

Causação Circular do Crescimento das Economias em Desenvolvimento: uma ponte entre as abordagens Evolucionária e Pós Keynesiana¹

Daniela Almeida Raposo Torres (DCECO/UFSJ) *
Marco Flávio da Cunha Resende (CEDEPLAR/UFMG) **

RESUMO

O objetivo deste artigo é a elaboração das relações causais entre sistema nacional de inovação (SI), sistema financeiro doméstico e sistema financeiro mundial. A partir da abordagem Evolucionária e do Modelo de Escolha de Ativos de Keynes elaborou-se um circuito de causação circular que contribui para explicar as seguintes especificidades da economia em desenvolvimento: i) o caráter estrutural da imaturidade do seu SI e de sua vulnerabilidade externa; e, ii) a dependência de seus ciclos em relação aos ciclos de liquidez internacional. Concluiu-se que as relações de causalidade entre sistema financeiro e SI são relevantes para a compreensão dos ciclos dessas economias.

ABSTRACT

This paper consists the elaboration of causal relations between the Innovation National System (SI), the domestic financial system and the global financial system. In accordance with Evolutionary literature the SI and Model of Choice Asset Keynes we delineate a circular causal circuit, in which developing economies are subject, which helps to explain some features of the developing economies, such as: i) the structural nature of the immaturity of their SI and its external vulnerability, and ii) the dependence of its cycles in relation of international liquidity cycle. We conclude that the causal relations between the financial system and SI are relevant to understanding of cycles these economies.

Palavras-chave: liquidez internacional, sistema nacional de inovações, investimento.

Keywords: international liquidity, national innovation system, investment.

JEL: O40, O43

ANPEC_ Área 5 - Crescimento, Desenvolvimento Econômico e Instituições.

¹ Agradeço à Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro para o custeio da ida e demais despesas ao 40º Encontro Nacional de Economia (Anpec). Os autores agradecem também o apoio financeiro do CNPQ.

* Doutora em Economia pelo Cedeplar-UFMG, professora do DCECO/UFSJ, e-mail: daniraposo@ufs.edu.br.

**Doutor em Economia pela UNB, professor do Cedeplar-UFMG e pesquisador do CNPq, e-mail: resende@cedeplar.ufmg.br.

1. Introdução

De acordo com a Escola Evolucionária², o progresso tecnológico é a principal variável explicativa dos diferenciais de crescimento de longo prazo entre economias. Segundo esta escola, o progresso tecnológico é determinado pelas características e grau de desenvolvimento do Sistema Nacional de Inovação (SI) de um país e/ou região. Logo, o SI de um país é um determinante importante de seu desenvolvimento econômico (Freeman, 1995; Nelson, 1993; Lundvall, 1992).

De outro lado, a Escola pós Keynesiana demonstra que variáveis monetárias interagem com variáveis reais para determinar o produto, o emprego e os preços. Assim, a despeito da relevância do progresso tecnológico para o crescimento econômico, este também é afetado pela interação entre variáveis reais e monetárias na economia monetária de produção. Neste contexto, há na literatura pós Keynesiana indícios de que os ciclos das economias em desenvolvimento são mais aderentes aos ciclos da liquidez internacional do que os ciclos das economias desenvolvidas (Amado, 2003; Resende, 2005; Resende e Amado, 2007; Raposo, 2009).

Este artigo objetiva articular as abordagens Evolucionária e pós-Keynesiana para explicar a aderência dos ciclos de crescimento dos países em desenvolvimento aos ciclos de liquidez internacional. Pretende-se investigar teoricamente se por serem distintos os graus de desenvolvimento do SI e do sistema financeiro das economias, há diferentes graus de aderência dos ciclos dessas economias em relação aos ciclos da liquidez internacional.³ Pretende-se ainda realizar um teste de causalidade de Granger para dados em painel visando testar a hipótese de que o grau de desenvolvimento do sistema financeiro de uma economia causa no sentido de Granger o desenvolvimento do seu SI e vice-versa.

Conforme Amable e Petit (1999), há na literatura diversos conceitos de SI. Estes podem ser de cunho local, regional ou nacional, como também podem ser restritos ou amplos. Além disso, Amable e Petit (1999 e 2001) demonstram que os SIs são marcados por diversidade e complementaridade de instituições que afetam direta ou indiretamente as inovações e o progresso tecnológico. Deste modo, segundo conclui Fagerberg (1994), cada SI é único, com características e particularidades que conferem a cada SI “um distinto caráter nacional”.

Embora exista grande diversidade de SIs, aqueles que apresentam características comuns podem ser classificados em uma mesma categoria, conforme se constata na literatura. Isto é observado em Albuquerque (1999), que classifica diversos SIs em apenas três categorias (maduros, imaturos e em *catching up*), ou mesmo em Amable e Petit (2001), que após discorrer sobre a heterogeneidade dos SIs apontam quatro principais tipos de Sistemas Sociais de Inovação e Produção e os respectivos países pertencentes a estes tipos.

Para os propósitos deste artigo usaremos a classificação de Albuquerque (1999) que considera como SI maduros aqueles que apresentam taxas de progresso tecnológico superiores aos demais SIs (imaturos) e que se localizam na fronteira tecnológica de alguma(s) área(s) do conhecimento. Isto porque o objetivo deste artigo é demonstrar os efeitos que a vulnerabilidade externa, que decorre de baixas taxas de progresso tecnológico, provoca sobre os ciclos de crescimento da economia a partir das relações causais entre SI, sistema financeiro nacional e sistema financeiro internacional (SFI).⁴

O argumento central deste artigo está detalhado ao longo do mesmo, contudo, pode ser sintetizado da seguinte maneira: o menor desenvolvimento relativo dos SIs das economias em desenvolvimento eleva a vulnerabilidade externa das mesmas, levando o SFI, que age de modo Minskyano, a classifica-las

² Ver em Nelson e Winter (1982) o desenvolvimento tanto dos antecedentes quanto das premissas básicas da abordagem evolucionária.

³ Sicsú e Albuquerque (2000 e 2002) são pioneiros na literatura nacional no que se refere à conjugação das abordagens Evolucionária e pós-Keynesiana,

⁴ Especificidades institucionais, tais como a estrutura financeira nacional, o grau de abertura financeira e o regime cambial implicam inserções internacionais de distintas naturezas das economias e, em decorrência, em relações diferenciadas entre o SFI e estas economias e seus respectivos sistemas financeiros nacionais. Embora este nível de detalhamento seja relevante para a compreensão dos ciclos de crescimento das economias em desenvolvimento, sua exploração não é trivial e requer pesquisas futuras e, por isso, foge ao escopo deste artigo.

como economias Especulativas-Ponzi.⁵ De outro lado, as economias em desenvolvimento apresentam deficiências em seu sistema financeiro, em especial a ausência de financiamento privado de longo prazo. São constituídos nestas economias, então, arranjos financeiros que contornam, de modo imperfeito, tais deficiências, viabilizando a sustentação do seu crescimento. Porém, nos períodos de queda cíclica do SFI, tais arranjos financeiros domésticos tornam-se inoperantes (disfuncionais) trazendo à tona as deficiências do sistema financeiro da economia em desenvolvimento. A inoperância desses arranjos financeiros decorre da escassez de divisas externas e/ou crise cambial nas economias em desenvolvimento (Especulativas-Ponzi), fruto da queda da liquidez internacional e do comportamento Minskyano do SFI. No âmbito do modelo de escolha de ativos de Keynes este processo se manifesta na queda da taxa própria de juros dos ativos associados a elevada incerteza e longo prazo de maturação. Assim, as conseqüentes quedas do investimento em formação bruta de capital fixo e em inovações tecnológicas se somam para mitigar o amadurecimento do SI, nas economias em desenvolvimento. O baixo desenvolvimento relativo deste eleva a vulnerabilidade externa da economia, e assim por diante. Há, então, na economia em desenvolvimento, um processo de causação circular que dificulta o amadurecimento de seu SI e torna seus ciclos de crescimento mais aderentes aos ciclos da liquidez internacional *vis-à-vis* os ciclos da economia cujo SI é maduro.

O artigo está organizado em seis seções. Na seção 2, está a definição de SI, segundo a literatura Evolucionária, como também sua relação com o crescimento econômico. Ainda nesta sessão apresentam-se argumentos teóricos, de cunho pós-keynesiano, necessários para análise e compreensão da relação entre sistema financeiro nacional, SFI e SI. Na seção 3 é apresentado um processo de causação circular, derivado de Resende (2005), para demonstrar o caráter estrutural da vulnerabilidade externa e da imaturidade do SI das economias em desenvolvimento. Na seção 4, o citado processo de causação circular é ampliado através da construção das relações causais entre SI e sistema financeiro nacional e SFI. Nesta etapa é elaborado um circuito de causação circular, ao qual a economia em desenvolvimento está sujeita, que reúne argumentos teóricos pós-Keynesianos, baseados no modelo de escolha de ativos, e Evolucionários, segundo a abordagem do SI. Na seção 5 indicadores de progresso tecnológico e de crédito serão apresentados visando corroborar por meio de evidências empíricas estas relações de causalidade. Conclui-se que na economia onde o SI é imaturo há um processo de causação circular que contribui para perpetuar o caráter imaturo do seu SI como também a aderência de seus ciclos aos ciclos da liquidez internacional.

2. Sistema Nacional de Inovação e Sistema Financeiro na Economia Monetária: breves considerações conceituais.

O SI constitui-se no conjunto de características institucionais, sociais e econômicas que um país possui para empreender atividades de inovação e/ou imitação tecnológica. Neste sistema a performance de inovação de uma economia depende não somente da capacidade de inovação tecnológica das firmas individualmente, como também da interação entre elas e o setor financeiro, os centros de pesquisa e o governo. Albuquerque (1999, p. 228) define o SI como:

(...) uma construção institucional que impulsiona o progresso tecnológico (...) através da construção de um sistema nacional de inovações, viabiliza-se a realização de fluxos de informação e conhecimento científico e tecnológico necessários ao processo de inovação. Esses arranjos institucionais envolvem firmas, redes de interação entre empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa e laboratório de empresas, bem como a atividade de cientistas e engenheiros: arranjos institucionais que se articulam com o sistema educacional, com o setor industrial e empresarial e com as instituições financeiras, compondo o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração, implementação e difusão das inovações tecnológicas.⁶

⁵ A vulnerabilidade externa de uma economia pode ser contornada por meio do regime de política econômica. Este parece ter sido o caso do Brasil durante o governo Kubitschek. Porém, esta hipótese é tema para outra pesquisa e foge ao escopo deste artigo.

⁶ Lundvall (1992) propõe um conceito amplo e restrito de SI. O primeiro corresponde à definição acima, e o segundo conceito, restrito, envolve apenas as instituições formais de ciência e tecnologia..

Ou seja, os diversos SI podem ser descritos a partir das características sociais, econômicas e institucionais que cada país apresenta para desenvolver suas atividades de inovação e difusão tecnológica. A natureza destas interações depende do arcabouço institucional do país, de suas especificidades culturais e históricas, de seu sistema educacional, etc. Portanto, o desenvolvimento do SI de cada país ocorre de modo peculiar e ao seu tempo, de acordo com as especificidades e possibilidades que lhes são apresentadas.

Segundo Albuquerque (1996a, p.230), “a diversidade nacional dos sistemas de inovação é função da variedade de articulações entre seus elementos constitutivos”. Os sistemas são diferentes em função: *i*) da intensidade e organização do P&D; *ii*) da organização interna das firmas e do relacionamento inter e intra firmas; do papel das grandes e pequenas empresas no exercício de inovação e difusão tecnológica; *iii*) do papel exercido pelo setor público no fomento das atividades de inovação, via políticas educacionais, industriais, dentre outras, e no financiamento dos gastos com pesquisa; *iv*) do papel do setor privado na promoção e financiamento dos gastos em P&D; *v*) dos gastos com pesquisa básica e dos gastos militares; *vi*) do grau de interação entre ciência e tecnologia, isto é, universidade e indústria; *vii*) dos objetivos do sistema (disputar a liderança tecnológica ou reduzir a distância entre líderes e seguidoras via *catching up*) - (Nelson, 1993; Lundvall, 1992, Albuquerque, 1996a,B).

Assim, o SI permanece fundamental para o desenvolvimento do progresso técnico e sua difusão em um país (Freeman, 1995; Nelson, 2005; Fagerberg, 1994; Dosi *et al*, 1994). Portanto, a capacidade de uma economia se desenvolver depende fundamentalmente da organização exitosa do SI. A exemplo disso, os estudos de Freeman (1992 e 1995), Lundvall (1992), Fagerberg e Godinho (2005), Nelson (1988), relatam e comparam as várias experiências de construção do SI. Estes trabalhos destacam a importância das histórias, das instituições e das culturas dos países⁷ para a definição do perfil e da diversidade desses sistemas.

Albuquerque (1996b, p.57) constrói uma tipologia enumerada em três categorias a partir de características importantes do sistema de inovação. A primeira categoria envolve os sistemas de inovação que capacitam os países a se localizarem na fronteira tecnológica. Este grupo é formado por um conjunto de países denominados líderes, os quais apresentam um SI maduro⁸ capaz de manter o país na liderança do processo tecnológico mundial. A segunda categoria é composta por um conjunto de países cujo objetivo central de seu sistema de inovação é o de promover o crescimento econômico através do processo de difusão tecnológica. Esses países são capazes de absorverem, com maior dinamismo, os desenvolvimentos tecnológicos alcançados pelos países líderes e de desenvolverem inovações incrementais. A terceira categoria abarca o conjunto de países cujos SIs não foram concluídos, compreendidos, portanto, como imaturos. Em geral, esses países não possuem um sistema científico desenvolvido, e, até mesmo quando o possuem, este não é ligado ao sistema produtivo. Em tais casos, os mecanismos de aprendizado para as empresas nacionais têm sido baseados na importação do conhecimento (importação de tecnologia). Porém, a teoria Evolucionária considera impossível a substituição do SI pela importação de tecnologias, tendo em vista o caráter local e tácito assumido pela tecnologia.

Assim, o SI é fundamental para o desenvolvimento das atividades inovativas e de sua difusão/imitação, ou seja, ele determina tanto o sucesso competitivo de um país no cenário internacional quanto de sua sustentação neste ambiente.⁹ Portanto, a formação de um SI maduro é pré-condição para conquista de um espaço na fronteira tecnológica e para o desenvolvimento econômico e da competitividade de um país.

⁷ Muitos autores trabalham com a questão da inovação, imitação/difusão sob forte influência histórica e enfatizando outros fatores econômicos, sociais e institucionais para explicar as diferenças entre as taxas de crescimento dos países, a exemplo de Veblen (1915), Gerschenkron (1962), Abramovitz (1986), Maddison (1979, 1982, 1991).

⁸ A caracterização de um sistema de inovação em maduro e imaturo está inicialmente proposta em Freeman (1995) e Bell e Pavitt (1993). Estes autores e mais recentemente Albuquerque (1999) e Bernardes e Albuquerque (2003) complementam a análise dos SI, apontando para a maturidade ou não de tais sistemas..

⁹ Ver em Raposo (2009) uma análise detalhada das relações causais entre o grau de desenvolvimento do Sistema Nacional de Inovações e o grau de competitividade, de uma economia.

De outro lado, a abordagem pós Keynesiana demonstra como as variáveis monetárias interagem com variáveis reais para determinar o produto, o emprego e os preços. Na visão de Keynes (1937, 1983, 1988a, 1988b), na economia monetária de produção o investimento é determinante do produto, emprego e renda. Apenas a decisão de investir é analiticamente importante.

O investimento na economia monetária não depende da poupança¹⁰, mas, sim, do *finance*, que representa, segundo Keynes (1988a e 1988b), o quarto motivo para se demandar moeda.¹¹ O motivo *finance* pode ser definido como a liquidez que o empresário precisa reter entre o momento em que planeja um determinado gasto de investimento e o momento em que este efetivamente é realizado. O *finance* dá-se por meio de um fundo rotativo de recursos líquidos – fundo *finance*, em geral administrado e organizado pelos bancos. A liberação ou a criação de *finance* é um pré-requisito para o investimento, o que demonstra a relevância do sistema financeiro no processo econômico (Cintra, 1999).

Enquanto o *finance* tem um caráter de curto prazo o retorno do investimento é por natureza de longo prazo. Deste modo, quando o *finance* ocorre, tanto a unidade credora quanto a unidade devedora irão incorrer em aumento de sua vulnerabilidade financeira no curto prazo. Esta vulnerabilidade financeira pode ser mitigada pela mobilização de fundos de longo prazo necessários à consolidação financeira do investimento – trata-se do *funding*:

Quando o empresário decide investir, precisa estar seguro de dois pontos: primeiro, que pode obter recursos suficientes a curto prazo, durante o período de produção do investimento; e, segundo, que acabará financiando suas obrigações a curto prazo mediante uma emissão de longo prazo, em condições satisfatórias. (KEYNES, 1988b, p.336).

Portanto, o *funding* é necessário para mitigar a ascensão da fragilidade financeira que acompanha o crescimento das economias monetárias. Visando reduzir sua vulnerabilidade financeira que ocorre no âmbito da materialização das fontes de crédito de curto prazo, as empresas iniciam negociações junto ao mercado financeiro (bancos de investimento, instituições do mercado de capitais), para mobilizar fundos de longo prazo imprescindíveis à consolidação financeira do investimento (Cintra, 1999). Este é o papel da poupança na economia monetária: viabilizar a constituição de fundos de longo prazo requeridos para a consolidação do investimento.

O duplo processo, *finance* e *funding*, é dependente da estrutura financeira do sistema econômico. O *finance* depende de um sistema bancário desenvolvido. O *funding* depende da existência de mercados financeiros organizados para comercialização de capitais. Destaca-se a dupla característica deste mercado: o mercado financeiro seria o local onde a instabilidade do sistema endogenamente se verifica e onde essa mesma instabilidade, que ameaça o crescimento da economia, pode ser mitigada (Minsky, 1986). Consequentemente, o mercado financeiro tem papel fundamental, ainda que ambíguo, na sustentação do crescimento econômico (Stuart, 1995, p.58-59).

Portanto, na economia monetária de produção prevalece o circuito *Finance-Investimento-Poupança-Funding*, no qual o nível de renda é determinado principalmente pelo investimento e, em decorrência do multiplicador da renda, a poupança gerada é exatamente suficiente para se igualar, *ex-post*, ao investimento. Além disso, os mecanismos de *finance-funding* são pré-requisitos para geração de investimentos e sua posterior sustentação.

A interação entre os referenciais teóricos pós Keynesiano e Evolucionário anteriormente delineados pode ser útil para explicar características dos ciclos de crescimento das economias em desenvolvimento. Esta tarefa será realizada nas próximas seções.

¹⁰ Segundo Keynes (1988b), a determinação do nível de poupança está relacionada com o nível de renda, e, não, com a taxa de juros. A determinação da taxa de juros não se dá pela igualdade *ex ante* entre poupança e investimento, pois não existe poupança *ex ante* e, além disso, em face da incerteza e da preferência pela liquidez, a oferta de dinheiro não é o mesmo que poupança, enquanto a demanda de dinheiro não coincide, necessariamente, com o investimento. A igualdade entre poupança e investimento será *ex post* e será equalizada pelo nível de renda. Via multiplicador dos gastos, o investimento gera sua própria poupança, não sendo restringido por ela.

¹¹ Para mais detalhes sobre a Teoria da Preferência pela Liquidez ver Keynes (1983).

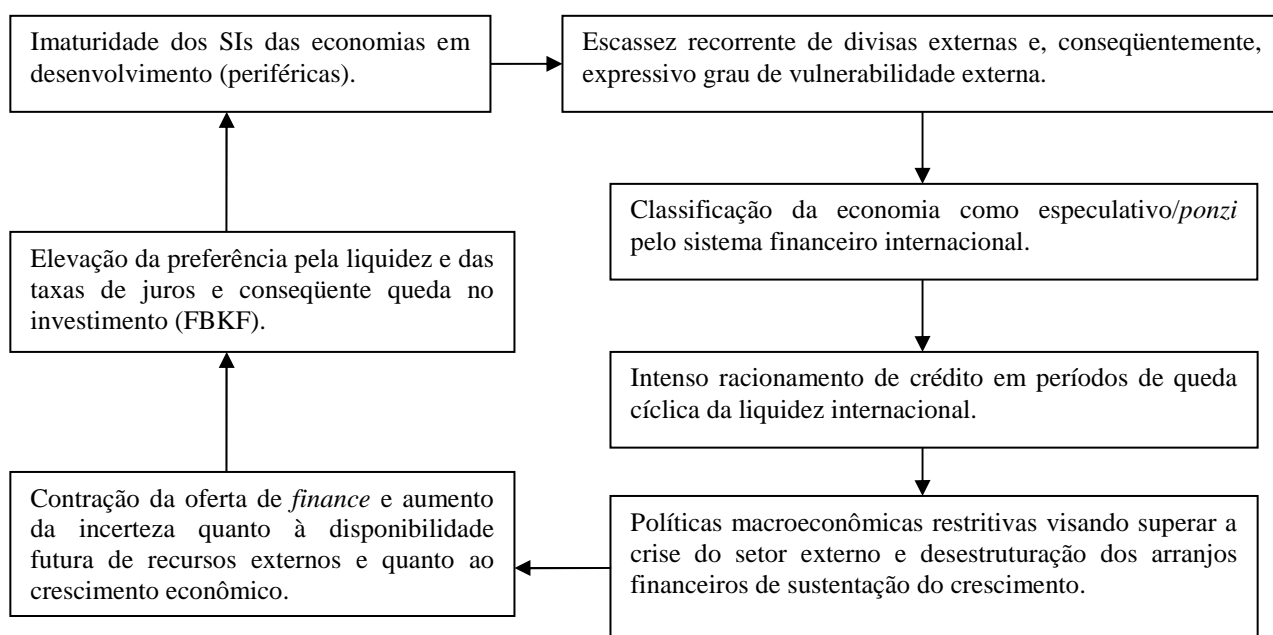
3. O Sistema Nacional de Inovações e o Processo de Causação Circular da Economia em Desenvolvimento.

Uma primeira aproximação entre as duas tradições teóricas resenhadas neste trabalho - pós-keynensiana e neo-shumpeteriana-, dá-se pela percepção da existência de um processo de causação circular desenvolvido por Resende (2005) e representado pelo fluxograma abaixo. A FIG. 3.1 ilustra um processo de causação circular que permite explicar como o crescimento das economias em desenvolvimento é aderente aos ciclos de liquidez internacional. Além disso, o estudo deste processo contribui para o debate sobre as diferenças das taxas de crescimento de longo prazo entre as economias desenvolvidas e em desenvolvimento.

Conforme discutido anteriormente, há países cujos SI são pouco desenvolvidos ou imaturos. Albuquerque (1999) demonstrou que tais países correspondem às economias em desenvolvimento. A imaturidade dos SI das economias em desenvolvimento implica elasticidade-renda da demanda de importação superior à elasticidade-renda da demanda de exportação (RESENDE, 2005; JAYME JR E RESENDE, 2009). Disto resulta um quadro onde as economias em desenvolvimento tendem a apresentar déficits em transações correntes e, conseqüentemente, recorrente escassez de divisas externas. Portanto, a economia em desenvolvimento apresenta vulnerabilidade externa de caráter estrutural, pois esta vulnerabilidade está relacionada à estrutura das suas elasticidades-renda de comércio. Este argumento está amparado empiricamente em Raposo (2009).

O efeito da vulnerabilidade externa de uma economia sobre seus ciclos de crescimento pode ser compreendido no âmbito da abordagem Minskyana de instabilidade financeira para economias abertas. A abordagem de Minsky (1986) foi elaborada para economias fechadas. Porém, trabalhos como de Lopez (1997), Paula e Alves Jr (2000), Amado (2003), Resende (2005), Resende e Amado (2007) têm procurado fazer o mesmo tipo de análise para a incidência de crises cambiais nos países em desenvolvimento. Neste caso, o sistema financeiro internacional classifica as economias segundo as unidades endividadas de Minsky (1986) – *hedge*, especulativa e *ponzi*.

FIGURA 3.1 – SI e o Processo de Causação Circular nas Economias em Desenvolvimento



Fonte: Elaboração própria.

Os países especulativos e Ponzi são, segundo Resende (2005), aqueles com menor capacidade relativa em gerar o influxo de divisas externas necessário (seja pela balança comercial, de serviços ou capital e financeira) para honrar seus compromissos financeiros internacionais. Sendo assim, Resende e Amado

(2007) demonstram que os ciclos das economias em desenvolvimento, isto é, economias Especulativas e Ponzi, são reflexos aos ciclos da liquidez internacional. Vejamos o argumento.

As economias em desenvolvimento apresentam SI imaturo (Albuquerque, 1999). Deste modo, elas apresentam elasticidade-renda da demanda de importação superior à elasticidade-renda da demanda de exportação e, por isso, elevado grau de vulnerabilidade externa (Raposo, 2009, Jaymer Jr E Resende, 2009). Portanto, as economias em desenvolvimento são classificadas pelo sistema financeiro internacional como unidades especulativas/ponzi, enquanto as economias desenvolvidas seriam classificadas na categoria *hedge*, devido a menor capacidade relativa das primeiras de honrar seus compromissos financeiros internacionais.¹²

Na primeira parte do circuito da FIG. 3.1 (quadrantes superiores), o elevado grau de vulnerabilidade externa das economias em desenvolvimento, que decorre da imaturidade de seus SIs, justifica o comportamento minskyano assumido pelo sistema financeiro internacional que as classifica como especulativas/ponzi (Resende, 2005, p. 32). Como na economia em desenvolvimento a incerteza sobre sua capacidade de honrar seus compromissos financeiros internacionais é maior, a disponibilidade de crédito é menor *vis-à-vis* economias desenvolvidas. Porém, nos momentos de ascensão cíclica da liquidez internacional, esta incerteza é amenizada: o otimismo prevalecente no mercado permite a expansão de crédito para as economias classificadas como *hedge* e também, especulativas e *ponzi*. O aumento da entrada líquida de divisas no balanço de pagamentos da economia em desenvolvimento melhora a oferta de *finance* (Dow, 1986/87), reduz o grau de incerteza (inibindo a preferência pela liquidez, as taxas de juros domésticas e estimulando o investimento), corrige possíveis situações de escassez de divisas externas e esconde sua vulnerabilidade externa, afastando momentaneamente a restrição externa ao seu crescimento.

Entretanto, nos períodos de queda cíclica da liquidez internacional o otimismo se desfaz e há uma restrição de crédito mais intensa, ou assimétrica, para essas economias, dada a incerteza relativamente maior sobre sua capacidade de honrar seus compromissos financeiros internacionais. Conseqüentemente, a incerteza sobre a disponibilidade futura de divisas externas e de *finance* cresce na economia em desenvolvimento num contexto de dificuldades de balanço de pagamentos. O aumento da incerteza provoca o aumento da preferência pela liquidez, que na economia em desenvolvimento é satisfeita por meio da demanda de divisas externas (Dow, 1999, p. 154-155), reforçando a percepção do sistema financeiro internacional sobre a sua posição especulativa ou *ponzi*. Deste modo, a vulnerabilidade externa dessas economias é evidenciada nos períodos em que a liquidez internacional encontra-se deprimida. Tais períodos são recorrentes já que na abordagem minskyana os mercados financeiros apresentam um comportamento cíclico endógeno. Uma vez que a manifestação da escassez de divisas externas nas economias em desenvolvimento está estreitamente atrelada à queda cíclica da liquidez mundial seu crescimento torna-se mais dependente dos ciclos de tal liquidez quando comparado ao crescimento dos países desenvolvidos. Portanto, as economias em desenvolvimento se comportam de maneira reflexa aos ciclos de liquidez internacional, conforme evidenciado pelo circuito da FIG. 3.1 e argumentado em Amado (2003), Resende e Amado (2007), entre outros.

Ainda na segunda parte do circuito, identificado pelos quadrantes inferiores da FIG. 3.1, a escassez de divisas externas que decorre do racionamento de crédito mais elevado para a economia especulativa/ponzi resulta em crise do seu setor externo. Políticas macroeconômicas restritivas adotadas visando a superação da crise externa desestruturam os arranjos financeiros alternativos aos mecanismos tradicionais de *finance-funding*, requeridos para o financiamento e sustentação do crescimento (Resende, 2005) - Conforme Studart (1995), em poucas economias (países anglo-saxões)

¹² Resende (2005) argumenta que as economias que apresentam menor desenvolvimento relativo de seus SIs, se caracterizam por uma inserção internacional pouco competitiva e por baixa atração de capitais (pois as taxas de retorno do investimento são relativamente baixas). Conseqüentemente, surge nessas economias uma escassez crônica de divisas externas implicando, para as mesmas, elevado grau de vulnerabilidade externa. Ou seja, a menor capacidade relativa dessas economias de gerar entrada líquida de divisas externas deve-se a uma característica do seu lado real, a saber, o menor desenvolvimento relativo de seus SIs. Ademais, conforme demonstra Albuquerque (1999), as economias que apresentam os menores graus de desenvolvimento de seus SIs são as economias em desenvolvimento. Portanto, estas economias são aquelas classificadas como especulativa/ponzi pelo sistema financeiro internacional.

o circuito *Finance-Investimento-Poupança-Funding* verifica-se nos moldes elaborados em Keynes. Nas demais economias desenvolveram-se arranjos financeiros alternativos aos mecanismos tradicionais de *Finance-Funding* visando a sustentação do crescimento. Ou seja, nos países em desenvolvimento há graves lacunas no sistema financeiro doméstico com destaque para a ausência de financiamento privado de longo prazo. Studart (1995) mostrou que nestes países surgem, então, mecanismos alternativos de *finance-funding* para viabilizar o crescimento econômico e sua sustentação. Resende (2005) também estudou estes mecanismos alternativos para o caso do Brasil. É neste contexto que estão sendo usados neste artigo os termos “mecanismos tradicionais” e “mecanismos alternativos” de *finance-funding*.¹³

No âmbito deste processo verifica-se a contração da oferta de *finance* (elemento fundamental para se detonar o investimento) e o aumento da incerteza quanto à solvência externa do país e ao crescimento econômico. Este aumento da incerteza resulta em aumentos da preferência pela liquidez. Conseqüentemente há uma elevação das taxas de juros e uma diminuição nos retornos esperados dos projetos de investimento nas economias em desenvolvimento. Assim, o investimento se reduz, provocando a reversão do ciclo de crescimento.

Neste ponto, Nelson (2005) e Dosi *et al* (1994) demonstram que o investimento em capital fixo é condição necessária, embora não suficiente, para o desenvolvimento do SI e para o êxito do processo de *catching up*¹⁴. Sendo a formação bruta de capital fixo condição necessária para o desenvolvimento do SI, nos períodos de queda cíclica da liquidez internacional o investimento encontra-se deprimido na economia em desenvolvimento e o SI desses países encontra dificuldades para desenvolver-se, o que prejudica a inserção competitiva dos mesmos no mercado internacional e impossibilita seu crescimento sustentável, e assim sucessivamente. Há, então, na economia em desenvolvimento um processo de causação circular que tende a perpetuar o baixo grau de desenvolvimento relativo de seu SI e, também, as características de seu crescimento, expressas no elevado grau de aderência de seus ciclos aos ciclos da liquidez mundial.

Uma forma das economias em desenvolvimento romperem com o circuito apresentado dar-se-ia pelo amadurecimento de seus SIs. O desenvolvimento relativo do SI dessas economias aliviaria a restrição externa ao seu crescimento de maneira sustentada (permanente), reduzindo o grau de dependência de seus ciclos aos ciclos da liquidez mundial e rompendo o processo de causação circular da FIG. 3.1. O amadurecimento do SI de uma economia ensejaria ganhos permanentes e continuados de competitividade, o que reduziria o grau de sua vulnerabilidade externa.

Embora o citado processo de causação circular esteja demonstrado em Resende (2005), este autor explica a perpetuação do baixo desenvolvimento relativo do SI das economias em desenvolvimento com base apenas nas taxas de investimento em capital fixo, entendidas como condição necessária para o desenvolvimento do SI. Este trabalho busca completar sua análise, ao incorporar outros elementos que caracterizam um SI, descritos na seção anterior. Em outras palavras, o investimento em formação bruta de capital fixo (FBKF) é apenas um dos muitos elementos requeridos para o desenvolvimento do SI. Ele é, portanto, apenas condição necessária, mas não suficiente, para explicar o baixo desenvolvimento relativo do SI das economias em desenvolvimento.¹⁵

Outro ponto de articulação entre as duas tradições teóricas resenhadas nesse trabalho (pós-keynensiana e neo-schumpeteriana), dar-se-ia pela ausência de um sistema financeiro doméstico desenvolvido nas economias em desenvolvimento. Assim, a escassez de financiamento de longo prazo implica a

¹³ No caso do Brasil, por exemplo, os arranjos financeiros alternativos aos mecanismos tradicionais de *finance-funding* apresentam três modalidades distintas: i) autofinanciamento das empresas pelo mecanismo de majoração de seus *mark ups*; ii) fundos públicos, compostos, principalmente, pelos fundos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Banco do Brasil; iii) recursos externos através do acesso a capitais do exterior. A articulação dessas modalidades dá-se pela ação das políticas econômicas de financiamento, tributária, fiscal, cambial, monetária, etc. Para mais detalhes ver Studart (1995) e Resende (2003, 2005).

¹⁴ Sobre o processo de *catching up* ver Gerschenkron (1962) e Abramovitz (1986).

¹⁵ Note-se que para Schumpeter é a partir do investimento que os empresários podem obter lucros, e parcela desses lucros é reinvestida em atividades inovativas. Logo, também para este autor o investimento é uma variável fundamental na explicação do progresso tecnológico, dos ganhos de produtividade e do crescimento econômico.

necessidade de se construir arranjos financeiros alternativos aos mecanismos tradicionais de *finance-funding*. Porém, tendo em vista as limitações competitivas das economias em desenvolvimento decorrentes da imaturidade de seu SI, os períodos de queda cíclica da liquidez internacional desembocam, recorrentemente, em crises cambiais nas economias em desenvolvimento. Para contornar as crises, a política macroeconômica adotada destrói a funcionalidade desses arranjos financeiros que financiam e servem de suporte ao crescimento econômico, provocando uma reversão da fase ascendente do ciclo de crescimento dessas economias (Resende, 2005).

Este resultado permite-nos inferir sobre a capacidade desses arranjos financeiros alternativos de fornecerem recursos, suficientes e em condições adequadas, para suprir as necessidades financeiras de atividades entendidas como de elevado prazo de maturação e alta incerteza, como a FBKF e as atividades inovativas.

Em resumo, as deficiências do SI dos países em desenvolvimento devem-se, entre outros fatores, à elevada restrição de financiamento, seja pela ausência de um sistema financeiro doméstico desenvolvido, ou pela inoperância dos arranjos financeiros alternativos em períodos de queda cíclica da liquidez mundial.¹⁶ Isso porque os elevados custos e incerteza inerentes ao processo de FBKF e ao universo tecnológico acentuam-se na ausência de um sistema financeiro desenvolvido, caracterizado por mecanismos de *finance* e de *funding* que ensejam as condições necessárias ao financiamento de longo prazo. Neste ponto, Sicsú e Albuquerque (2000 e 2002), pioneiros na literatura nacional na conjugação das abordagens Evolucionária e pós-Keynesiana, sugerem a construção de uma Agência Especial de Seguros (AES)¹⁷ como forma de estimular o engajamento do sistema bancário privado brasileiro no financiamento do investimento inovativo. O resultado de sucesso da implementação dessa entidade seria a redução da incerteza dos agentes a ponto de viabilizar as operações de *finance* do setor privado no investimento em atividade de ciência e tecnologia. Ademais, o funcionamento bem sucedido da AES ao ampliar a diversidade de iniciativas inovadoras e fortalecer a dinâmica evolutiva das economias contribuiria para a redução das diferenças das taxas de crescimento de longo prazo entre as economias desenvolvidas e em desenvolvimento.

A relação entre o sistema financeiro e o desenvolvimento do SI nas economias em desenvolvimento será demonstrada, neste artigo, através do modelo de Escolha de Ativos de Keynes. Esta tarefa será realizada a seguir.

4. O Processo de Causação Circular do Sistema Nacional de Inovações Imaturo no Âmbito do Modelo de Escolha de Ativos

Nesta seção será elaborada a partir do modelo de Escolha de Ativos de Keynes e da ampliação do circuito de causação circular anteriormente apresentado, uma explicação para a perpetuação do caráter imaturo do SI das economias em desenvolvimento. De acordo com tal modelo, toda a classe de ativos existentes na economia, inclusive moeda, apresenta sua taxa própria de juros, definida pela soma: $a + q - c + l$, onde q é o rendimento esperado do ativo, c o custo de sua retenção, a é a sua valorização esperada de mercado e l seu prêmio de liquidez.¹⁸ No caso da moeda pode-se considerar a , q e c iguais ou próximos de zero. Assim, a sua taxa própria de juros é praticamente dada por l , ou seja, pelo prêmio de liquidez. Ademais,

a preferência pela liquidez é refletida em termos do trade off entre retornos monetários ($a + q - c$) e o prêmio de liquidez da moeda (l), causando assim substituições na estrutura de demanda por ativos, que se diferenciam de acordo com combinações de retornos monetários e prêmio de

¹⁶ O estudo dessa relação sistêmica teria como ponto de partida uma análise das características de financiamento às inovações nos países desenvolvidos, trabalhadas, por exemplo, em Hall, 2002 e Carpenter e Petersen, 2002. Contudo, essa análise ultrapassa o escopo deste trabalho.

¹⁷ Em Sicsú e Albuquerque (1998) observa-se a idealização de uma AES dos financiamentos a atividade inovativa. A necessidade da AES decorre das especificidades do investimento em atividades em pesquisa e desenvolvimento, embuidas, conforme destacado anteriormente, de um elemento de incerteza, sendo que o grau de incerteza das mesmas varia de acordo com o tipo de inovação (no intervalo entre radical e incremental).

¹⁸ Para mais detalhes sobre a Teoria de Escolha dos Ativos, ver Carvalho (1992, cap. 5), Paula (1999) e Keynes (1983, cap.17).

liquidez que oferecem, sendo a liquidez valorizada quando a incerteza aumenta (Paula, 1999, p.176).

Por fim, dado o estado das expectativas, o agente alocará sua riqueza no ativo com maior taxa de juros própria. Mudanças nas expectativas quanto ao futuro e no grau de confiança nessas expectativas afetam de modo desigual os valores de q , a , c e l dos diversos tipos de ativos – dos mais líquidos aos menos líquidos. Tais mudanças provocam então alterações na conformação do portfólio dos agentes, que no processo de alocação da sua riqueza buscam os ativos com as maiores taxas próprias de juros.

Num ambiente de incerteza, os bancos, assim como os demais agentes da economia monetária, têm preferência pela liquidez. A sua escala de preferência pela liquidez varia segundo o grau de incerteza e confiança nas expectativas quanto ao retorno esperado dos diversos ativos. Sua estratégia de maximização de ganhos definiu-se de acordo com o *trade off* entre rentabilidade ($a+q-c$) e liquidez (l). Deste modo, no âmbito do modelo de Escolha de Ativos, o sistema financeiro prefere liquidez à rentabilidade, em outras palavras, escolherá ativos mais líquidos para compor seu portfólio de aplicações, em função de maior incerteza sobre as condições que vigorarão no futuro. Assim, em um contexto de elevada incerteza, teríamos:

$$q_m + a_m - c_m + l_m > q_k + a_k - c_k + l_k,$$

onde m = ativo de elevada liquidez, como a moeda; e k = ativo ilíquido, como bens de capital; ou seja, a taxa própria de juros de m é superior à taxa própria de juros de k , levando os agentes a recompor seu portfólio de aplicações em direção a m e em detrimento de k .

Alternativamente, ao buscar rentabilidade em detrimento de liquidez, os agentes escolherão ativos menos líquidos ou de maior retorno/risco quando as expectativas são otimistas e a incerteza baixa. Neste caso, teríamos:

$$q_m + a_m - c_m + l_m < q_k + a_k - c_k + l_k,$$

quando, então, a alocação da riqueza dos agentes se daria em direção a k e em detrimento de m . Ou seja, quando as expectativas e a confiança no futuro são favoráveis, o peso que os agentes conferem ao prêmio de liquidez é reduzido, o que significa dizer que eles são estimulados a empregar sua riqueza em ativos menos líquidos mas com maior retorno pecuniário esperado, pois enxergam que sua taxa própria de juros é maior do que a de um ativo de alta liquidez, como a moeda.

Em países cujo SI é maduro, os estímulos ao progresso tecnológico, ao crescimento econômico, à elevação da produtividade e aos ganhos de competitividade, são maiores em relação a países com SI pouco desenvolvido (imaturo). Em função disto, o sistema financeiro forma expectativas mais otimistas quanto ao retorno de seus empréstimos nos países com SI maduro quando comparado ao caso dos países com o SI imaturo. Neste ambiente de expectativas otimistas, o atributo rentabilidade tende a superar o atributo de liquidez de um ativo, decorrente da queda do seu prêmio de liquidez (l) em relação ao retorno pecuniário esperado ($a + q - c$). Então, na comparação entre as diversas taxas próprias de juros, resulta maior a taxa própria de juros dos ativos que oferecem rentabilidade mais elevada em relação à taxa própria de juros dos ativos que oferecem maior liquidez, quando a incerteza é baixa e o otimismo é alto. Assim, como o sistema financeiro alocará sua riqueza no ativo com maior taxa de juros própria, privilegia, neste caso, a rentabilidade à liquidez, procurando optar pela compra de ativos de menor liquidez, mas com maior rentabilidade e com prazos de maturação mais longos.

Em resumo, no âmbito do modelo de Escolha de Ativos, o sistema financeiro nacional e/ou internacional busca maximizar seus ganhos a partir do *trade-off* entre liquidez e rentabilidade. Deste modo, quanto maior é o desenvolvimento do SI, menor é a incerteza e maior é a taxa própria de juros dos ativos que oferecem rentabilidade mais elevada, prazos de maturação maiores e menor liquidez, em relação àqueles que oferecem menor rentabilidade e maior liquidez.

Assim, na presença de um SI mais desenvolvido a incerteza tende a ser baixa e bancos e o sistema financeiro em geral modificam sua estrutura de demanda por ativos em favor da compra de ativos de maior risco (quanto ao retorno do capital) e ilíquidos (por serem empréstimos de mais longo termo),

dentre os quais estão àqueles ligados ao financiamento da FBKF e das atividades inovativas.¹⁹ Em resposta ao financiamento a estas categorias de atividades há um maior desenvolvimento do SI. Do contrário, nos países onde o SI é imaturo, o crescimento econômico é caracterizado pela escassez recorrente de divisas externas e elevado grau de aderência aos ciclos da liquidez internacional, o que denota elevada incerteza e menor grau de confiança nas expectativas quanto ao futuro. Como resultado, surge um desestímulo ao investimento em FBKF e em ativos inovativos e, portanto, ao desenvolvimento do SI, ampliando o hiato de desenvolvimento entre os SIs das economias desenvolvidas e em desenvolvimento.

A interação entre o sistema financeiro e o investimento em FBKF e em ativos inovativos nas economias com SI imaturo está representada pelo fluxograma da FIG. 3.2. Este fluxograma corresponde ao círculo vicioso elaborado em Resende (2005, e FIG. 3.1) e ampliado pelo papel que o sistema financeiro exerce para o amadurecimento do SI.

No fluxograma anterior (FIG. 3.1.), a queda cíclica da liquidez mundial resulta em aumento da incerteza e da preferência pela liquidez na economia com SI imaturo em um nível mais elevado do que nas demais economias. Ao longo deste processo observa-se a escassez de divisas externas e a contração da oferta de *finance* de forma mais acentuada nas economias em desenvolvimento *vis-à-vis* as economias desenvolvidas. Observa-se, também, a desestruturação dos arranjos financeiros que se constituíam em alternativa para o financiamento de longo termo - o sistema financeiro da economia em desenvolvimento apresenta uma lacuna, qual seja, o financiamento privado de longo prazo (Stuart, 1995). Tanto a escassez de divisas externas e a contração da oferta de *finance*, como também a desfuncionalidade dos arranjos alternativos de financiamento de longo prazo levam ao aumento da incerteza e da preferência pela liquidez. O resultado é, segundo Resende (2005), o aumento da taxa de juros e a queda do investimento em FBKF, o que inibiria o desenvolvimento do SI. Contudo, este autor não demonstrou este processo no contexto do modelo de escolha de ativos. Ao fazê-lo, torna-se possível explicitar um problema especificamente financeiro, presente no processo de (não) amadurecimento dos SIs das economias em desenvolvimento.

O aumento da incerteza nestas economias que decorre da queda cíclica da liquidez mundial implica elevação da taxa própria de juros dos ativos de maior liquidez em relação aos ativos ilíquidos. No âmbito do modelo de escolha de ativos o investimento em FBKF se contrai, prejudicando o desenvolvimento do SI, conforme está representado na FIG. 3.1. O fluxograma da FIG. 3.1 pode ser ampliado considerando-se que, neste processo, o aumento da incerteza leva, ainda, à queda da taxa própria de juros dos diversos tipos de ativos sem liquidez. Isto provoca a contração do investimento em ativos inovativos, pois estes também são de reduzida liquidez, contribuindo para inibir o amadurecimento do SI.

Este processo é reforçado por um problema especificamente financeiro das economias em desenvolvimento. Nestas, a ausência de um sistema financeiro doméstico desenvolvido, onde estejam estabelecidos mecanismos de *finance* e de *funding* adequados ao financiamento privado de longo prazo (Stuart, 1995), eleva ainda mais a incerteza associada às atividades com horizonte temporal de longo termo. Este é o caso da FBKF e do investimento em inovações tecnológicas. Ou seja, a incerteza natural ligada a atividades de longo prazo (como, por exemplo, investimento em FBKF e ativos inovativos) é amplificada na ausência de um sistema financeiro doméstico desenvolvido. Por exemplo, o agente que investe em ativos inovativos não sabe se conseguirá fazer o *funding* se o sistema financeiro não é desenvolvido e não apresenta as condições adequadas de *funding*. Isto provoca, então, uma queda ainda maior da taxa de juros própria do ativo inovativo.

¹⁹ O investimento em atividades inovativas tem um elemento de incerteza, e o grau de incerteza das mesmas varia de acordo com o tipo de inovação (no intervalo entre radical e incremental). Apesar desta diferenciação, o processo de introdução de qualquer um destes tipos de inovação pode ser entendido como uma escolha de portfólio, variando segundo as características essenciais do investimento em ativos físicos: incerteza (quanto ao retorno) e iliquidez (antes mesmo da introdução da inovação, gastos com P&D são realizados, não havendo possibilidade de reversão desta decisão sem custos). Sob essa perspectiva, inovações radicais e pesquisas básicas apresentam elevado grau de incerteza e iliquidez em relação ao menor grau expresso em inovações incrementais. É importante notar, entretanto, que essas características (incerteza e iliquidez) podem ser reduzidas (no intervalo entre os tipos de inovação), mas nunca eliminadas.

Contudo, nos períodos de crescimento da liquidez internacional as deficiências do sistema financeiro doméstico da economia em desenvolvimento são, em algum grau, compensadas pela constituição de arranjos financeiros alternativos. Porém, nos períodos de queda cíclica da liquidez mundial tais arranjos tornam-se inoperantes (Resende, 2005), trazendo à tona as deficiências do sistema financeiro da economia em desenvolvimento, que se manifestam na elevada restrição de financiamento de longo prazo. Esta lacuna do sistema financeiro da economia em desenvolvimento implica a queda da taxa própria de juros dos ativos associados a elevada incerteza e longo prazo de maturação. Assim, a conseqüente queda do investimento em FBKF e em inovações tecnológicas se somam para mitigar o amadurecimento do SI, nas economias em desenvolvimento.

Deste modo, as deficiências do sistema financeiro da economia em desenvolvimento, entre as quais se destaca a ausência de financiamento privado de longo prazo, afetam de duas maneiras o desenvolvimento de seus SIs: i) de um modo direto, por prejudicarem o financiamento das atividades inovativas, visto que estas estão associadas a um elevado grau de incerteza e longo prazo de maturação; ii) de um modo indireto, porque contribuem para inibir o investimento (FBKF), principalmente nos períodos de queda cíclica da liquidez mundial, sendo que a FBKF é condição necessária para o desenvolvimento do SI (Nelson, 2005; Dosi *et al*, 1994).

Todavia, há mais um fator, além destes, que mitiga o desenvolvimento do SI nas economias em desenvolvimento: mesmo na presença de um sistema financeiro doméstico desenvolvido, o próprio grau de amadurecimento do SI afeta as condições de financiamento das atividades inovativas, reforçando o círculo vicioso da FIG. 3.1. Dado o caráter cumulativo (trajetória de dependência) do progresso tecnológico, o baixo grau de desenvolvimento do SI contribui para aumentar ainda mais a incerteza associada às atividades inovativas, principalmente no que se refere ao êxito e retorno do investimento em inovação tecnológica. Isto reduz a taxa própria de juros dos ativos relacionados às atividades de inovação tecnológica (ativos inovativos), o que inibe a alocação da riqueza da sociedade nestes ativos e contribui para perpetuar as diferenças de amadurecimento entre os SIs das economias desenvolvidas e em desenvolvimento (quadrante superior esquerdo da FIG. 3.2).

Portanto, o círculo vicioso que perpetua o baixo grau de desenvolvimento relativo do SI nas economias em desenvolvimento é reforçado quando se consideram as deficiências do sistema financeiro dessas economias no âmbito do modelo de escolha de ativos. A perpetuação do caráter imaturo do SI das economias em desenvolvimento desemboca no elevado grau de sua vulnerabilidade externa estrutural. Disto resulta o comportamento assimétrico, ou minskyano, do sistema financeiro internacional, tornando os ciclos de crescimento dessas economias mais aderentes aos ciclos de liquidez mundial em relação as economias centrais, cujo SI é maduro. O comportamento assimétrico do sistema financeiro internacional, favorável às economias com SI consolidados, ajuda a ampliar o hiato de crescimento entre “centro” (economias com SI maduro) e “periferia” (economias com SI imaturo). Esta conclusão está de acordo com a tese pós-keynesiana de que o sistema financeiro (internacional) não é neutro e afeta o desenvolvimento e o crescimento das economias de modo desigual (Dow, 1993, cap 11).

Assim, essa articulação entre as duas correntes teóricas (pós-keynesiana e neo-shumpeteriana) pode explicar importantes obstáculos para o crescimento de longo prazo dos países em desenvolvimento. A partir de tal articulação demonstrou-se, também, que o investimento e, portanto, os ciclos de crescimento dessas economias dependem em um grau não desprezível dos ciclos da liquidez internacional.

As relações causais entre SFI, sistema financeiro doméstico e SI apresentadas neste trabalho e que ensejam o processo de causalidade circular da Fig 3.2, podem ser corroboradas pelas características dos ciclos de crescimento das economias em desenvolvimento. Cite-se, por exemplo, diversas economias latino-americanas que sofreram recorrentes crises cambiais ao longo do século passado. O Brasil pode ser tomado como exemplo visto que, mesmo sendo o país mais desenvolvido da América Latina, não possui um SI maduro e as reversões cíclicas de seu crescimento econômico em todo o século XX sempre estiveram associadas a restrição de divisas externas e crises cambiais que romperam os arranjos financeiros de sustentação de seu crescimento, segundo está detalhado em Resende (2005).

5. Evidências Empíricas

A discussão teórica apresentada acima sugere o sistema financeiro como parte integrante do sistema nacional de inovações. Ou seja, ter desenvolvimento científico e tecnológico implica em ter um sistema financeiro desenvolvido e vice-versa. Visando identificar a direção da causalidade entre estas variáveis será aplicado o teste de precedência temporal, no sentido de Granger (1969),²⁰ para diversos países por meio da análise de painel desbalanceado no período de 1980 a 2010.

5.1 – Fonte e tratamento de dados

De acordo com metodologia adotada em Herskovic e Albuquerque (2008), são construídos indicadores de progresso tecnológico e de crédito visando corroborar, por meio de evidências empíricas, as relações de causalidade identificadas na seção anterior.

Para representar a dimensão monetário-financeira, duas variáveis são apresentadas: crédito bancário per capita (todo o crédito doméstico concedido na economia - salvo para os Bancos Centrais - oriundo do setor bancário); capitalização, per capita, de mercado das empresas listadas na bolsa de valores (o preço das ações multiplicado pelo número de ações, i.e. a soma dos preços de todas as companhias listadas na bolsa de valores). Essas variáveis foram fornecidas pelo World Bank (WDI *on-line*). Para colapsar os dados de crédito doméstico e os dados de capitalização, far-se-á a média aritmética dos logaritmos, ou seja, o logaritmo da média geométrica. Logo, para crédito e capitalização, o índice sugerido, *Var Fin*, para o país *i* será:

$Var\ Fin_{it} = 1/2(\log_{10} CB_{it} + \log_{10} CM_{it})$; onde, *CB* e *CM* são, respectivamente, o crédito bancário *per capita* e a capitalização de mercado *per capita* do país *i*.

O progresso tecnológico de um país pode ser medido segundo o grau de desenvolvimento (relativo) do seu SI. Este, por sua vez, pode ser medido, conforme a literatura Evolucionária, a partir da medida do progresso tecnológico de um país em relação ao resto do mundo, dado por:

$Var_Tec_{it} = 1/2(\log_{10} Art_{it} + \log_{10} Pat_{it})$; onde Art_{it} representa a participação do país *i* na produção

mundial per capita de artigos científicos, no período, e Pat_{it} é a participação do país *i* na produção mundial per capita de patentes concedidas pelo USPTO.²¹

Todas essas variáveis mencionadas: Crédito Bancário, Capitalização de Mercado, Artigos e Patentes, estão dispostas em série histórica de 1980 a 2010, compondo uma base de dados que totaliza 214 países. O período foi selecionado²², visando o enfoque de abertura das operações em bolsas de valores, que se deu a partir de 1980. Contudo, do total apenas 106 países possuem todas as quatro informações referentes à capitalização de mercado, crédito bancário, artigos e patentes, para as quais calculou-se o logaritmo natural (ln).

5.2 – Metodologia

Portanto, inicialmente será testada a existência de uma relação de longo prazo entre a participação do país na produção mundial per capita de progresso científico-tecnológico (*Var Tec*, *proxy* para o grau de desenvolvimento relativo do SI) e seu sistema financeiro (*Var Fin*, *proxy* para o desenvolvimento financeiro da economia). Espera-se que *Var Tec* Granger causa *Var Fin* e vice versa.

Causalidade implica precedência no sentido em que se um evento X causa um outro evento Y, então, o evento X deve preceder Y. Portanto, se X causa Y, valores de X devem poder prever valores futuros de

²⁰ Granger (1969) definiu um método para testar causalidade entre variáveis a partir do seguinte princípio: se uma variável *x* causa *y*, então, a inclusão de valores defasados de *x* na regressão de *y* regredida em seus valores defasados e outras variáveis explicativas, deve melhorar o poder de previsão do modelo em questão.

²¹ Para a série de artigos científicos utilizaram-se dados do *Institute of Scientific Information (ISI on-line)* e para a série de patentes utilizaram-se dados do *United States Patent and Trade Office (USPTO on-line)*. Os dados referentes a população são fornecidos pelo World Bank (WDI *on-line*).

²² O período de análise se restringe até o ano de 2010, pela não disponibilização dos dados de crédito bancário, população total de cada país, através do site do Banco Mundial, para o ano de 2011.

Y. Entretanto, diferentemente do que acontece com séries de tempo, em que existe uma abordagem razoavelmente consagrada para testar a causalidade, feita a partir do procedimento de Granger, no contexto de dados de painel os estudos ainda persistem, sendo que não existe ainda uma metodologia amplamente adotada para tratar esse tipo de questão, embora alguns procedimentos apareçam na literatura. Nair-Reicheit e Weinhold (2001, apud Nonnenberg e Mendonça, 2005, pág.646) tentam mostrar a relação de causalidade entre crescimento e investimento utilizando a abordagem que aparece em Holtz-Eakin, Newey e Rosen (1988) que consiste em estimar por variável instrumental a seguinte relação:

$$y_{it} - y_{it-1} = \sum_{j=1}^m \alpha_j (y_{it-j} - y_{it-j-1}) + \sum_{j=1}^m \delta_j (x_{it-j} - x_{it-j-1}) + (u_{it} + u_{it-1})$$

A causalidade de X (Var Tec) no sentido de Y (Var Fin) é aceita caso a hipótese conjunta $\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_m = 0$ seja rejeitada. Aqui o uso da primeira diferença permite eliminar o efeito fixo. O ponto fraco da aplicação desse método consiste no fato de que, para que a relação de causalidade se mostre consistente, é necessário que o modelo envolva também a equação onde agora Y causa X, para assim se poder testar o sentido da causalidade. Assim, tal como é feito na abordagem de Granger (1969) para séries de tempo, seria necessário estimar um sistema de equações envolvendo X e Y, e não apenas uma equação, como aparece em Nair-Reicheit e Weinhold (2001), ou seja, deve-se estimar um *panel vector autor-regression* (PVAR).

De modo a testar a causalidade entre Var Tec e Var Fin, faremos uso do procedimento que aparece em Carroll e Weil (1994) e Judson e Owen (1999) (apud Nonnenberg e Mendonça, 2005, pág.647), que fazem uso do estimador AH (Anderson e Hsiao, 1981), que usam dados macroeconômicos de painel para investigar a relação de longo prazo entre taxa de poupança e crescimento da renda per capita. Adaptando essa metodologia ao nosso contexto, é necessário estimar duas relações dinâmicas distintas entre Var Tec e Var Fin:

$$\text{Var Tec}_{t-1} = \alpha + \beta \text{Var Tec}_{t-1} + \gamma_1 \text{Var Fin}_{t-1} + u_t \quad (1)$$

$$\text{Var Fin}_{t-1} = \alpha + \beta \text{Var Fin}_{t-1} + \gamma_1 \text{Var Tec}_{t-1} + u_t \quad (2)$$

No teste de causalidade no sentido de Granger quatro situações são possíveis: a) Var Tec causa Var Fin, porém o contrário não é verdadeiro; b) Var Fin causa Var Tec, contudo o contrário não é fato; c) Var Tec causa Var Fin, sendo o contrário também verdadeiro (bicausalidade); d) Var Tec não causa Var Fin, nem Var Fin causa Var Tec (sem relação de causalidade).

Antes, porém, devemos verificar se há relação de longo prazo entre Var Tec e Var Fin, através de testes de raiz unitária e cointegração para painéis. A partir destas constatações, a relação de causalidade entre as variáveis será verificada pela estimação separada das equações (1) e (2) por meio da metodologia proposta por Anderson e Hsiao (1981). Assim, aplicando o método de variáveis instrumentais sobre a primeira diferença, proposta pelos autores, reescrevemos, por exemplo, a equação (1) da seguinte forma

$$\text{Var Tec}_{t-1} - \text{Var Tec}_{t-2} = \beta_1 (\text{Var Tec}_{t-1} - \text{Var Tec}_{t-2}) + \delta_1 (\text{Var Fin}_{t-1} - \text{Var Fin}_{t-2}) + (u_t - u_{t-1}) \quad (1.1)$$

Observe-se que, em (1.1), o distúrbio $(u_t - u_{t-1})$ é agora correlacionado com a variável independente $(\text{Var Tec}_{t-1} - \text{Var Tec}_{t-2})$. Anderson e Hsiao (1981) recomendam como instrumento $(\text{Var Tec}_{t-2} - \text{Var Tec}_{t-3})$ ou (Var Tec_{t-2}) . Aqui a causalidade de Granger, no sentido de que Var Fin causa Var Tec, é demonstrada caso a hipótese nula, $\delta_1 = 0$, não se confirme.

Por hipótese, temos que Var Fin_{t-1} é exógena na equação (1) e Var Tec_{t-1} é exógena na equação (2). Conforme pode ser visto, ambas as equações incluem como regressor a variável dependente defasada. Por fim, com a finalidade de analisar a robustez dos resultados obtidos pela aplicação dos estimadores dinâmicos de Anderson e Hsiao (1981), apresentamos os resultados do estimador LSDVC proposto por Bruno (2005), conhecido por modelos de efeito fixo corrigido.

5.3 – Resultados para a Economia mundial

Na Tabela 1, apresentam-se os testes de raiz unitária para painel. Para que a série temporal fosse testada ao ponto de saber se há estacionariedade ou não em suas variáveis, usou-se o teste de raiz unitária, que apresenta como hipótese nula (H_0) a existência de uma raiz unitária e como hipótese alternativa (H_1) a não existência de raiz unitária na série temporal.

TABELA 1: Testes de estacionariedade das séries Var Tec e Var Fin – 1980 a 2010

Teste	Série Var Fin		Série Var Tec	
	Valor de t	P-valor	Valor de t	P-valor
Levin, Lin & Chu t	-9,70	0,00	-24,03	0,00
Im, Pesaran and Shin W-Stat	-5,72	0,00	-27,17	0,00
ADF – Fisher Chi-square	346,89	0,00	1111,14	0,00

FONTE: Elaboração própria Notas: 1. Testes realizados adotando-se constante e tendência linear na equação de teste. 2. Lags representam o número de defasagens utilizadas nos testes, selecionado pelo critério SIC.

Conforme os resultados da TAB.1, para as séries Var Tec e Var Fin se pode rejeitar a hipótese de não-estacionariedade das séries em nível nos modelos estimados com constante e tendência. As séries são estacionárias, isto é, integradas de ordem zero, $I(0)$. Assim, pode-se prosseguir com a análise de cointegração de painel.

Os resultados do teste de cointegração de Westerlund estão reunidos na Tabela 2. A partir de uma estatística z de Westerlund: H_0 = não cointegração; foi possível rejeitar H_0 , ao nível de 5% de probabilidade para as series de Var Tec e Var Fin. Então, se conclui que as séries apresentam relação de equilíbrio de longo prazo.

TABELA 2 - Resultados do teste de Westerlund (2007)

Variáveis	Teste	Ordem da defasagem	Valor de t	P valor	Valor de t	P valor
			Com constante		Com constante e tendência	
Gt	Westerlund	3	-7,47	0,000	-13,26	0,000
Ga	Westerlund	3	-1,83	0,034	-0,76	0,222
Pt	Westerlund	3	-6,11	0,000	-5,84	0,000
Pa	Westerlund	3	-9,57	0,000	-6,09	0,000

FONTE: Elaboração própria

Observações 1) Estatística z de Westerlund: H_0 = não cointegração; Ordem de defasagem (critério AIC); Para as estatísticas de Gt e Ga o teste para a hipótese nula de não cointegração baseia-se nos resíduos, cuja hipótese nula é $H_0: a_i = 0$ para todo i , versus a hipótese alternativa $H_1: a_i < 0$ para ao menos um i . Em contraste, para as estatísticas de Pt e Pa o teste para a hipótese nula de não cointegração também se baseia nos resíduos, com hipótese nula $H_0: a_i = 0$ para todo i , versus a hipótese alternativa $H_0: a_i = 0$ para todo i . Entende por a_i a estimativa de velocidade de correção do erro em direção do equilíbrio $y_{it} = -(b_i/a_i) * x_{it}$ em todas as series i .

Comprovada a relação de longo prazo entre Var Tec e Var Fin, a Tabela 3 apresenta os resultados da estimação das equações (1)-(2) através da aplicação dos estimadores AH (Anderson e Hsiao, 1981). A partir destes resultados é possível obter o sentido da causalidade de Granger entre Var Tec e Var Fin por meio da significância dos coeficientes estimados, tal como aparece na equação (1). A Tabela 3 também mostra os resultados obtidos por efeito fixo corrigido (LSDVC) para analisar a robustez do modelo dinâmico. A amostra usada envolve dados de 1980 a 2010. Devido à perda de graus de liberdade em decorrência do pequeno tamanho da amostra temporal, as equações (1)-(2) foram estimadas com apenas três defasagens. Além disso, a introdução de muitas defasagens, embora diminua a autocorrelação serial, pode gerar problema de colinearidade entre as variáveis explicativas. O modelo de uma defasagem seria pouco eficiente para eliminar a existência de autocorrelação serial.

Tendo em vista os resultados obtidos, verifica-se, com relação às estimativas obtidas pelo estimador AH, que existe uma relação de causalidade explícita no sentido de Var Tec afetar Var Fin, visto que pelos resultados obtidos por esse método para a equação (1), onde Var Tec é a variável dependente, as

defasagens de Var Fin são significativas. Os resultados obtidos por AH para a equação (2), onde Var Fin é a variável dependente, evidenciam que Var Tec apresenta significância para todas as defasagens.

TABELA 3 - Causalidade de Granger para Dados em Painel (Var Tec e Var Fin)

Variável Dependente	D. Var Tec		D. Var Fin	
	Efeito Fixo Corrigido	Anderson Hsiao	Efeito Fixo Corrigido	Anderson Hsiao
L_1D. Var Tec	0.29 (0.00)***	0.10 (0.00)***	0.11 (0.00)***	0.13 (0.00)***
L_2D. Var Tec	0.17 (0.00)***	0.13 (0.00)***	0.01 (0.685)	0.11 (0.00)***
L_3D. Var Tec	0.09 (0.00)***	0.11 (0.00)***	0.07 (0.939)	0.04 (0.00)***
L_1D. Var Fin	0.005 (0.617)	0.03 (0.00)***	0.62 (0.00)***	0.56 (0.00)***
L_2D. Var Fin	0.012 (0.449)	-0.05 (0.00)***	0.14 (0.00)***	0.13 (0.00)***
L_3D. Var Fin	0.038 (0.003)**	0.07 (0.00)***	0.058 (0.007)**	0.008 (0.00)***
Observações	3074	3074	3074	3074

FONTE: Elaboração própria

Observações: 1. Os valores entre parênteses representam o p-valor. 2. D.VAR= $VAR_{(t)} - VAR_{(t-1)}$, L_1D.VAR = $VAR_{(t-1)} - VAR_{(t-2)}$, L_2D.VAR = $VAR_{(t-2)} - VAR_{(t-3)}$; L_3D.VAR = $VAR_{(t-3)} - VAR_{(t-4)}$. 3. *** significativo a 1% de significância; ** significativo a 5% de significância; * significativo a 10% de significância.

Como forma de testarmos a robustez dos resultados obtidos pela aplicação do estimador dinâmico de AH, utilizamos o estimador dinâmico LSDVC. Os resultados do estimador LSDVC são consistentes com os resultados do modelo AH, já que não existe alteração substancial da magnitude dos parâmetros e da sua significância estatística, exceto para a perda de significância da primeira e da segunda defasagem de Var Fin, onde Var Tec é a variável dependente e da perda de significância da segunda e da terceira defasagem de Var Tec, onde Var Fin é a variável dependente.

Portanto, pela aplicação dos modelos dinâmicos de AH e LSDVC, podemos concluir pela ocorrência da causalidade no sentido de Var Fin afetar positivamente Var Tec, e vice-versa. Estes resultados sugerem que existe alguma dose de evidência empírica quanto à existência de causalidade no sentido de Var Fin causar Var Tec, como também no sentido reverso.

6. Conclusão

Este artigo procurou demonstrar por meio das literaturas Evolucionária e pós Keynesiana as relações causais entre o sistema nacional de inovações (SI) e o sistema financeiro nacional e internacional. Visou-se, com isso, explicar a aderência dos ciclos das economias em desenvolvimento aos ciclos da liquidez internacional.

A partir da construção de uma “ponte” entre a abordagem Evolucionária do SI e o modelo de Escolha de Ativos de Keynes argumentou-se que na economia em desenvolvimento há um circuito de causação circular que contribui para: i) perpetuar o caráter imaturo do seu SI; ii) perpetuar sua vulnerabilidade externa; e, ii) ensejar a aderência de seus ciclos aos ciclos da liquidez internacional. Deste modo, o artigo contribui teoricamente para o debate sobre as especificidades dos ciclos das economias em desenvolvimento e suas diferenças com os ciclos das economias desenvolvidas.

O rompimento do citado circuito depende do amadurecimento do SI das economias em desenvolvimento, o qual depende, entre muitos outros fatores, do acesso ao financiamento das atividades inovativas, presentes no SI. A discussão teórica desse ponto sugere o sistema financeiro como parte integrante do sistema nacional de inovações.

Ademais, encontraram-se neste trabalho evidências empíricas da existência de causalidade entre sistema de inovação e sistema financeiro mundial. Os resultados sugerem o sistema financeiro como parte integrante do sistema nacional de inovações. Ou seja, ter desenvolvimento científico e tecnológico implica ter um sistema financeiro desenvolvido e vice-versa.

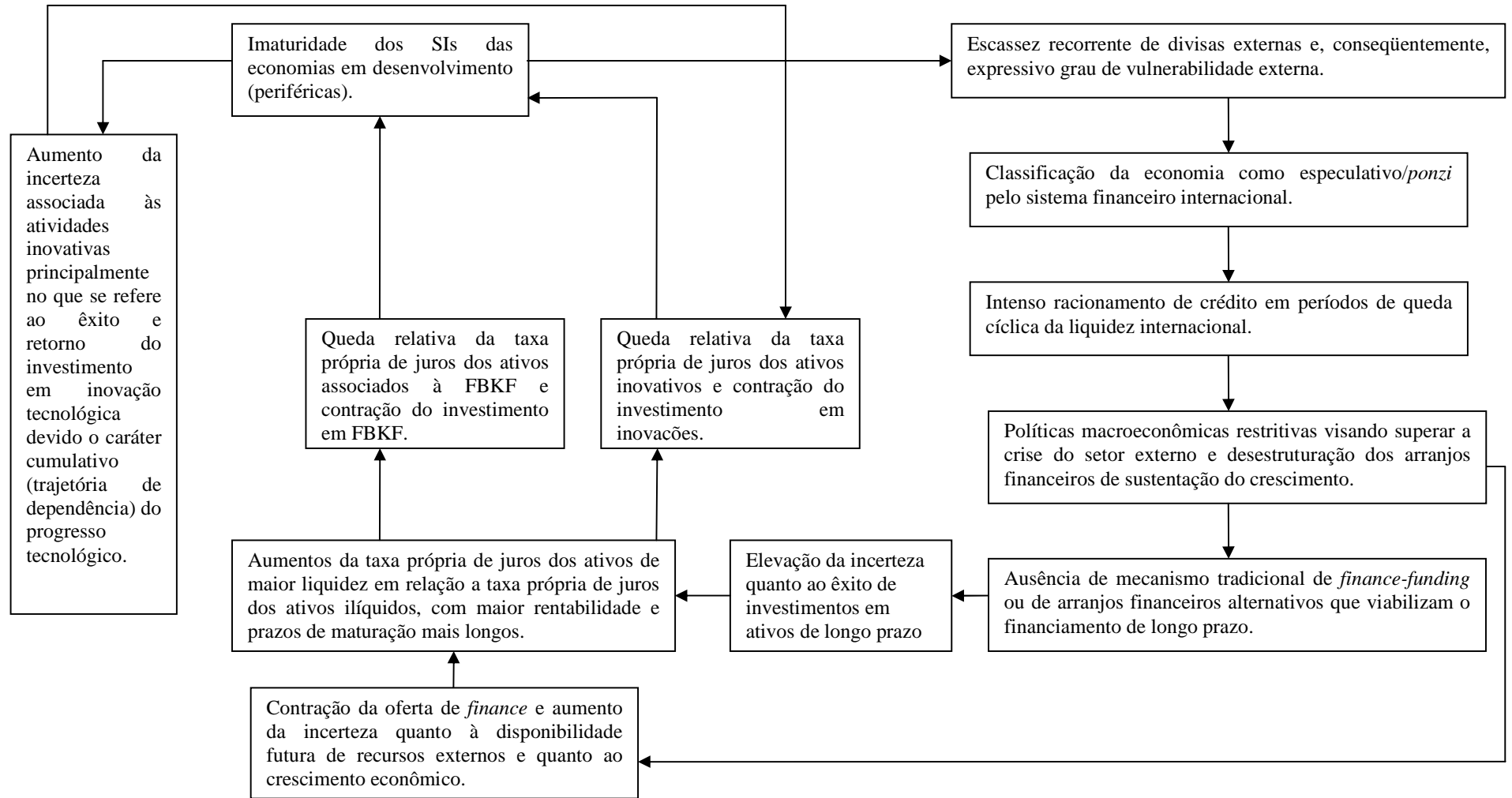
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVITZ, M. Catching up forging ahead and falling behind. **Journal of Economic History**, Wilmington, v. 46, n. 2, p. 386–406, Jun. 1986.
- ALBUQUERQUE, E. M. National systems of innovation and Non-OECD countries: notes about a rudimentary and tentative “typology”. **Brazilian Journal of Political Economy**, São Paulo, v.19, n. 4, p. 35-52, Oct./Dec. 1999.
- ALBUQUERQUE, E. M. Notas sobre a contribuição de Kenneth Arrow para a fundamentação teórica dos sistemas nacionais de inovações. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 2, p. 227-242, abr./jun. 1996a.
- ALBUQUERQUE, E. M. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 56-72, jul. set. 1996b.
- AMABLE, B.; PETIT, P. Identifying the Structure of Institutions to Promote Innovation and Growth. **Working Paper**, CEPREMAP, n. 9919, 1999.
- AMADO, A.M. Minsky e o ciclo econômico: uma análise para economias periféricas. In: Anais do **VIII Encontro de Economia Política**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Economia Política, 2003.
- ANDERSON, T. W., HSIAO, C. Estimation of dynamic models with error components. **Journal of the American Statistical Association**, v. 76, p. 589-606, 1981
- BELL, M., E.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 2, n. 2, p.157-211, May. 1993.
- BRUNO, G. (2005), “Approximating the Bias of LSDV Estimation the Bias of LSDV Estimator for Dynamic Unbalanced Panel Data Models”, **Economic Letters**, Vol. 87, N.º 3, pp. 361-366.
- CARPENTER, M.; PETERSEN, B. Capital market imperfections, high-tech investment, and new equity financing. **The Economic Journal**, London, v.112, n. 476, p.54-72, Jan. 2002 *Apud* O’SULLIVAN, M. Finance and innovation. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. **The oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University, 2005.
- CARVALHO, F.J.C. **Mr Keynes and the post Keynesians: principles of macroeconomics for a monetary production economy**. Aldershot: Edward Elgar, 1992. 236p.
- CINTRA, M. A. M. **Uma visão crítica da teoria da repressão financeira**. Campinas: Unicamp, 1999.
- CROCCO, M. The Neo-Schumpeterian approach to innovation and Keynes's probability: initial explorations. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 15-34, out./dez. 1999.
- DOSI, G.; FREEMAN, C.; FABIANI, S. The process of economic development: introducing some stylised facts and theories on technologies, firms and institutions. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 3, n. 1, p. 1-45, Feb. 1994.
- DOW, S.C. Post Keynesian monetary theory for an open economy. **Journal of Post Keynesian Economics**, Armonk, v. 9, n. 2, p. 237-257, Winter, 1986/87.
- DOW, S.C.(1993) **Money and the economic process**. Aldershot, Edward Elgar.during the 1990s. http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/ds2001-262.pdf
- FAGERBERG, J. Technology and international differences in growth rates. **Journal of Economic Literature**, Nashville, v. 32, n. 4, p. 1147-1175, September, 1994.
- FAGERBERG, J., GODINHO, M.M. Innovation and catching up. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. **The oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University, 2005.

- FREEMAN, C. Formal Scientific and technical institutions in the national system of innovation. In: LUNDVALL, A-B. (Ed.) **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992. p. 169-187.
- FREEMAN, C. The "National System of Innovation" in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, London, v. 19, n. 1, p. 5-24, Feb. 1995.
- GERSCHENKRON, A. **Economic backwardness in historical perspective**. Cambridge, USA: Belknap, 1962.
- GERSCHENKRON, A. Economic Backwardness in Historical Perspective. Cambridge, USA, Belknap, 1962. *apud* FAGERBERG, J.; GODINHO, M.M. Innovation and catching up. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. **The oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University, 2005.
- GRANGER, C. Investigating causal relations by econometric model and cross-spectral methods. **Econometrica**, v. 37, p. 424-438, 1969
- HALL, B. **The financing of research and development**. California: University of California, 2002. (Working Paper NBR) *apud* O'SULLIVAN, M. Finance and innovation. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. **The Oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University. Cap.9, 2005.
- HERSKOVIC, B.; RIBEIRO, L. C.; ALBUQUERQUE, E. M. **Efeitos recíprocos entre finanças e inovação**. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2008. (Texto para discussão, 332).
- HOLTZ-EAKIN, D., NEWEY, W., ROSEN, H. Estimating vector autoregressions with panel data. **Econometrica**, v. 56, n. 6, p. 1.371-1.395, 1988.
- HSIAO, C. **Analysis of panel data**. 2ed. Cambridge University Press, 2003
- JAYME JR, F. E RESENDE, M.F. (2009) Crescimento Econômico e Restrição Externa: teoria e a experiência brasileira. In Michel, R. e Carvalho, L (Org) **Crescimento Econômico: setor externo e inflação**. Rio de Janeiro, IPEA.
- KEYNES, J.M. (1937) A teoria geral do emprego. In: SZMRECSÁIYI, T (Org.) **Keynes**, Sao Paulo: Ática, 1999.
- KEYNES, J.M. A teoria *ex ante* da taxa de juros. In: Fundação Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. **Clássicos da literatura econômica**, Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1988b.
- KEYNES, J.M. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. São Paulo: Nova Cultural, 1983. 333p.
- KEYNES, J.M. Teorias alternativas da taxa de juros. In: Fundação Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. **Clássicos da literatura econômica**, Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1988a.
- KEYNES, J.M. **The general theory: part I – preparation**. Cambridge: Macmillan, 1973. v.12
- LOPEZ, J. México's Crisis: Financial Modernization and Financial Fragility. **Banca Nazionale Del Lavoro Quartely Review**, Rome, v.50, n. 201,p. 165-185, Jun. 1997.
- LUNDVALL, A-B. (Ed.) **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter. 1992.
- MADDISON, A. **Dynamics forces in capitalist development**. New York: Oxford, 1991.
- MADDISON, A. Long run dynamics of productivity growth. **Banca Naz. Lavoro Quarterly Rev.**, Rome, v. 32, n. 128, p. 3-43, Mar. 1979.
- MADDISON, A. **Phases of capitalist development**. New York: Oxford, 1982.
- MINSKY, H. P. **Stabilizing and unstable economy**. New Haven: Yale University, 1986.

- NAIR-REICHEIT, U., WEINHOLD, D. Causality tests for cross-country panels: new look at FDI and economic growth in developing countries. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 63, n. 2, p. 151-171, 2001.
- NELSON, R. (Ed.). **National innovation systems: a comparative analysis**. New York: Oxford University, 1993.
- NELSON, R. Institutions supporting technical change in the United States. In: DOSI, G. (Ed.) *et al.* **Technical change and economic theory**. London: Pinter, 1988. p. 312-329.
- NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Harvard University, 1982.
- NELSON, R.; WINTER, S. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Campinas/SP: UNICAMP, 2005.
- Nonnenberg e Mendonça Determinantes dos Investimentos Diretos Externos em Países em Desenvolvimento. **EST. ECON.**, SÃO PAULO, V. 35, N. 4, P. 631-655, OUTUBRO-DEZEMBRO 2005.
- O'SULLIVAN, M. Finance and innovation. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. **The oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University, 2005. Cap.9, p. 240-265.
- PAULA, L. F. R. Teoria da Firma Bancária. In: LIMA, G.T.; SICSÚ, J.; PAULA, L.F.R. (Orgs.). **Macroeconomia moderna: Keynes e a economia contemporânea**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 171-189.
- RAPOSO, D.A.T. **Liquidez Internacional e Crescimento Econômico: Uma Análise Pós-Keynesiana Da Experiência Mundial**. 2009. *Tese (Doutorado em Economia)*, Universidade Federal de Minas Gerais (Cedepar), Belo Horizonte, 2009.
- RESENDE, M.F.C e AMADO, A. Liquidez Internacional e Ciclo Reflexo: algumas observações para a América Latina. **Revista de Economia Política**, v.27, n.1 (105), Janeiro-Março. 2007.
- RESENDE, M.F.C. O Padrão dos ciclos de crescimento da economia brasileira: 1947-2003. **Economia e Sociedade**, Campinas, v.14, n.1, p.109-129, jan./jun. 2005.
- SICSÚ, J. & ALBUQUERQUE, E.M. - As Atividades de P&D e o Sistema Financeiro. **Revista de Economia Política**, 22(2): p.119-35, 2002.
- SICSÚ, J. & ALBUQUERQUE, E.M. - As Atividades de P&D e o Sistema Financeiro. **Revista de Economia Política**, 22(2): pp.119-35, 2002.
- SICSÚ, J. & ALBUQUERQUE, E.M. - Financiamento do Investimento em P&D, risco e seguro: uma abordagem não-convencional. **Revista Brasileira de Economia**, 52(4): pp.675-696, 1998.
- STUDART, R. **Investment finance in economic development**. London: Routledge, 1995.
- UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE. **United States Patent and Trademark Office (USPTO)** database, 2010. Disponível em: <<http://www.uspto.gov/main/patents.htm>>. Acesso em: 4 Maio. 2012.
- VEBLER, T. **Imperial Germany and the industrial revolution**. New York: Macmillan, 1915.
- WESTERLUND, J. 2007. Testing for Error Correction in Panel Data. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics** 69(6): 709-748.
- WORLD BANK. **World Bank Indicators Online**. Washington: Data and statistic, 2010. Disponível em: <<https://publications.worldbank.org>>. Acesso em: 4 Maio. 2012.

FIGURA 3.2 – Sistema Financeiro, SI e o Processo de Causação Circular nas Economias em Desenvolvimento



Fonte: Elaboração própria.