restrição no balanço de pagamentos, exceto no modelo de Barbosa Filho, que é normativo, é feita uma construção que vale tanto para o curto quanto para o longo prazo. A passagem de um a outro é feita tomando-se um postulado que se julga ser de longo prazo: preços relativos constantes. Esse último procedimento é realizado também nos modelos do quarto capítulo.

Como em Foley, nos modelos 1, 2 e 3, a economia é tratada como uma unidade financeira frente ao resto do mundo. Mas, enquanto Foley utiliza a firma representativa para esse fim, esses modelos já partem de identidades e relações macroeconômicas, tal como nos modelos de restrição no balanço de pagamentos. Os “fluxos de caixa” da conta corrente definem os estágios *hedge* e *Ponzi*. Com apenas dois estágios de fragilidade financeira, não existe um problema em relação à ordem em que acontecem, como em Foley. Com essa definição, a família de modelos é de fragilidade financeira. Mas não são modelos de inflação de ativos, como o de Taylor e O’Connell, já que o nível geral de preços não se associa ao preço dos bens de investimento.

A família de modelos também é de crescimento restringido pelo balanço de pagamentos, apesar de não haver uma restrição no sentido estritamente matemático. Como mostrado no

capítulo 3, uma tentativa de avançar para além do modelo de Moreno-Brid, empreendida por Barbosa Filho, considera que uma solução é incluir r no problema e redefinir a restrição sobre o balanço de pagamentos. Além de incluir a variação da taxa real de câmbio, outras incorporações são necessárias, a fim de permitir que o ajuste no balanço de pagamentos seja via renda e preços relativos e adicionalmente considerar que fatores estruturais, como as elasticidades do comércio exterior, afetam a economia no curto prazo. Por isso foi necessário desenvolver equações para preços, salários, taxa doméstica de juros, variação do câmbio nominal e variação do prêmio de risco. As quatro primeiras equações formalizam a “estrutura tecnológico-institucional” que conecta renda, preços e taxas de câmbio no curto prazo. A última permite que as elasticidades do comércio exterior “entrem” na restrição.

Parâmetros estruturais restringindo o crescimento a curto prazo é uma diferença importante em relação aos demais modelos de restrição no balanço de pagamentos, em que a taxa de crescimento restringida é quase sempre de longo prazo. Um bom exemplo de como isso acontece é dado pelo modelo 1: no curto prazo, em adição à alta elasticidade-renda da demanda por importações, que tradicionalmente têm sua importância ressaltada nos modelos de longo prazo, ganham importância a sensibilidade da variação do prêmio de risco em relação ao comportamento comercial e os baixos valores das elasticidades-preço do comércio exterior. Com isso, a estagnação com apreciação cambial pode ser um resultado comum.

Ao passar dos resultados de curto aos de longo prazo, porém, toma-se o postulado que se combateu, o de coeficiente de *pass-through* unitário, o que significa, nos modelos de longo prazo, preços relativos constantes. Se são válidas as observações empíricas as quais Thirlwall (op. cit.), Thirlwall e Hussein (op. cit.), McCombie e Thirlwall (op. cit.) e Krugman (op. cit.) se referem, não há maiores problemas. Todavia, na prática, havendo manutenção ou pouca variação de preços relativos, isso não se deve necessariamente a repasse cambial completo a preços, o que empiricamente não se observa, mas nisso certamente têm importância políticas deliberadas, como grau de esterilização de reservas.

De qualquer sorte é comum nos modelos de restrição no balanço de pagamentos tomar preços relativos constantes. No modelo 1, o resultado de longo prazo se assemelha ao do modelo original de Thirlwall (1979), que, neste trabalho, ganhou uma interpretação mais ampla: a Lei de Thirlwall, na verdade, impõe uma relação exportações/importações constante, o que implica uma relação fluxos de capitais/exportações constante. No caso, para uma dada taxa de câmbio, o incremento da dívida guarda sempre uma relação constante com os ganhos com exportações, que, assim, podem ser considerados como colaterais para novos empréstimos. Ao ampliar a conta corrente para incluir o pagamento de juros sobre o estoque da dívida e ao postular a variação do prêmio de risco como função do comportamento comercial, o modelo 1 faz com que a taxa de crescimento dada pela Lei de Thirlwall surja associada ao acréscimo ou decréscimo do estoque da dívida como proporção do produto, a depender se supera ou não a taxa de juros cobrada sobre o estoque da dívida no longo prazo.

Da forma que os modelos foram construídos, uma ligação teórica importante pode surgir tomando repasse cambial incompleto a preços, mesmo sem considerar a esterilização. Como, para isso, é preciso postular o comportamento da taxa de salário no longo prazo, talvez uma aproximação possa ser realizada com os modelos ditos kaleckianos (modelos de crescimento com distribuição de renda). A princípio, nada impede que esterilização seja considerada adicionalmente de forma endógena. Mas, num ou noutro caso, a crescente complexidade pode tornar impossível obter soluções analíticas ou mesmo uma interpretação geométrica (qualitativa) para o sistema de equações diferenciais, exigindo a utilização de métodos numéricos.

Por sua vez, a resolução numérica geralmente se faz de forma metodologicamente diversa: a observação empírica sugere o modelo teórico que, por fim, se expressa no sistema de equações diferenciais, no sentido de que são atribuídos valores numéricos aos parâmetros *a priori*. Dito de outro modo, o modelo é construído já sabendo que se pode “alimentá-lo” com “dados de entrada” referentes a parâmetros e a condições iniciais⁸¹. Isso se torna

⁸¹ Não está sendo considerado o uso de equações diferenciais com especificações probabilísticas.

bastante útil, se aumenta o “grau de abertura” ⁸² do sistema teórico que se modela. Claro que não se descartam os modelos desenvolvidos neste trabalho que exigiram escolhas arbitrárias de certos parâmetros para a resolução numérica, dado que se seguiu um procedimento contrário: construir, antes de tudo, o modelo teórico, verificando apenas posteriormente se valores numéricos poderiam ser atribuídos aos parâmetros de forma confiável. Uma opção seria estimar econometricamente as equações prévias ao sistema dinâmico em que surgem esses parâmetros. Mas isso pode não ser possível.

Recentemente tem sido feita uma associação entre sistemas abertos e não-linearidades no sentido de que sistemas não-lineares, devido às possibilidades de forte dependência das condições iniciais (uma expressão de *path dependence*) e de emergência de bifurcações (uma expressão da irreversibilidade) e, enfim, de dinâmica complexa, seriam adequados à formalização de sistemas abertos. Desse ponto de vista, os modelos 2 e 3 (de curto e longo prazos) não são de forma alguma indesejáveis, já que expressam de forma determinística certo grau de incerteza.

Por fim, sendo ressaltadas as potencialidades de um programa de pesquisa em Economia, principalmente em Macroeconomia, que tome a associação entre sistemas abertos e não-linearidades (FRACALANZA; CORAZZA, op. cit.; HERSCOVICI, op. cit.), deve-se levar em conta que o procedimento de resolução (na verdade, uma aproximação à verdadeira solução) é numérico. Como neo-schumpeterianos ou evolucionistas têm utilizado mais freqüentemente métodos numéricos, seguindo a sugestão de uso de sistemas não-lineares de Silverberg (1988), o estudo de modelos neo-schumpeterianos pode ser útil para empreender essa associação em modelos de fragilidade financeira e de restrição no balanço de pagamentos.

⁸² A expressão é de Chick (2003) e se refere ao fato de que instâncias de perfeito isolamento são raras no mundo real. Assim, sistemas teóricos sobre sistemas do mundo real estão sujeitos a graus de abertura. Modelar uma economia fechada traz subjacente um grau de abertura menor do que modelar uma economia aberta, por exemplo.

REFERÊNCIAS

ABRANCHES, S. Privatização, mudança estrutural e regulação: uma avaliação do programa de privatização no Brasil. In: VELLOSO, J. P. R. (org.). **A crise mundial e a nova agenda de crescimento** – reflexões de economistas brasileiros. Rio de Janeiro: José Olympio, 1999.

ARESTIS, P.; GLICKMAN, M. Financial crisis in Southeast Asia: dispelling illusion the Minskian way. **Cambridge journal of economics**, Cambridge, v. 26, n., p. 237-260, 2002.

BAER, M. **O rumo perdido**: a crise fiscal e financeira do Estado brasileiro. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

BARBOSA FILHO, N. H. The balance-of-payments constraint: from balanced trade to sustainable debt. **CEPA working paper** 2001.06. New York : New School University, jan. 2002.

BARBOSA FILHO, N. H. Growth, exchange rates and trade in Brazil: a structuralist post Keynesian approach. **Nova economia**, Belo Horizonte, v.14, n.2, p. 59-86, maio/ago. 2004.

BARBOSA FILHO, N. H.; TAYLOR, L. Distributive and demand cycles in the US economy – a structuralist Goodwin model. **The Schwartz center working paper**, New York, n. 04, jun. 2003.

BATISTA JR. P. N. Vulnerabilidade externa e o crescimento econômico. In: PAULA, J. A. (org.). **A economia política da mudança** – os desafios e os equívocos do início do governo Lula. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. Rio de Janeiro: LTC livros técnicos e científicos, 2001.

CANUTO, O.; FERREIRA Jr, R. R. Assimetrias de informação e ciclos econômicos: Stiglitz é keynesiano? In: LIMA, G. T.; SICSÚ, J. (orgs.). **Macroeconomia do emprego e da renda**: Keynes e o keynesianismo. Barueri: Manole, 2003.

CARNEIRO, D. D.; MONTEIRO, A. M. D.; WU, T. Y. H. Mecanismos não-lineares de repasse cambial para IPCA. **Texto para discussão PUC**, Rio de Janeiro, n. 462, ago. 2002.

CAVALCANTI, M.A.F.H.; FRISCHTAK, C. R. O crescimento econômico, a balança comercial e a relação câmbio-investimento. In: LEITE, A. D.; J. P. DOS REIS VELLOSO (orgs.). **O novo governo e os desafios do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: José Olympio, 2002.

CHICK, V. Sobre sistemas abertos. **Revista da sociedade brasileira de economia política**, Rio de Janeiro, n. 13, p. 7-26, dez. 2003.

CORAZZA, R. I.; FRACALANZA, P. S. Sistemas abertos em economia: não-linearidade e formalização a partir de contribuições da abordagem evolucionista da mudança tecnológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA, 9, 2004, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2004.

CORREA, A. L. **Avaliação dos impactos da internacionalização da indústria sobre os coeficientes de *pass-through* setoriais no Brasil no período 1996-2001.** 2004. 82 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – IE-UNICAMP, Campinas, 2004.

COUTINHO, L. G.; BELLUZZO, L. G. de M. Desenvolvimento e estabilização sob finanças globalizadas. **Economia e sociedade**, n. 7, p. 129-154, dez. 1996.

COUTINHO, L. G.; BELLUZZO, L. G. de M. “Financeirização” da riqueza, inflação de ativos e decisões de gasto em economias abertas. **Economia e sociedade**, Campinas, n. 11, p. 137-150, dez. 1998.

CURADO, M.; PORCILE, G.; BAHRY, T. Crescimento com restrição no balanço de pagamentos e “fragilidade financeira” no sentido minskyano: uma abordagem macroeconômica para a América Latina. **Economia e sociedade**, Campinas, n. 20, p. 25-41, jan./jun. 2003.

DELLI GATTI, D.; GALLEGATI, M.; MINSKY, H. P. Financial institutions, economic policy, and the dynamic behavior of the economy. In: PERLMAN, M.; HELMSTÄDTER, E. (Edits.). **Behavioral norms, technological progress, and economic dynamics: studies in Schumpeterian economics.** Ann Arbor: University of Michigan Press, 1996.

DYMSKI, G. A. “Economia de bolha” e crise financeira no Leste Asiático e na Califórnia: uma perspectiva espacializada de Minsky. **Economia e sociedade**, Campinas, n. 11, p. 73-136, dez. 1998.

DUTT, A. K. Stagnation, income distribution and monopoly power. **Cambridge Journal of Economics**, Cambridge, v. 8, n. 1, p. 25-40, 1984.

FERREIRA, A. L.; CANUTO, O. Thirlwall’s Law and foreign capital service: the case of Brazil. In: **Workshop sobre macroeconomia aberta keynesiana schumpeteriana: uma perspectiva latino-americana**, 2001. Campinas: UNICAMP, 2001.

FERREIRA JR. R. R. **Estruturas de financiamento e flutuações econômicas: Stiglitz e Minsky.** 1998. 165 p. Tese (Doutorado em Economia) – IE/UNICAMP, Campinas, 1998.

FOLEY, Duncan K. **Financial fragility in developing economies.** New York : New School University, august 10, 2001.

FRENKEL, R. et alli. De México a México. **Revista de economia política**, v. 16, n. 4, p. 115-142, out./dez. 1996.

HERSCOVICI, A. Historicidade, entropia e não-linearidade: algumas aplicações possíveis na Ciência Econômica. **Revista de economia política**, v. 25, n. 3, jul./set. 2005.

JAYME JR., F. G. Balance-of-payments-constrained economic growth in Brazil. **Revista de economia política**, v. 23, n. 1, p. 62-84, jan./mar. 2003.

KALECKI, M. **Teoria da dinâmica econômica**: ensaio sobre as mudanças cíclicas e a longo prazo da economia capitalista. 2. ed. São Paulo: Nova cultural, 1985. (Os economistas).

KEYNES, J. M. **A Teoria geral do emprego do juro e da moeda; inflação e deflação**. 2.ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983.333 p.(Os economistas).

KREGEL, J. A. Yes, “it” did happen again – a Minsky crisis happened in Asia. **Levy economics institute working paper** , n. 234. New York: New School University, abr. 1998a.

KREGEL, J. A. East Asia is not Mexico: the difference between balance of payments crises and debt deflations. **Levy economics institute working paper** , n. 235. New York : New School University, mai. 1998b.

KREGEL, J. A. Havia alternativa à crise brasileira? In: VELLOSO, J. P. R. (org.). **A crise mundial e a nova agenda de crescimento** – reflexões de economistas brasileiros. Rio de Janeiro: José Olympio, 1999.

KRUGMAN, P. Differences in income elasticities and trends in real exchange rates. **European economic review**, v. 33, p. 1031-1034.

MARGLIN, S. A.; BHADURI, A. Profit squeeze and Keynesian theory. In: MARGLIN, S. A.; SCHOR, J. B. (orgs.). **The golden age of capitalism: reinterpreting the postwar experience**. Oxford: Clarendon Press, 1990.

MCCOMBIE, J.S.L.;THIRLWALL, A.P. **Economic growth and the balance of payments constraint**. New York: St. Martin's Press, 1994.

MEDEIROS, C.; SERRANO, F. Inserção externa, exportações e crescimento no Brasil. In: FIORI, J. L.; MEDEIROS, C. (orgs.). **Polarização mundial e crescimento**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MEIRELLES, J. A.; LIMA, G. T. Acumulação de capital produtivo, distribuição funcional da renda e fragilidade financeira: uma abordagem pós-keynesiana. **Revista de economia contemporânea**, v.7, n.1, p. 5-29, 2003a.

MEIRELLES, J. A.; LIMA, G. T. Regimes de endividamento, fragilidade financeira e dinâmica da atividade produtiva. **Estudos econômicos**, v.33, n.3, p. 529-557, 2003b.

MINSKY, H. P. **Can “it” happen again?** Essays on instability and finance. New York: M. E. Sharpe, 1982.

MINSKY, H. P. **Stabilizing an unstable economy.** New Haven: Yale University Press, 1986.

MORENO-BRID, J. C. On capital flows and the balance-of-payments-constrained growth model. **Journal of post Keynesian economics**, n.2, v. 21, p. 283-298, 1998.

MORENO-BRID, J. C. Capital flows, interest payments and the balance-of-payments-constrained growth model: a theoretical and an empirical analysis. **Metroeconomica**, n. 2, v. 54, p. 346-365, mai. 2003.

OREIRO, J. L. Prêmio de risco endógeno, metas de inflação e câmbio flexível: implicações dinâmicas da hipótese Bresser-Nakano para uma pequena economia aberta. **Revista de economia política**, n. 3, v. 22, jul./set. 2002.

OREIRO, J. L. Poupança externa e performance macroeconômica: uma análise a partir de um modelo dinâmico não-linear de acumulação de capital e endividamento externo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 31, 2003, Porto Seguro. **Anais...** Niterói: ANPEC, 2003.

RESENDE, A.L. A ruptura do mercado internacional de crédito. In: ARIDA, P. **Dívida externa, recessão e ajuste estrutural.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

ROBINSON, J. **Ensaio sobre a teoria do crescimento econômico.** 2. ed. São Paulo: Nova cultural, 1985. (Os economistas).

SANTOS, C. H. dos; ZEZZA, G. A Post-Keynesian stock-flow consistent macroeconomic growth model. **CEPA working paper**, New York, n. 402, fev. 2004.

SCHROEDER, S. K. A Minskian analysis of financial crisis in developing countries. **CEPA working paper**, n. 09, ago. 2002.

SHONE, R. **Economic dynamics – phase diagrams and their economic application.** 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

SILVERBERG, G. Modelling economic dynamics and technical change: mathematical approaches to self-organisation and evolution. In: DOSI, G. et al (Orgs.). **Technical change and economic theory.** Londres: Pinter Publishers, 1988.

TAVARES, M. da C.; BELLUZZO, L. G. de M. Desenvolvimento no Brasil – relembrando um velho tema. In: BIELSCHOWSKY, R.; MUSSI, C. (orgs.). **Políticas para a retomada do crescimento – reflexões de economistas brasileiros.** Brasília: Ipea/Esritório da Cepal no Brasil, 2002.

TAYLOR, L. Financial fragility: is an etiology at hand? In: DYMSKI, G. A.; POLLIN, R. (Edits.). **New perspectives in monetary macroeconomics**: explorations in the tradition of Hyman P. Minsky. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1994.

TAYLOR, L.; O'CONNELL, S. A. A Minsky Crisis. **Quarterly journal of economics**, v. 100, n. suplementar, p. 871-885, 1985.

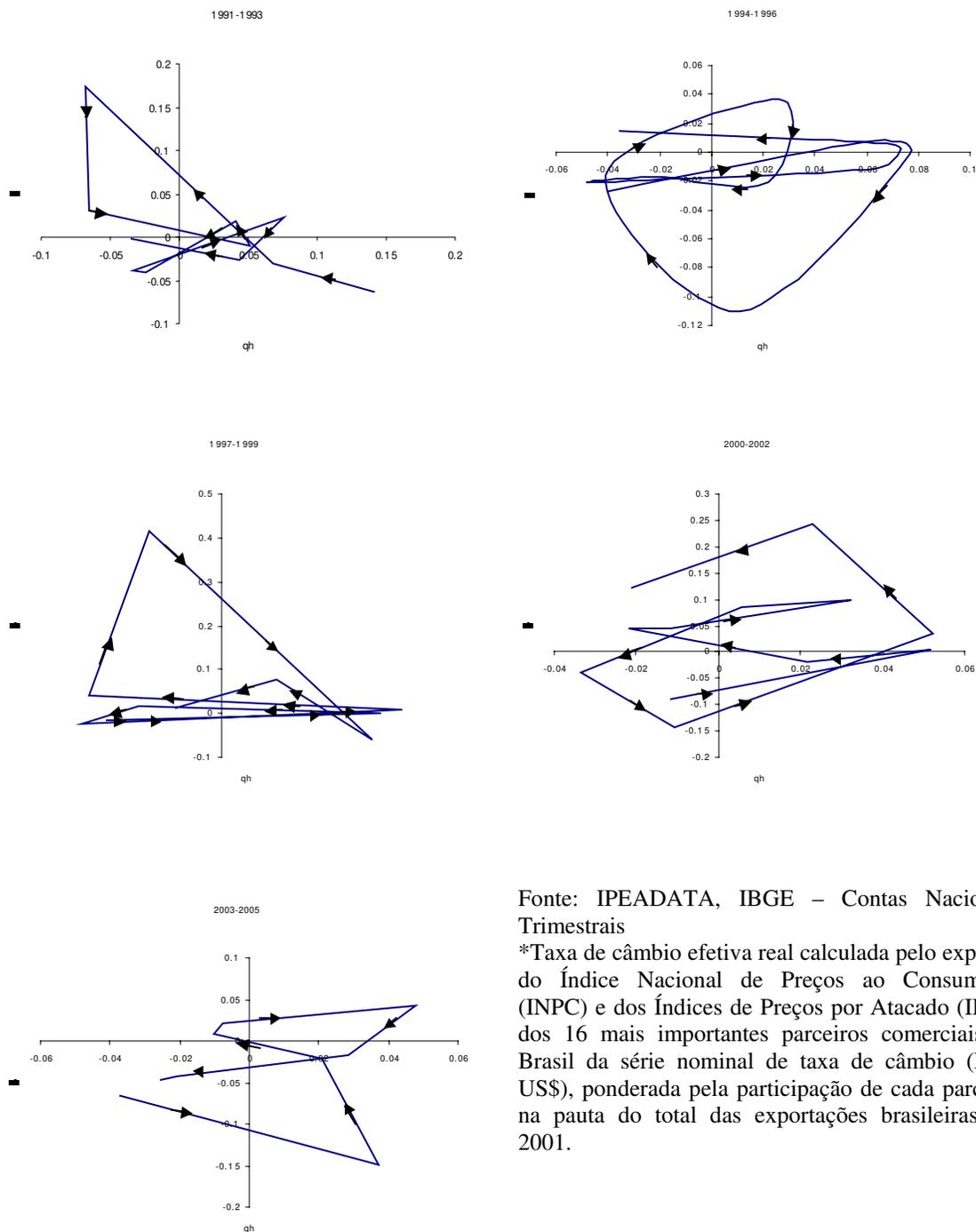
TAYLOR, L.; RADA, C. Debt-equity cycles in the 20th century: empirical evidence and dynamic Keynesian model. **CEPA working paper** 2003-05. New York: New School University, may, 2003.

THIRLWALL, A.P. The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences. **Banca nazionale del lavoro**. Quarterly Review, mar. 1979

THIRLWALL, A.P.; HUSSAIN, M.N. The balance of payments constraint, capital flows and growth rates differences between developing countries. **Oxford economic papers**, n.10, p. 498-509, 1982.

WOLFSON, M. H. Minsky's theory of financial crises in a global context. **Journal of economic issues**, v. 36, n. 2, p. 393-400, jun. 2002.

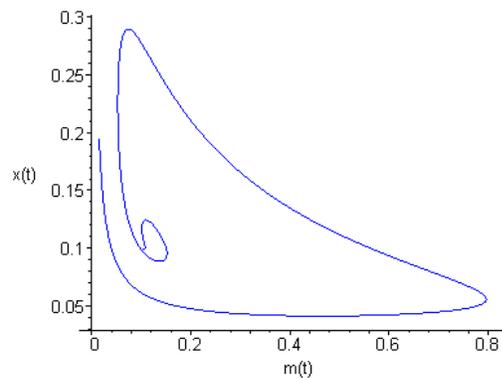
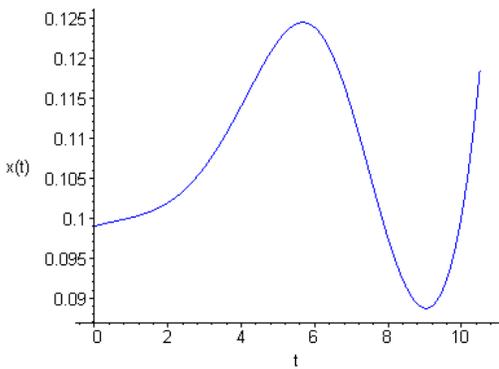
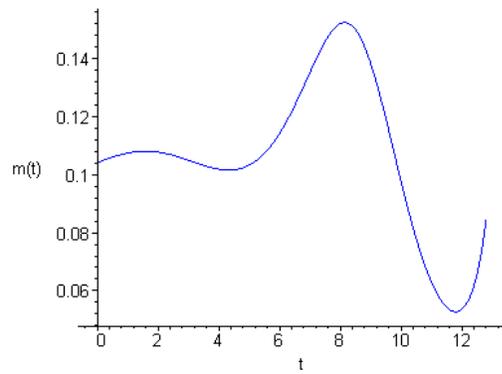
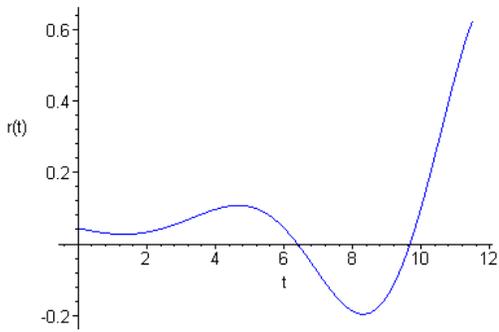
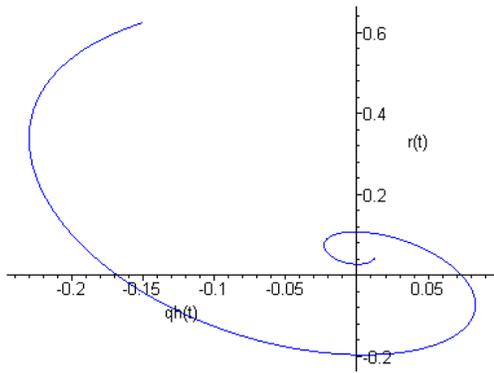
ANEXO 1: TAXAS DE VARIAÇÃO DO ÍNDICE TRIMESTRAL DA TAXA DE CÂMBIO EFETIVA REAL E DA SÉRIE ENCADEADA DO ÍNDICE TRIMESTRAL DO PRODUTO INTERNO BRUTO – BRASIL*

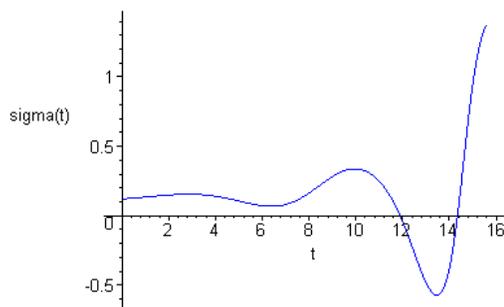
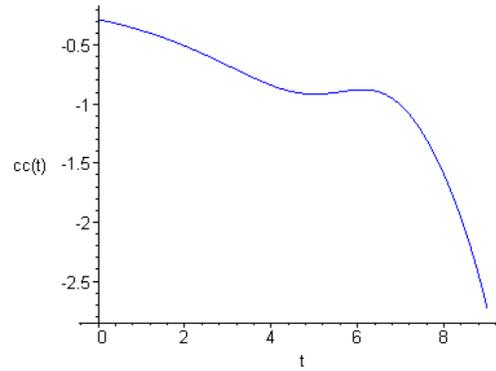
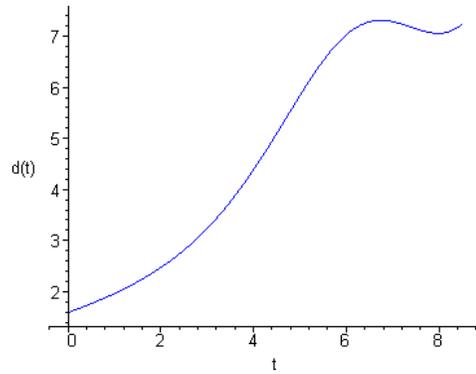


Fonte: IPEADATA, IBGE – Contas Nacionais Trimestrais

*Taxa de câmbio efetiva real calculada pelo expurgo do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) e dos Índices de Preços por Atacado (IPAs) dos 16 mais importantes parceiros comerciais do Brasil da série nominal de taxa de câmbio (R\$ / US\$), ponderada pela participação de cada parceiro na pauta do total das exportações brasileiras em 2001.

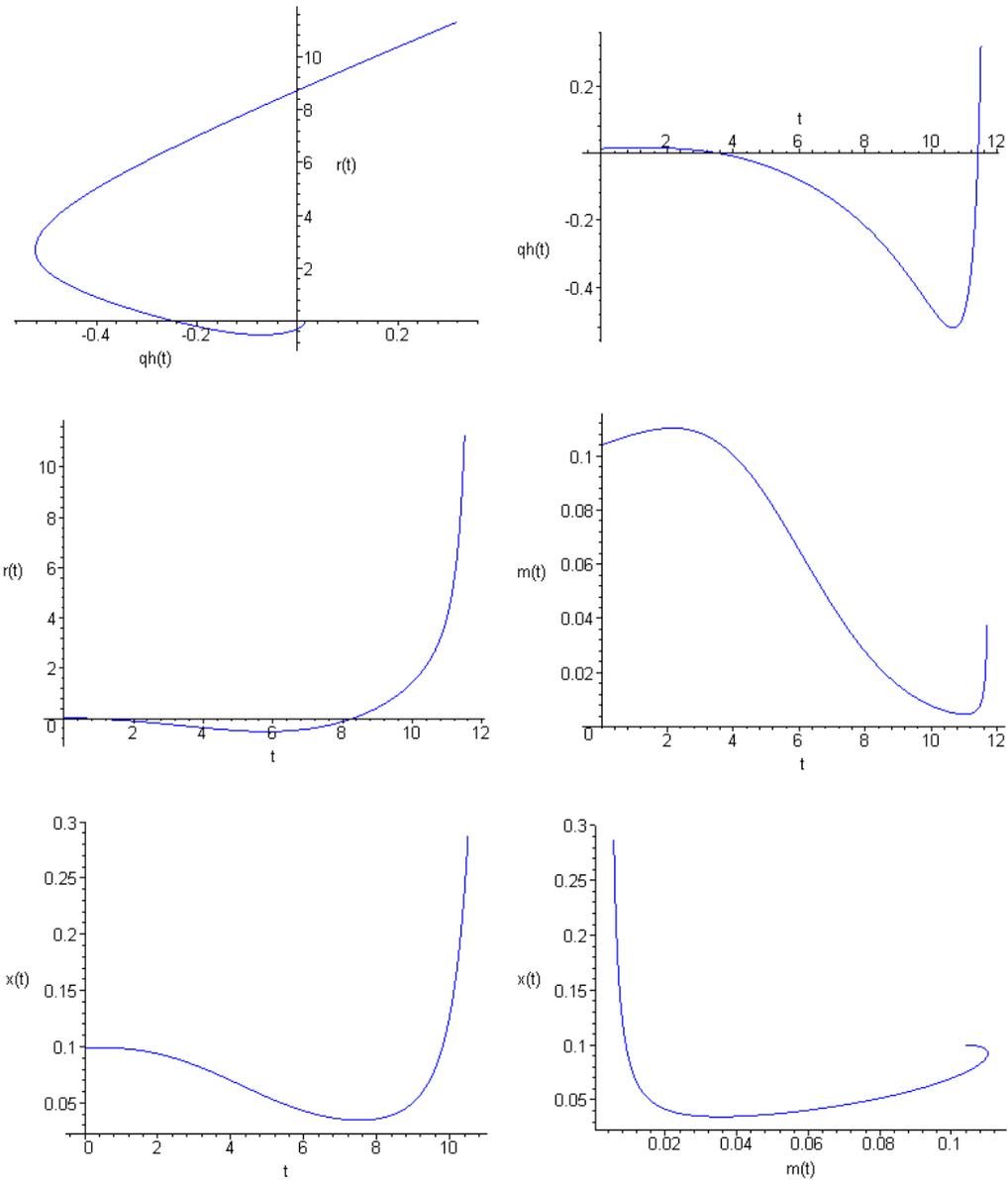
ANEXO 2: RESOLUÇÃO DO MODELO 2 (CURTO PRAZO) – MÉTODO DE RUNGE-KUTTA DE 4 ORDEM – VALORES DOS PARÂMETROS UTILIZADOS EQUIVALENTES, NO MODELO 1, À SITUAÇÃO 1*

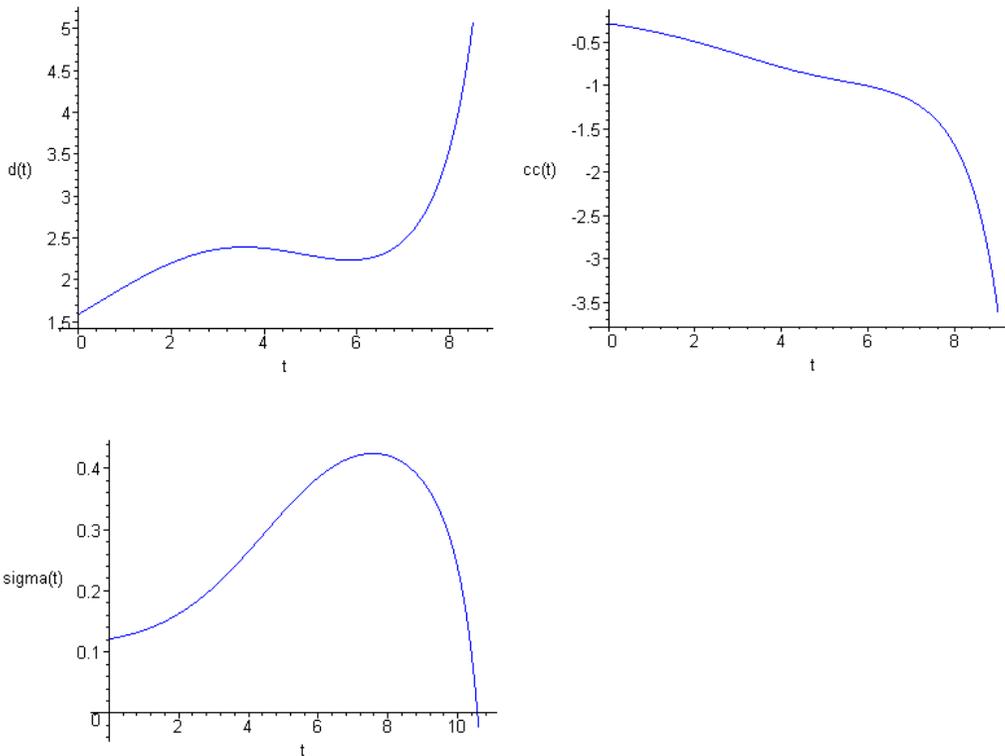




*Valores dos parâmetros – atribuídos: $\phi_1 = 0.915$, $\phi_2 = 0.65$, $\chi = 1.8$, $\mu = 0.065$, $\psi = 2.1$; estimados: $\varepsilon = 0.063$ (CARNEIRO; MONTEIRO; WU, 2002), $\alpha = 0.74$, $\beta = 3.31$, $\gamma = 0.61$, $\delta = 1.01$ (CAVALCANTI; FRISCHTAK, 2002.); observados: $q_f = -0.001$ (GDP USA – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – BEA), $i_f = 0.055$ (*federal funds rate* – anualizada – média jan. mar. 2001 – FED). Valores iniciais: $q_h(0) = 0.013$ (PIB Brasil – preços de mercado – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – IBGE, 2005), $r(0) = 0.044$ (taxa trimestral – 2001.I – IPEADATA), $m(0) = 0.104$, $x(0) = 0.099$, $d(0) = 1.588$ (2001.I – IPEADATA), $\sigma(0) = 0.121$ (taxa de juros implícita da dívida externa líquida – anualizada – média jan.-mar. 2001 – Banco Central do Brasil).

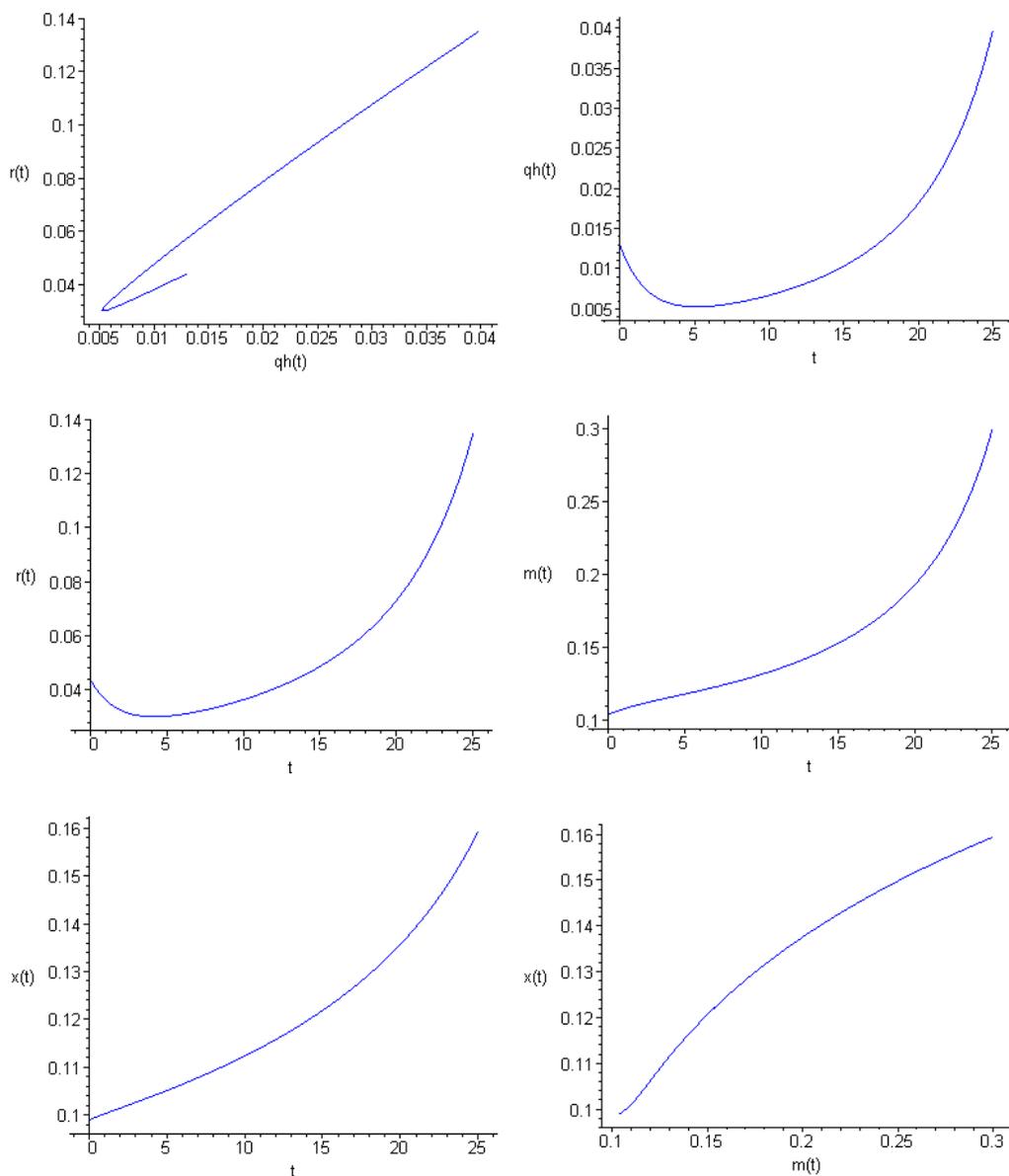
ANEXO 3: RESOLUÇÃO DO MODELO 2 (CURTO PRAZO) – MÉTODO DE RUNGE-KUTTA DE 4 ORDEM – VALORES DOS PARÂMETROS UTILIZADOS EQUIVALENTES, NO MODELO 1, À SITUAÇÃO 2*

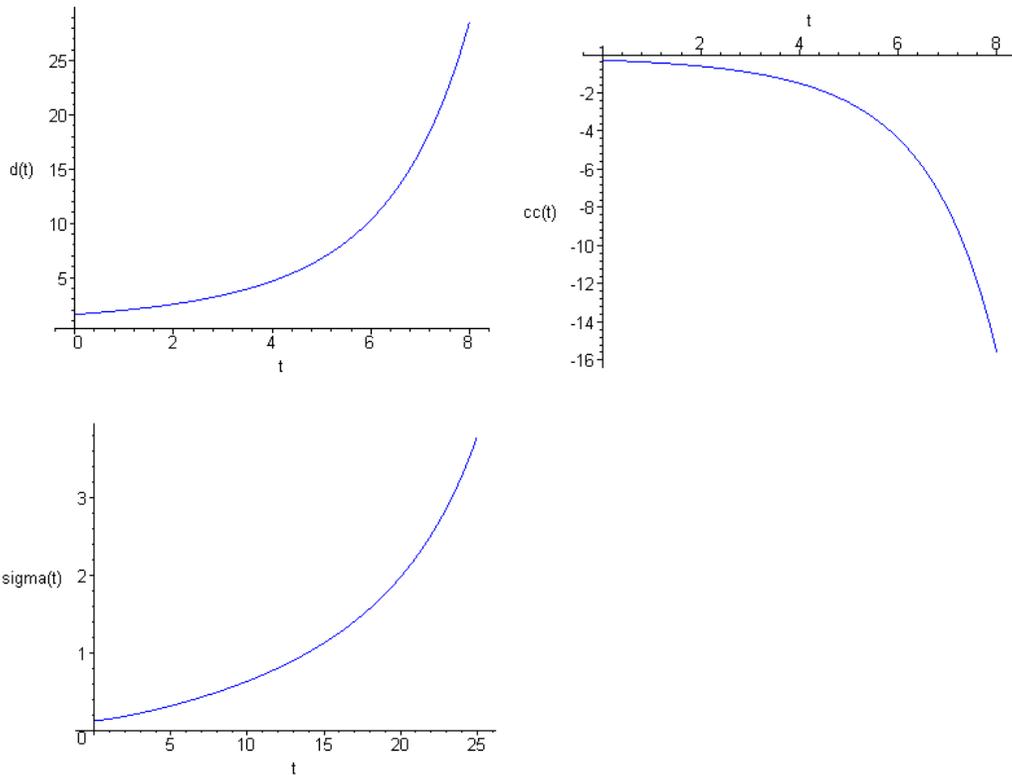




*Valores dos parâmetros – atribuídos: $\phi_1 = 0.915$, $\phi_2 = 0.65$, $\chi = 1.8$, $\mu = 1.65$, $\psi = 2.1$; estimados: $\varepsilon = 0.063$ (CARNEIRO; MONTEIRO; WU, 2002), $\alpha = 0.74$, $\beta = 3.31$, $\gamma = 0.61$, $\delta = 1.01$ (CAVALCANTI; FRISCHTAK, 2002.); observados: $q_f = -0.001$ (GDP USA – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – BEA), $i_f = 0.055$ (*federal funds rate* – anualizada – média jan. mar. 2001 – FED). Valores iniciais: $q_n(0) = 0.013$ (PIB Brasil – preços de mercado – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – IBGE, 2005), $r(0) = 0.044$ (taxa trimestral – 2001.I – IPEADATA), $m(0) = 0.104$, $x(0) = 0.099$, $d(0) = 1.588$ (2001.I – IPEADATA), $\sigma(0) = 0.121$ (taxa de juros implícita da dívida externa líquida – anualizada – média jan.-mar. 2001 – Banco Central do Brasil).

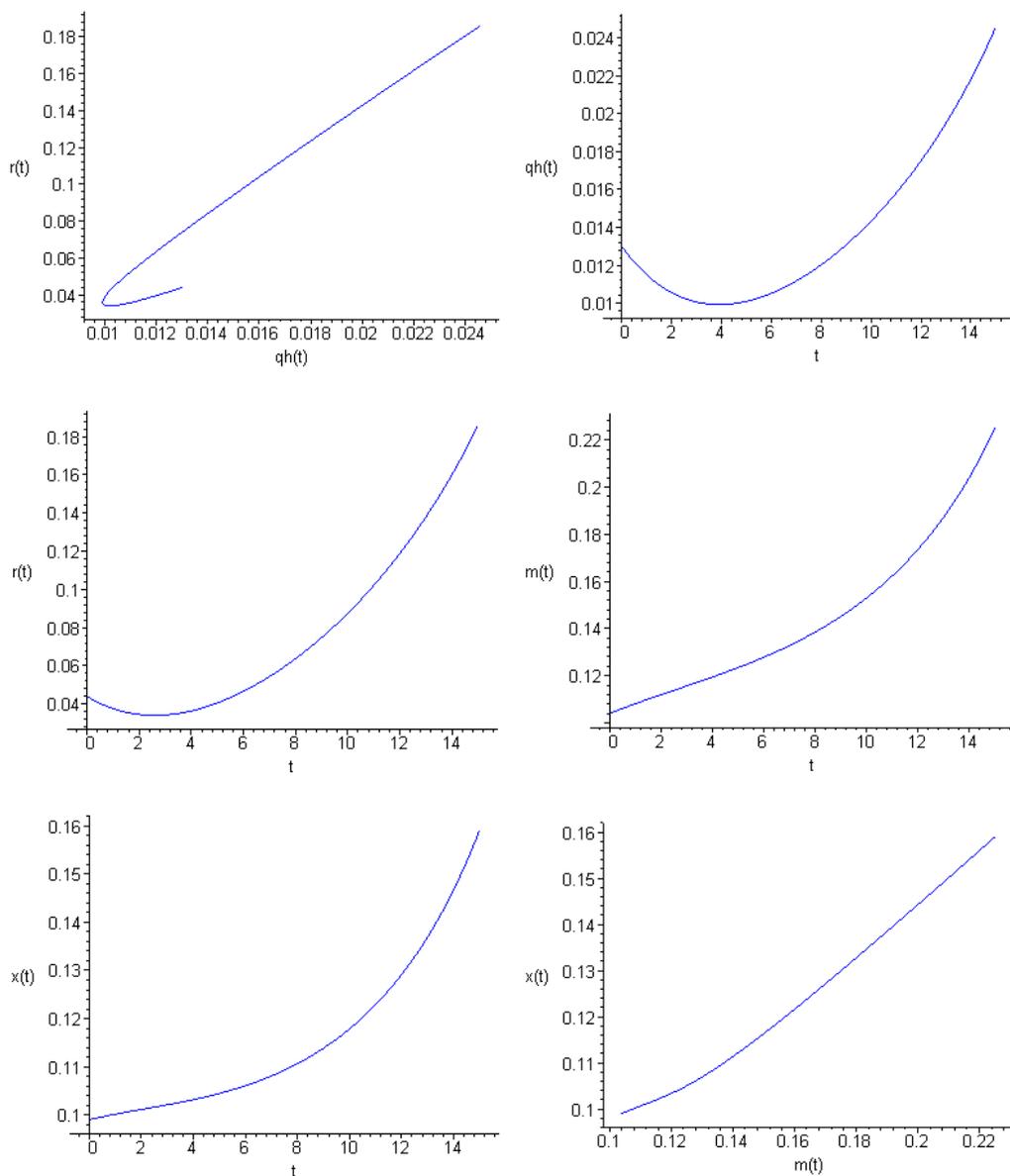
ANEXO 4: RESOLUÇÃO DO MODELO 2 (CURTO PRAZO) – MÉTODO DE RUNGE-KUTTA DE 4 ORDEM – VALORES DOS PARÂMETROS UTILIZADOS EQUIVALENTES, NO MODELO 1, À SITUAÇÃO 3 (FONTE ESPIRAL EM SENTIDO TRIGONOMÉTRICO)*

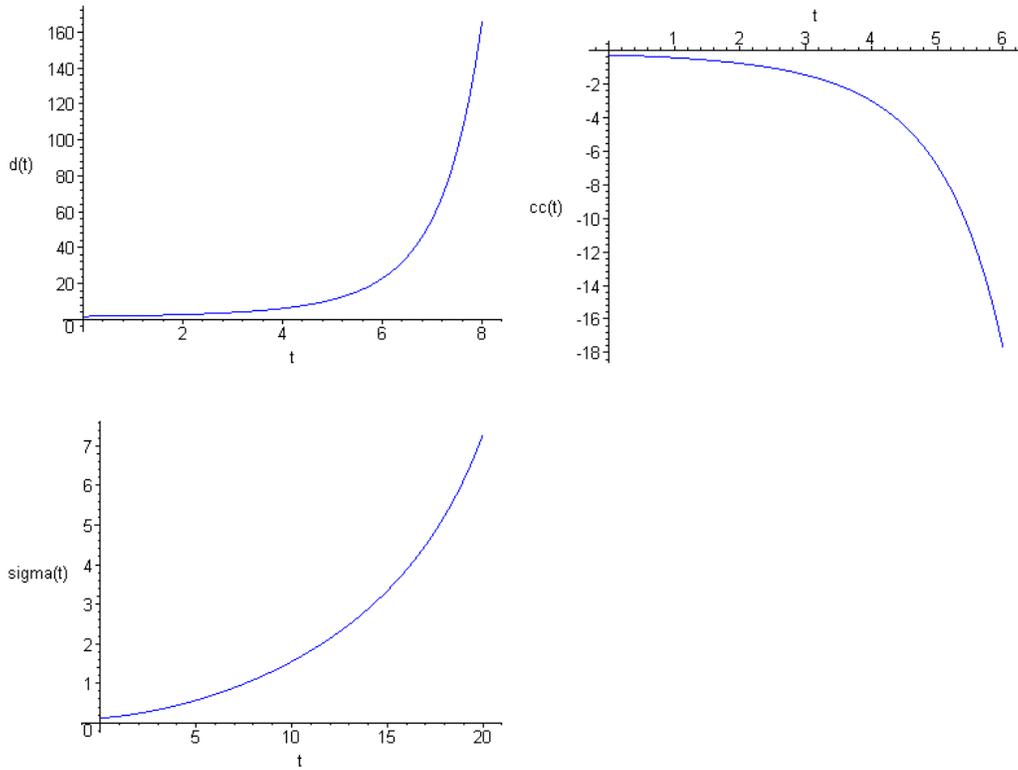




*Valores dos parâmetros – atribuídos: $\phi_1 = 0.005$, $\phi_2 = 0.5$, $\chi = 1$, $\mu = 0.1$, $\psi = 4$; estimados: $\varepsilon = 0.063$ (CARNEIRO; MONTEIRO; WU, 2002), $\alpha = 0.74$, $\beta = 3.31$, $\gamma = 0.61$, $\delta = 1.01$ (CAVALCANTI; FRISCHTAK, 2002.); observados: $q_f = -0.001$ (GDP USA – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – BEA), $i_f = 0.055$ (*federal funds rate* – anualizada – média jan. mar. 2001 – FED). Valores iniciais: $q_n(0) = 0.013$ (PIB Brasil – preços de mercado – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – IBGE, 2005), $r(0) = 0.044$ (taxa trimestral – 2001.I – IPEADATA), $m(0) = 0.104$, $x(0) = 0.099$, $d(0) = 1.588$ (2001.I – IPEADATA), $\sigma(0) = 0.121$ (taxa de juros implícita da dívida externa líquida – anualizada – média jan.-mar. 2001 – Banco Central do Brasil).

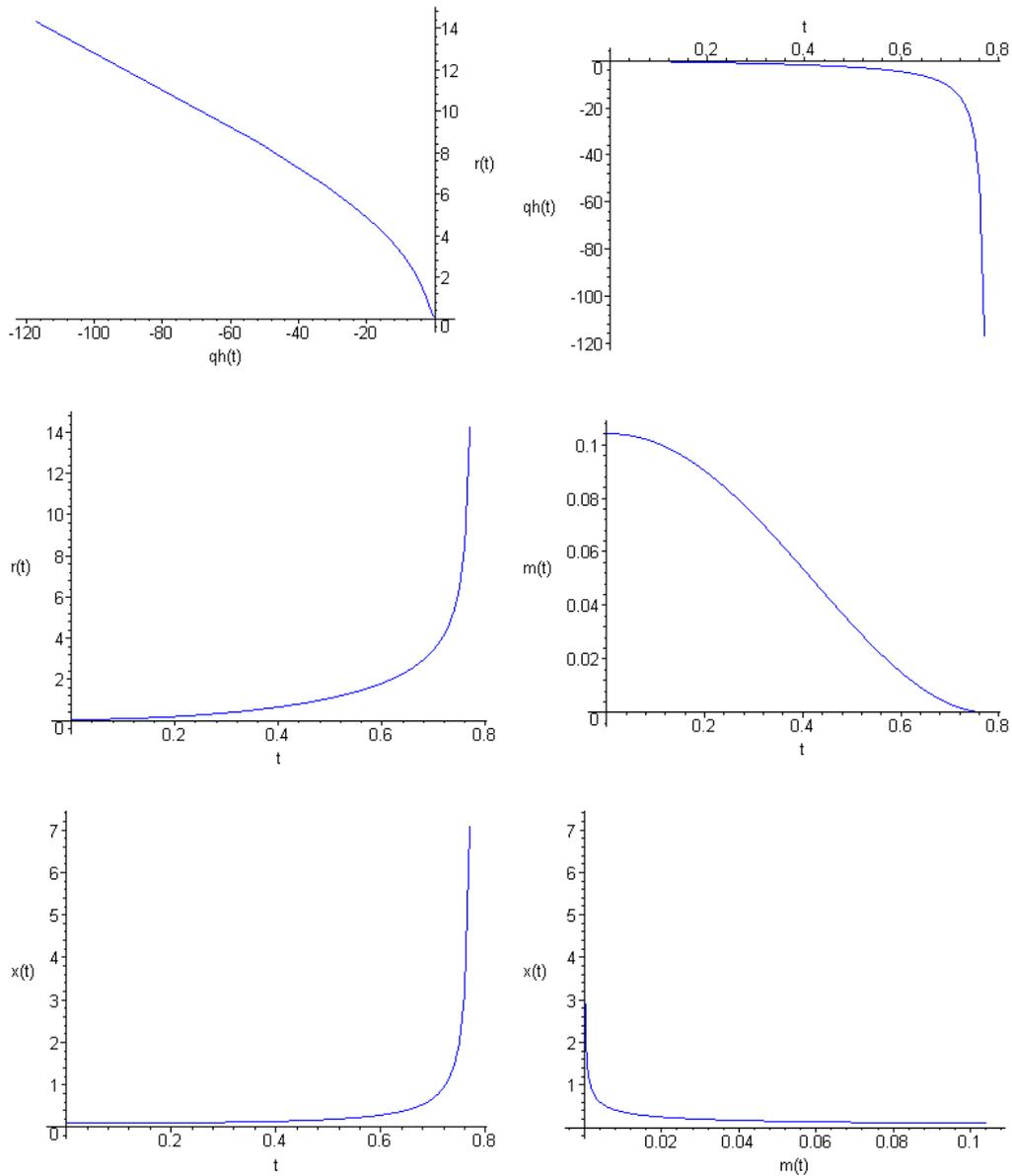
ANEXO 5: RESOLUÇÃO DO MODELO 2 (CURTO PRAZO) – MÉTODO DE RUNGE-KUTTA DE 4 ORDEM – VALORES DOS PARÂMETROS UTILIZADOS EQUIVALENTES, NO MODELO 1, À SITUAÇÃO 3 (SORVEDOURO ESPIRAL EM SENTIDO TRIGONOMÉTRICO)*

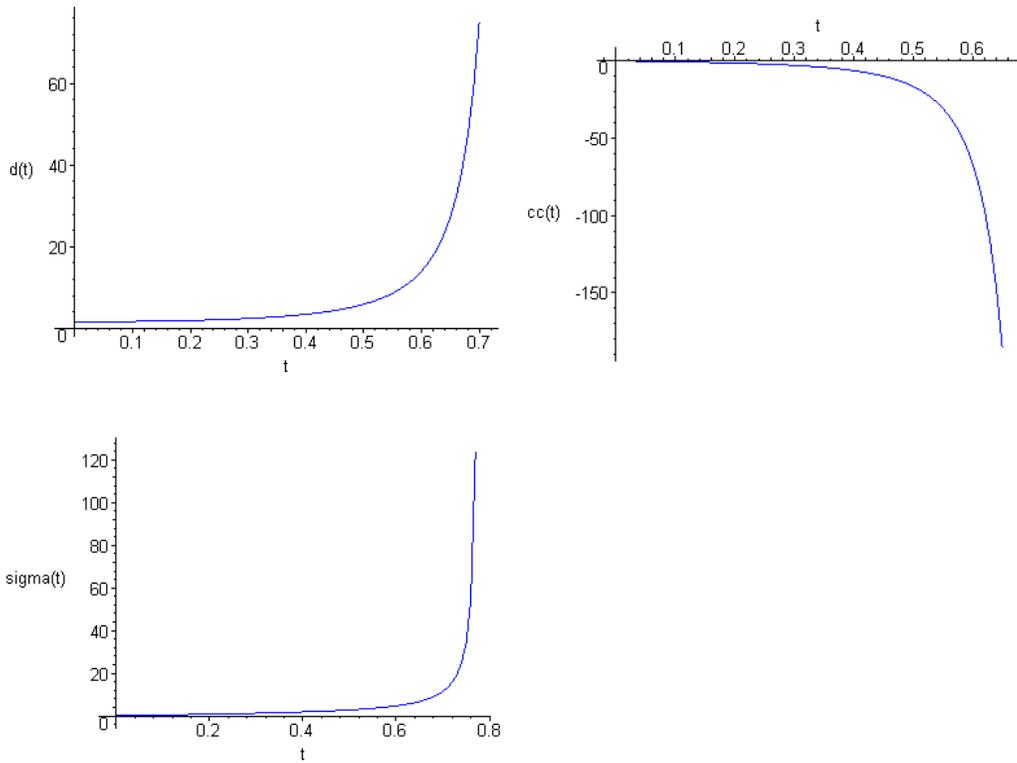




*Valores dos parâmetros – atribuídos: $\phi_1 = 0.005$, $\phi_2 = 0.2$, $\chi = 1$, $\mu = 0.1$, $\psi = 7.4$; estimados: $\varepsilon = 0.063$ (CARNEIRO; MONTEIRO; WU, 2002), $\alpha = 0.74$, $\beta = 3.31$, $\gamma = 0.61$, $\delta = 1.01$ (CAVALCANTI; FRISCHTAK, 2002.); observados: $q_f = -0.001$ (GDP USA – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – BEA), $i_f = 0.055$ (*federal funds rate* – anualizada – média jan. mar. 2001 – FED). Valores iniciais: $q_n(0) = 0.013$ (PIB Brasil – preços de mercado – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – IBGE, 2005), $r(0) = 0.044$ (taxa trimestral – 2001.I – IPEADATA), $m(0) = 0.104$, $x(0) = 0.099$, $d(0) = 1.588$ (2001.I – IPEADATA), $\sigma(0) = 0.121$ (taxa de juros implícita da dívida externa líquida – anualizada – média jan.-mar. 2001 – Banco Central do Brasil).

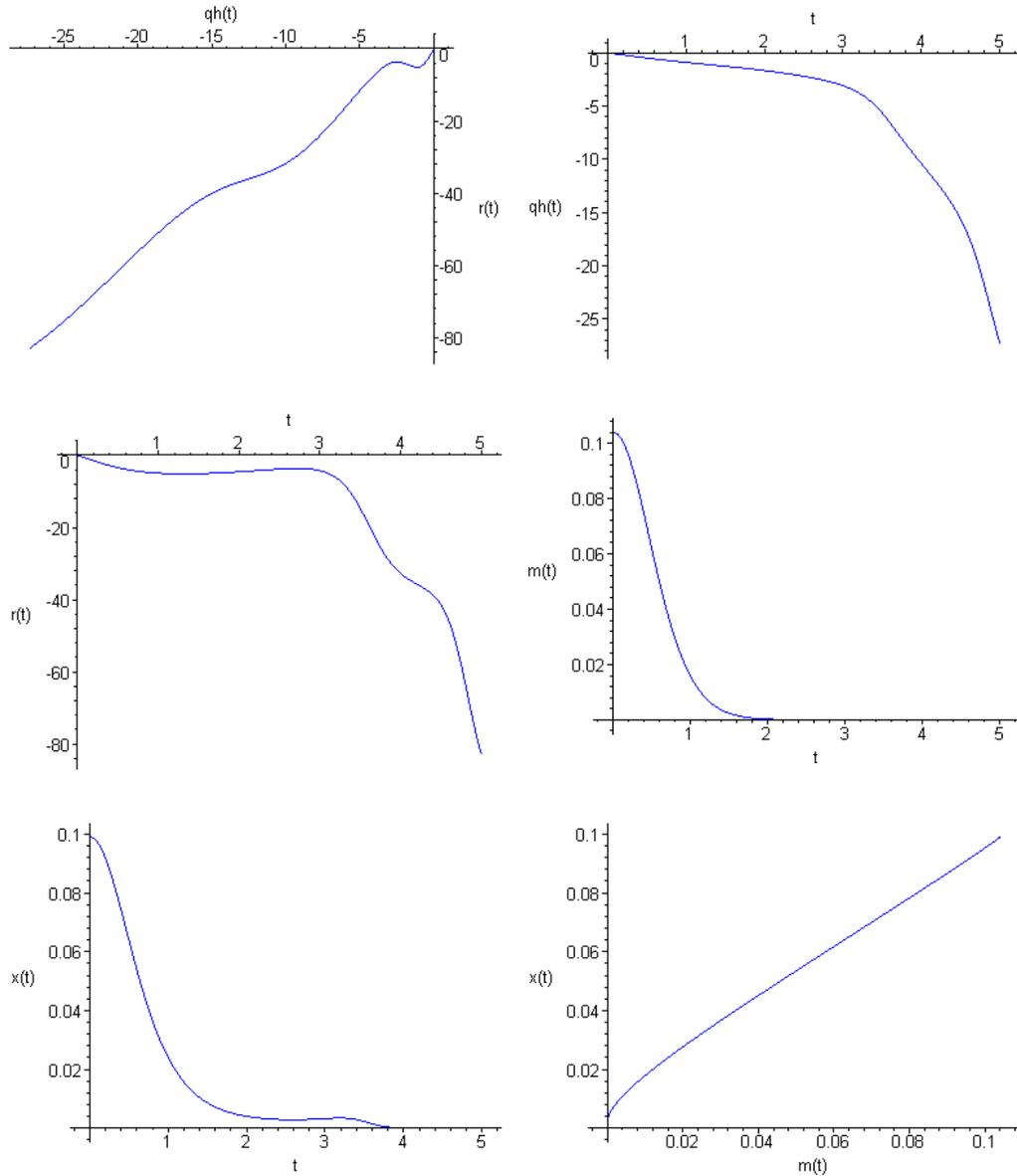
ANEXO 6: RESOLUÇÃO DO MODELO 3 (CURTO PRAZO) – MÉTODO DE RUNGE-KUTTA DE 4 ORDEM – VALORES DOS PARÂMETROS UTILIZADOS EQUIVALENTES, NO MODELO 1, À SITUAÇÃO 1*

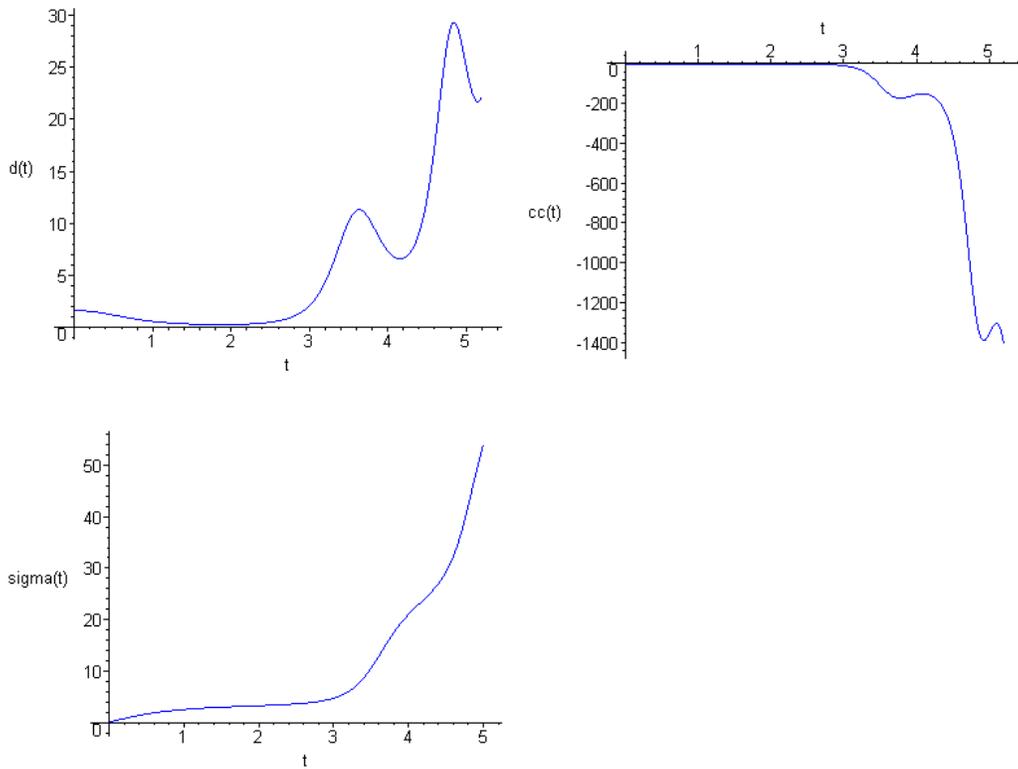




*Valores dos parâmetros – atribuídos: $\phi_1 = 0.915$, $\phi_2 = 0.65$, $\chi = 1.8$, $\mu = 0.065$, $\psi = 2.1$; estimados: $\varepsilon = 0.063$ (CARNEIRO; MONTEIRO; WU, 2002), $\alpha = 0.74$, $\beta = 3.31$, $\gamma = 0.61$, $\delta = 1.01$ (CAVALCANTI; FRISCHTAK, 2002.); observados: $q_f = -0.001$ (GDP USA – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – BEA), $i_f = 0.055$ (*federal funds rate* – anualizada – média jan. mar. 2001 – FED). Valores iniciais: $q_n(0) = 0.013$ (PIB Brasil – preços de mercado – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – IBGE, 2005), $r(0) = 0.044$ (taxa trimestral – 2001.I – IPEADATA), $m(0) = 0.104$, $x(0) = 0.099$, $d(0) = 1.588$ (2001.I – IPEADATA), $\sigma(0) = 0.121$ (taxa de juros implícita da dívida externa líquida – anualizada – média jan.-mar. 2001 – Banco Central do Brasil).

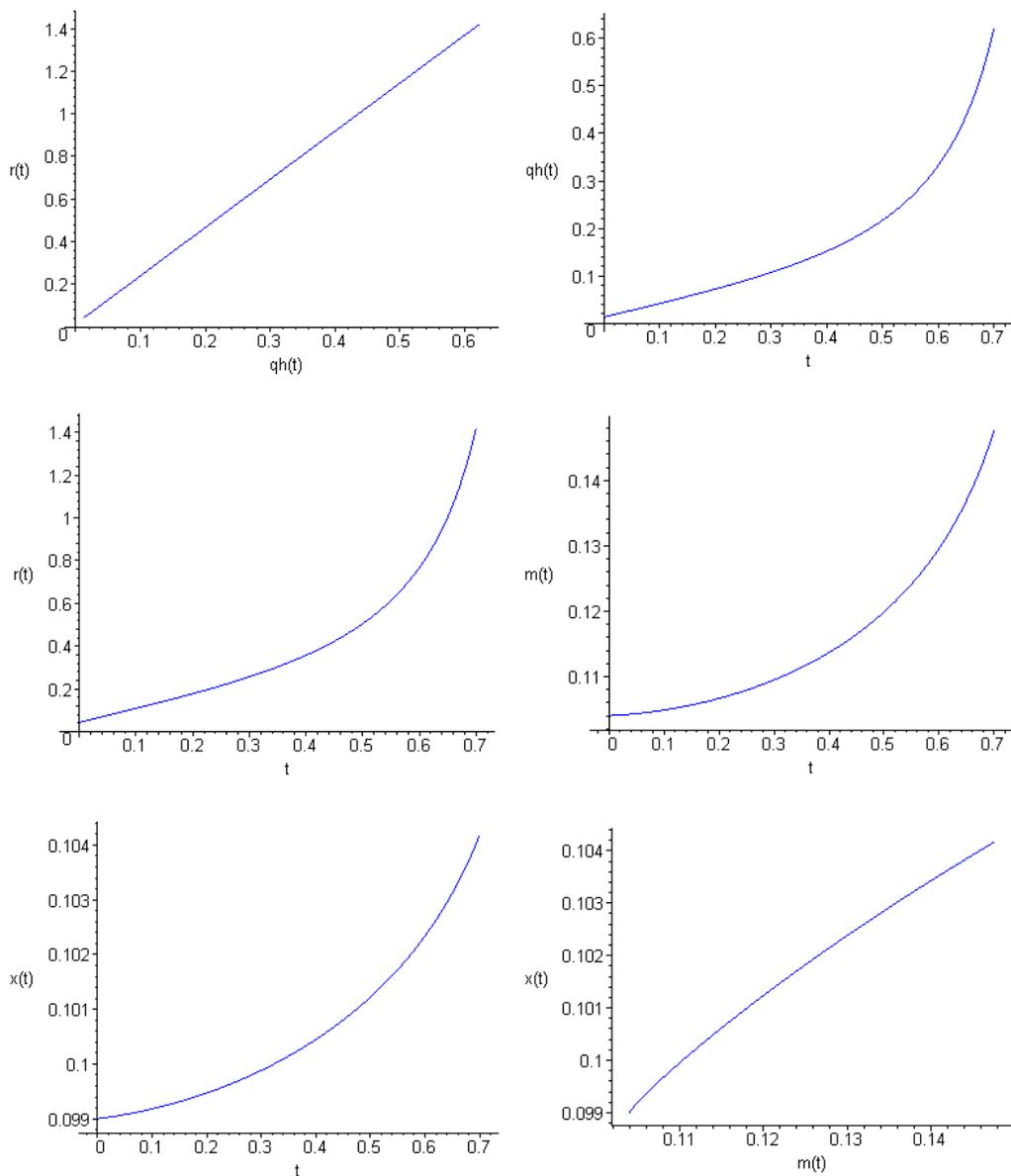
ANEXO 7: RESOLUÇÃO DO MODELO 3 (CURTO PRAZO) – MÉTODO DE RUNGE-KUTTA DE 4 ORDEM – VALORES DOS PARÂMETROS UTILIZADOS EQUIVALENTES, NO MODELO 1, À SITUAÇÃO 2*

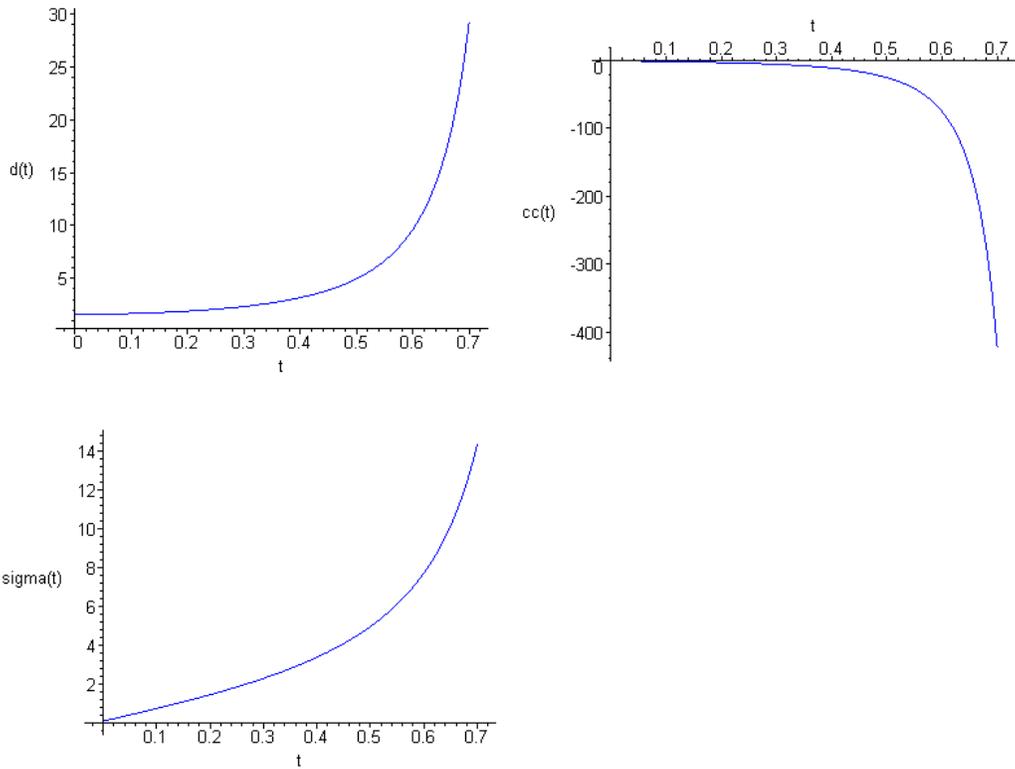




*Valores dos parâmetros – atribuídos: $\phi_1 = 0.915$, $\phi_2 = 0.65$, $\chi = 1.8$, $\mu = 1.65$, $\psi = 2.1$; estimados: $\varepsilon = 0.063$ (CARNEIRO; MONTEIRO; WU, 2002), $\alpha = 0.74$, $\beta = 3.31$, $\gamma = 0.61$, $\delta = 1.01$ (CAVALCANTI; FRISCHTAK, 2002.); observados: $q_f = -0.001$ (GDP USA – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – BEA), $i_f = 0.055$ (*federal funds rate* – anualizada – média jan. mar. 2001 – FED). Valores iniciais: $q_n(0) = 0.013$ (PIB Brasil – preços de mercado – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – IBGE, 2005), $r(0) = 0.044$ (taxa trimestral – 2001.I – IPEADATA), $m(0) = 0.104$, $x(0) = 0.099$, $d(0) = 1.588$ (2001.I – IPEADATA), $\sigma(0) = 0.121$ (taxa de juros implícita da dívida externa líquida – anualizada – média jan.-mar. 2001 – Banco Central do Brasil).

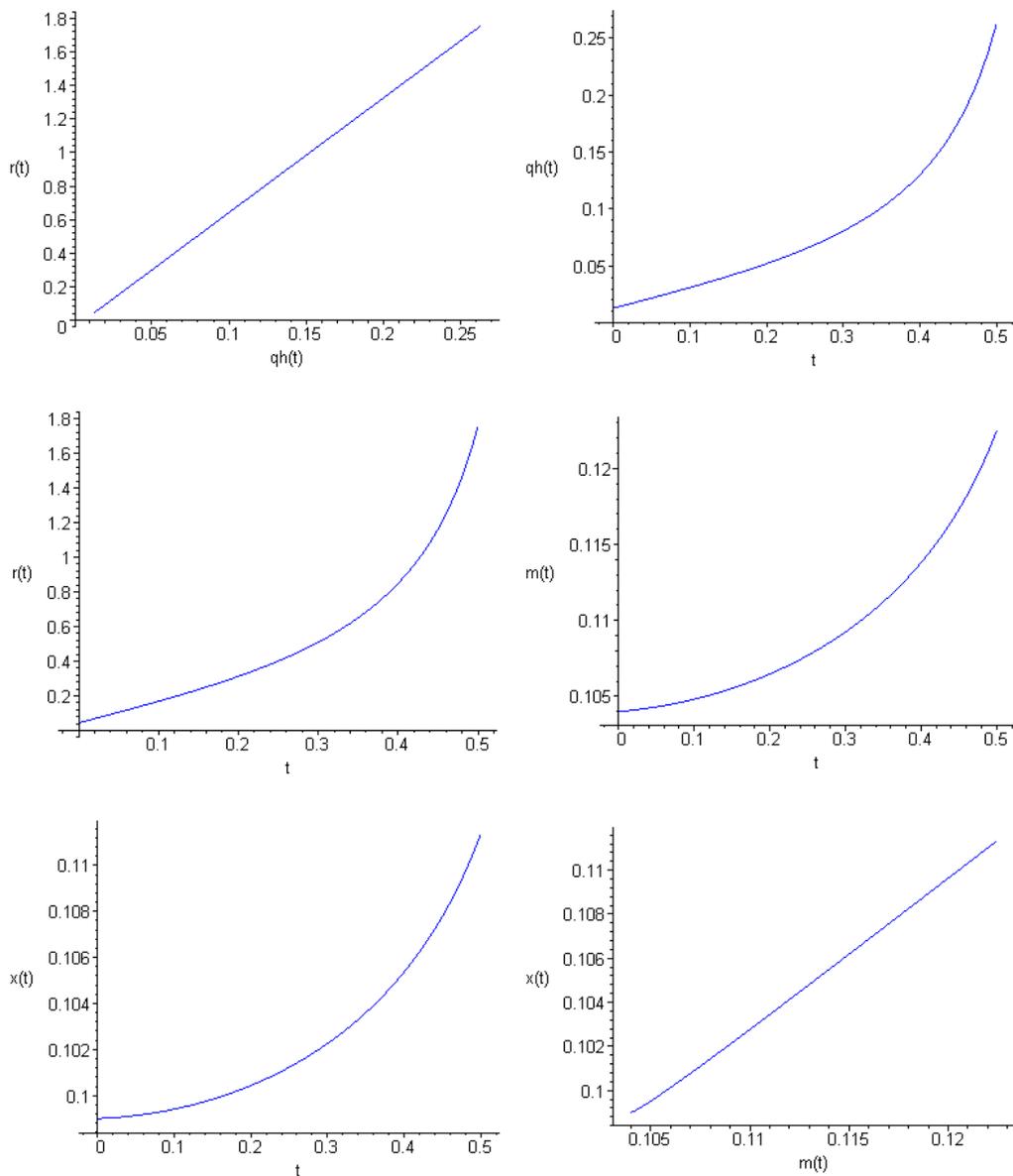
ANEXO 8: RESOLUÇÃO DO MODELO 3 (CURTO PRAZO) – MÉTODO DE RUNGE-KUTTA DE 4 ORDEM – VALORES DOS PARÂMETROS UTILIZADOS EQUIVALENTES, NO MODELO 1, À SITUAÇÃO 3 (FONTE ESPIRAL EM SENTIDO TRIGONOMÉTRICO)*

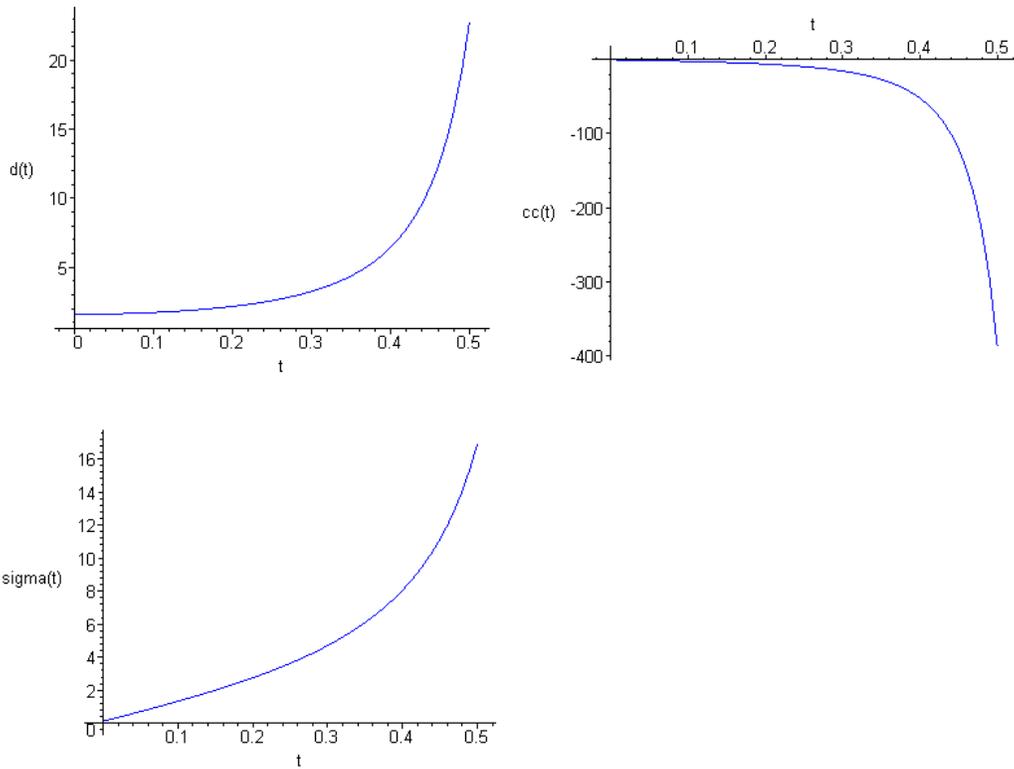




*Valores dos parâmetros – atribuídos: $\phi_1 = 0.005$, $\phi_2 = 0.5$, $\chi = 1$, $\mu = 0.1$, $\psi = 4$; estimados: $\varepsilon = 0.063$ (CARNEIRO; MONTEIRO; WU, 2002), $\alpha = 0.74$, $\beta = 3.31$, $\gamma = 0.61$, $\delta = 1.01$ (CAVALCANTI; FRISCHTAK, 2002.); observados: $q_f = -0.001$ (GDP USA – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – BEA), $i_f = 0.055$ (*federal funds rate* – anualizada – média jan. mar. 2001 – FED). Valores iniciais: $q_h(0) = 0.013$ (PIB Brasil – preços de mercado – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – IBGE, 2005), $r(0) = 0.044$ (taxa trimestral – 2001.I – IPEADATA), $m(0) = 0.104$, $x(0) = 0.099$, $d(0) = 1.588$ (2001.I – IPEADATA), $\sigma(0) = 0.121$ (taxa de juros implícita da dívida externa líquida – anualizada – média jan.-mar. 2001 – Banco Central do Brasil).

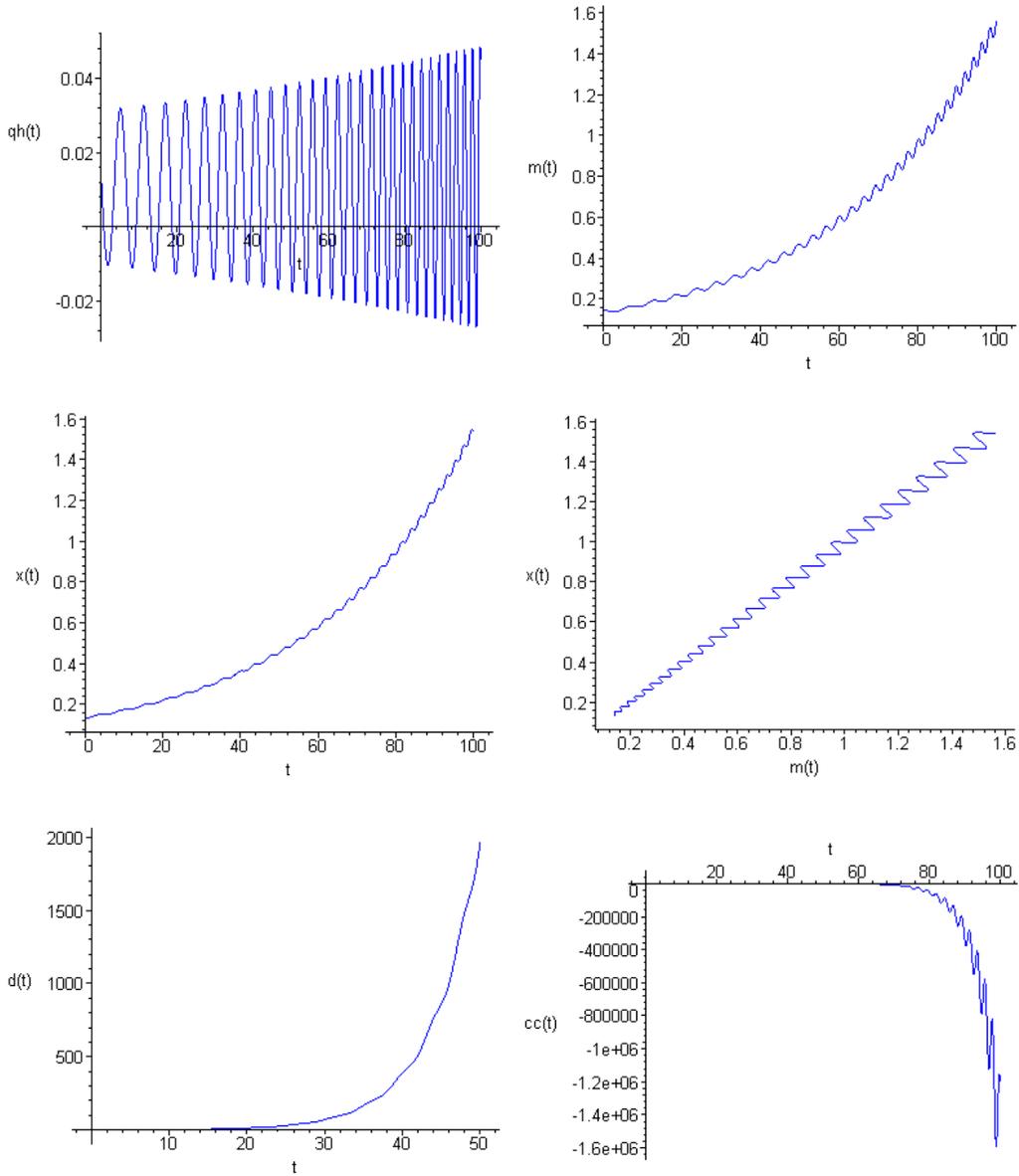
ANEXO 9: RESOLUÇÃO DO MODELO 3 (CURTO PRAZO) – MÉTODO DE RUNGE-KUTTA DE 4 ORDEM – VALORES DOS PARÂMETROS UTILIZADOS EQUIVALENTES, NO MODELO 1, À SITUAÇÃO 3 (SORVEDOURO ESPIRAL EM SENTIDO TRIGONOMÉTRICO)*

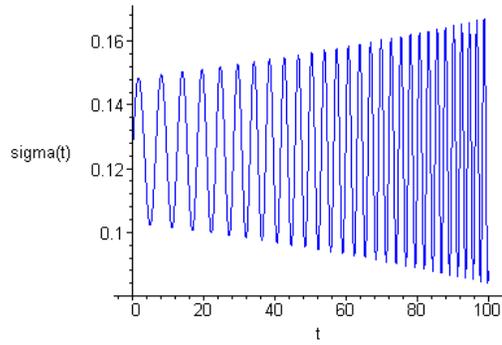




*Valores dos parâmetros – atribuídos: $\phi_1 = 0.005$, $\phi_2 = 0.2$, $\chi = 1$, $\mu = 0.1$, $\psi = 7.4$; estimados: $\varepsilon = 0.063$ (CARNEIRO; MONTEIRO; WU, 2002), $\alpha = 0.74$, $\beta = 3.31$, $\gamma = 0.61$, $\delta = 1.01$ (CAVALCANTI; FRISCHTAK, 2002.); observados: $q_f = -0.001$ (GDP USA – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – BEA), $i_f = 0.055$ (*federal funds rate* – anualizada – média jan. mar. 2001 – FED). Valores iniciais: $q_b(0) = 0.013$ (PIB Brasil – preços de mercado – trimestre contra trimestre imediatamente anterior com ajuste sazonal – 2001.I – IBGE, 2005), $r(0) = 0.044$ (taxa trimestral – 2001.I – IPEADATA), $m(0) = 0.104$, $x(0) = 0.099$, $d(0) = 1.588$ (2001.I – IPEADATA), $\sigma(0) = 0.121$ (taxa de juros implícita da dívida externa líquida – anualizada – média jan.-mar. 2001 – Banco Central do Brasil).

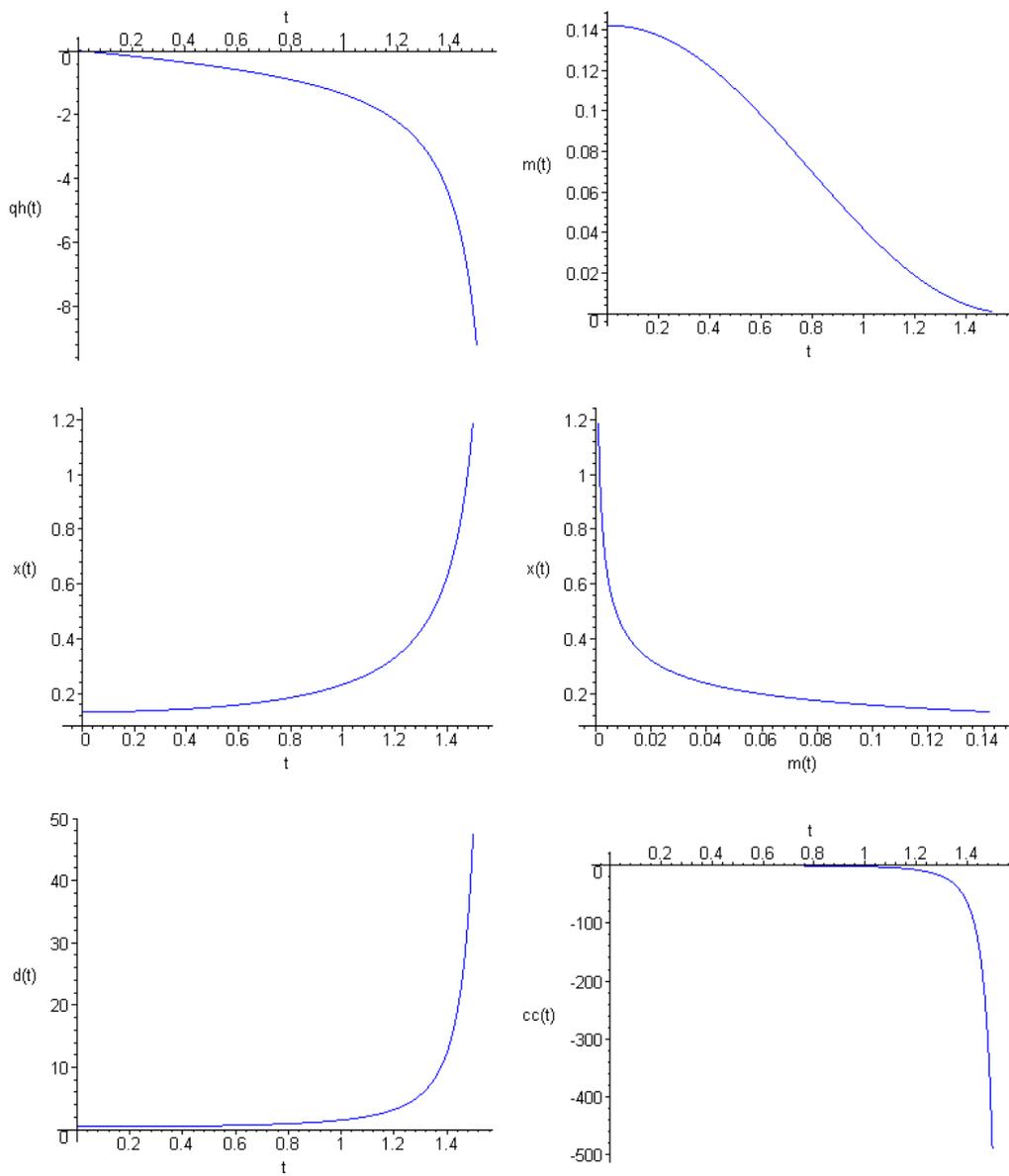
ANEXO 10: RESOLUÇÃO DO MODELO 2 (LONGO PRAZO) – MÉTODO DE RUNGE-KUTTA DE 4 ORDEM*

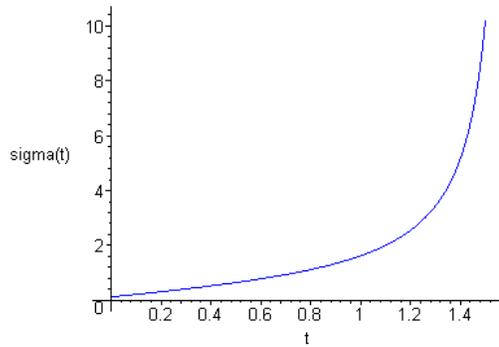




*Valores dos parâmetros – atribuídos: $\phi_1 = 0.915$, $\psi = 2.1$; estimados: $\beta = 3.31$, $\delta = 1.01$ (CAVALCANTI; FRISCHTAK, 2002.); observados: $q_f = 0.0346$ (produto real em economias avançadas – variação média anual 1997-2001 –World Economic Outlook, FMI), $i_f = 0.0522$ (*federal funds rate* – anualizada – média 1992-2001 – FED). Valores iniciais: $q_n(0) = 0.013$ (PIB Brasil – preços de mercado – variação real 2001 – IBGE, 2005), $m(0) = 0.142$, $x(0) = 0.132$, $d(0) = 0.443$ (2001 – IPEADATA), $\sigma(0) = 0.123$ (taxa de juros implícita da dívida externa líquida – anualizada – média 2001 – Banco Central do Brasil).

ANEXO 11: RESOLUÇÃO DO MODELO 3 (LONGO PRAZO) – MÉTODO DE RUNGE-KUTTA DE 4 ORDEM*





*Valores dos parâmetros – atribuídos: $\phi_1 = 0.915$, $\psi = 2.1$; estimados: $\beta = 3.31$, $\delta = 1.01$ (CAVALCANTI; FRISCHTAK, 2002.); observados: $q_f = 0.0346$ (produto real em economias avançadas – variação média anual 1997-2001 – World Economic Outlook, FMI), $i_f = 0.0522$ (*federal funds rate* – anualizada – média 1992-2001 – FED). Valores iniciais: $q_n(0) = 0.013$ (PIB Brasil – preços de mercado – variação real 2001 – IBGE, 2005), $m(0) = 0.142$, $x(0) = 0.132$, $d(0) = 0.443$ (2001 – IPEADATA), $\sigma(0) = 0.123$ (taxa de juros implícita da dívida externa líquida – anualizada – média 2001 – Banco Central do Brasil).