

Marwil Jhonatan Dávila Fernández

**Ciclos de Goodwin e o paradigma BOPC:
Um modelo macrodinâmico de crescimento e
flutuações**

Belo Horizonte, MG
UFMG/Cedeplar
2015

Marwil Jhonatan Dávila Fernández

**Ciclos de Goodwin e o paradigma BOPC:
Um modelo macrodinâmico de crescimento e
flutuações**

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

Orientador: Prof. Dr. Gilberto de Assis Libânio.

Belo Horizonte, MG
Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional
Faculdade de Ciências Econômicas - UFMG
2015

TERMO DE APROVAÇÃO

Ciclos de Goodwin e o paradigma BOPC:
Um modelo macrodinâmico de crescimento e flutuações

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de Mestre em Economia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

Belo Horizonte - MG, 06 de Outubro de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gilberto de Assis Libânio

Prof. Dr. José Luis Oreiro

Prof. Dr. Gustavo Britto

“Mathematical models are made for many purposes – legitimate and also illegitimate ones. In all cases, however, they contribute to the discussion of economic assertions and hypothesis in a positive way, in that is much easier to detect their inconsistency or incompleteness than it is the case with a model that is mainly presented in verbal terms”

Peter Flaschel

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, quem tudo provê e que me permitiu chegar até aqui. Como disse o salmista “Se o Senhor não edificar a casa, em vão trabalharam os edificadores, e se o Senhor não vigiar a cidade, em vão vigia a sentinela” Sl 127:1.

Ao meu orientador Prof. Dr. Gilberto Assis Libânio e ao Prof. Dr. José Luis Oreiro, pela disposição em contribuir para a realização deste trabalho e, mais importante, pela amizade que me dedicaram nestes últimos anos. Devo dizer que os tenho como verdadeiros exemplos dentro e fora do ambiente acadêmico. Não posso deixar de agradecer à Prof^a. Dr^a. Adriana Moreira Amado pela sua amizade e valiosos conselhos desde os tempos de UnB.

Aos meus pais, Mario Dávila e Juany Fernández e à minha irmã Elisabet Dávila por estarem presentes a cada momento e por serem meus melhores amigos. À toda minha família que mesmo em outro país sempre esteve sempre presente. Aos meus amigos belorizontinos que fizeram que o caminho fosse tão importante quanto o destino, em especial à Camila de Oliveira, Igor, Tupy, Jefferson Fraga, Jude Civil, Lucas Assis, Renato Prado, Thiago Oliveira e Victor Tabuso.

Aos meus alunos de Macroeconomia 1 do curso de Controladoria e Finanças. A experiência docente que tive com eles foi, além de muito agradável, bastante útil nestes meus primeiros passos no ambiente acadêmico. Também gostaria de agradecer aos professores e colegas do Levy Institute e da Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL) por tão gentilmente terem me acolhido no período em que assisti ao Minsky Seminar e à Escuela de Verano sobre Economias Latinoamericanas, respectivamente.

Por fim ao Prof. Dr. Gustavo Britto e novamente ao Prof. Dr. José Luis Oreiro por terem aceitado gentilmente o convite de participar na banca avaliadora se dispondo em contribuir para a realização deste trabalho e consequente superação desta etapa da minha formação.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	10
2. Marco Teórico.....	14
2.1. Crescimento e causação cumulativa.....	14
2.2. Modelos de Crescimento Kaleckianos.....	19
2.3. Os Ciclos de Goodwin.....	36
2.4. Modelos de Crescimento com restrição no balanço de pagamentos.....	48
2.5. O Sistema Nacional de Inovação.....	62
3. Um modelo macro dinâmico de crescimento e flutuações.....	69
3.1. O regime de produtividade.....	72
3.2. A curva de demanda agregada.....	78
3.3. A curva distributiva.....	82
3.4. O Sistema Distributivo.....	85
3.5. O Equilíbrio no Balanço de Pagamentos.....	90
3.6. Crescimento e flutuações: Quando o curto prazo encontra o longo.....	96
3.7. Alguns comentários sobre o SNI.....	99
4. Considerações finais.....	102
5. Referências bibliográficas.....	104

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Gráfico 1. Regime <i>Wage-led</i> e <i>Profit-led</i>	27
Gráfico 2. Regime <i>Wage-led</i> e <i>Profit-led</i> com uma função investimento linear.....	27
Gráfico 3. <i>Profit-led</i> estável.....	32
Gráfico 4. <i>Wage-led</i> estável.....	33
Gráfico 5. Ciclos de Goodwin.....	41
Gráfico 6. Economia <i>Wage-led/goods-market-led adjustment</i>	45
Gráfico 7. Economia <i>Profit-led/labour-market-led adjustment</i>	46
Gráfico 8. A dinâmica de u , v , q e k com produtividade do trabalho endógena.....	46
Gráfico 9. O Sistema Distributivo.....	89
Gráfico 10. Trajetória das elasticidades de comércio exterior no tempo.....	93
Gráfico 11. A razão das elasticidades de comércio exterior e a distribuição funcional da renda.....	95
Gráfico 12. Mecanismo de ajuste entre y^{BP} e y	97
Gráfico 13. Diagrama Síntese	101

RESUMO

Esta dissertação apresenta um modelo macrodinâmico não linear para estudar a relação entre a distribuição funcional da renda, o progresso técnico e o crescimento econômico. No curto prazo a interação entre o regime de produtividade, o regime de demanda e o conflito distributivo são capazes de gerar trajetórias cíclicas *a la* Goodwin. No longo prazo a taxa de crescimento é restrita pelo balanço de pagamentos *a la* Thirlwall, em que as elasticidades de comércio exterior são modeladas como uma função da relação complexa entre o *wage-share* e a capacidade inovativa da economia.

Palavras-chave: Crescimento econômico, Ciclos de Goodwin, Lei de Thirlwall, Economia Pós-keynesiana.

ABSTRACT

This dissertation presents a non-linear macrodynamic model to study the relation between the functional distribution of income, technological progress and economic growth. In the short-term the interaction between the productivity regime, the demand regime and the distributive conflict generate cyclical paths *a la* Goodwin. In the long-term output growth rate is limited by the balance of payments *a la* Thirlwall in which the elasticities of foreign trade are modeled as a function of the complex relation between the wage-share and the innovation capabilities of the economy.

Keywords: Economic growth, Goodwin cycles, Thirlwall law, Post Keynesian economics.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Uma característica fundamental das economias capitalistas é a ocorrência de crescimento com flutuações. A tradição heterodoxa em macroeconomia contém uma gama variada de modelos que procuram representar essa relação ciclo-tendência dando ênfases distintas a características específicas do mundo real. Um exercício importante deve ser feito no sentido de resolver as diferenças fundamentais entre eles, procurando delimitar uma estrutura básica para a dinâmica da acumulação e distribuição na economia.

A relação entre demanda efetiva e distribuição da renda é um aspecto central nas teorias de conflito distributivo (BARBOSA-FILHO e TAYLOR, 2006). A demanda efetiva afeta a distribuição funcional da renda através de flutuações salariais reais e da produtividade do trabalho. A distribuição da renda por sua vez influencia o consumo e investimento através de mudanças cíclicas no nível de utilização da capacidade e no *wage-share*. Modelos de conflito distributivo procuram explicar a inflação, distribuição e crescimento justapondo as demandas por aumento de salário e o comportamento de preços de tal modo que cada parte busca proteger sua porção sobre a renda (REZAI, 2012).

Por outro lado, a regularidade empírica talvez de maior sucesso entre correntes teóricas alternativas à economia convencional, a saber, a lei de Thirlwall, assume que a principal restrição à taxa de crescimento do produto está no balanço de pagamentos porque ele determina o limite do crescimento da demanda a que a oferta pode se adaptar (THIRLWALL e HUSSAIN, 1982; THIRLWALL, 2011). Diante da impossibilidade do financiamento contínuo dos desequilíbrios no BP, ocorre um ajuste da demanda agregada que restringe sua expansão e por sua vez o crescimento (SETTERFIELD, 2011; McCOMBIE, 2011).

Desde uma perspectiva schumpeteriana o *link* entre o aprendizado microeconômico e padrões nacionais de desenvolvimento é dado pelo grau de maturação do Sistema Nacional de Inovação (SNI) (CIMOLI e DOSI, 1995; CIMOLI

2014). O SNI pode ser entendido como o arranjo institucional constituído por elementos que se relacionam e interagem na produção, difusão e uso do conhecimento dentro do Estado nacional (LUNDVALL, 1992). Seu estudo importa não apenas porque a inovação é um fenômeno local e as diferenças entre países ainda são relevantes no cenário internacional, mas porque o progresso técnico é o determinante último do crescimento econômico.

De acordo com Punzo (2006) podemos creditar a Richard M. Goodwin a grande e visionária síntese em que a distribuição da renda, como descrita na análise marxista, interage com a inovação, como vista por Schumpeter, e o princípio da demanda efetiva keynesiana para gerar dinâmicas típicas das economias capitalistas. A economia é modelada de modo que o produto nacional segue a restrição da demanda agregada, mas o motor da trajetória em si é o lucro e a acumulação feitos possíveis pela inovação (DIMATTEO e SORDI, 2015).

Tomando como inspiração a síntese de Goodwin este trabalho se propõe a apresentar uma estrutura de modelagem que se soma a outros esforços no sentido de integrar os principais elementos da tradição heterodoxa. O exercício desenvolvido é compatível com conceitos como Conflito Distributivo, Função de Investimento Autônoma, Causação Cumulativa, Restrição no Balanço de Pagamentos e Sistemas Nacionais de Inovação.

A tarefa de integrar perspectivas tão diversas é sempre desafiadora, não apenas por se tratarem de contribuições dispersas espacial e temporalmente, mas também por possuírem riqueza e complexidade ímpares. Inevitavelmente esforços nessa direção tem como efeito colateral a perda de informação. Todavia, consideramos o exercício de grande proveito por permitir, para além da elegância e beleza matemática, uma visão mais ampla do objeto de estudo. Essa sistematização não deixa de ter também fins didáticos mostrando como conceitos a princípio tão diferentes podem conversar uns com os outros.

A dissertação procura ainda estudar a interação entre a distribuição funcional da renda, o progresso técnico e o crescimento econômico. Construímos um modelo *KG* (Kaldor-Goodwin) de crescimento endógeno em que no curto prazo são geradas dinâmicas cíclicas *a la* Goodwin e no longo prazo o crescimento é restrito pelo balanço

de pagamentos *a la* Thirlwall. As elasticidades de comércio exterior são modeladas como função da relação complexa entre o *wage-share* e a capacidade inovativa da economia. O modelo *KG* pode ser entendido como uma iniciativa dentro de um conjunto mais amplo de modelos do tipo *MKS^d* (Marx-Keynes-Schumpeter).

Existem duas maneiras de formalizar ciclo e flutuações. A primeira consiste em construir teorias separadas em que curto e longo prazo são, em termos práticos, independentes. A outra consiste em tratar ciclo e tendência como faces distintas de uma mesma moeda em que ambas são geradas a partir de um único sistema dinâmico. Nosso trabalho se encontra em um ponto intermediário entre essas alternativas. Efetivamente apresentamos uma teoria para explicar a dinâmica cíclica e outra para a trajetória de longo prazo. Entretanto, embora não estejam plenamente integradas, curto e longo prazo interagem através de um mecanismo de ajuste capaz de gerar também flutuações permanentes.

O que pretendemos alcançar é um sistema analítico formado pela combinação (de certo modo *ad hoc*) de uma seleção de elementos das três grandes escolas do pensamento heterodoxo, a saber, marxista, keynesiana e schumpeteriana. O elemento que une essa “*strange conjunction of stars*” (GOODWIN, 1989, p. 376) vem a ser a concepção da economia capitalista como um sistema estruturalmente instável em que mesmo pequenas perturbações, endógenas ou exógenas, são capazes de gerar consideráveis mudanças qualitativas em seu comportamento (VERCELLI, 2000).

O trabalho tem um interesse bastante claro na formalização matemática dos conceitos que pretende estudar. Desse modo não recorreremos diretamente aos *main fathers*, por assim dizer, no sentido de que temos uma preocupação maior em como a literatura formalizou Kalecki, por exemplo, do que no que ele realmente quis dizer. Tanto nossa revisão de literatura quanto o modelo construído partem do suposto de a literatura formalizada é suficiente para os fins deste exercício.

Esta dissertação estrutura-se em três capítulos além da introdução. No capítulo 2 fazemos uma revisão do marco teórico que dará sustentação ao exercício de modelagem. Primeiro apresentamos o conceito de causação cumulativa ao que se segue a estrutura básica do arcabouço kaleckiano e o modelo ciclo-tendência de Goodwin. Em

¹ Ver por exemplo Goodwin (1989) e Flaschel (2015).

seguida mostramos os principais desdobramentos dos modelos de crescimento kaldorianos com restrição no BP. Finalmente são apresentados os principais elementos por trás do conceito de Sistema Nacional de Inovação. O capítulo seguinte apresenta o modelo dinâmico não-linear *KG* de crescimento com flutuações relacionando os elementos trabalhados anteriormente. O último capítulo traz as considerações finais.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

O problema do crescimento é tão complexo quanto fascinante. Nossa contribuição se soma a outros esforços no sentido de reformular os fundamentos da macroeconomia desde a perspectiva do conflito distributivo entre capital e trabalho, o princípio da demanda efetiva e a inovação (FLASCHEL, 2009 [1993]). Precisamos então apresentar os principais elementos do marco teórico que darão sustentação a nossa argumentação.

Mais do que uma simples revisão de literatura este capítulo serve a dois propósitos. Em primeiro lugar estamos interessados em apresentar passo a passo a modelagem utilizada em cada uma das tradições. Desse modo, embora a álgebra em si possa parecer para alguns um tanto cansativa, o trabalho pode ser empregado para atividades de ensino. Em segundo, mostrar a importância teórica e empírica dos conceitos tratados e que justifica sua presença em nosso esforço de integração.

Este capítulo está dividido em cinco seções. A primeira seção é dedicada ao conceito de causação cumulativa culminando na lei Kaldor Verdoorn. Na segunda seção apresentamos a evolução da estrutura básica do arcabouço teórico kaleckiano. A terceira seção é dedicada à formalização matemática feita por Goodwin do modelo ciclo-tendência. Em seguida são revistos os principais desdobramentos dos modelos de crescimento kaldorianos com restrição no balanço de pagamentos, incluindo contribuições recentes do próprio autor. Finalmente, na quarta seção, revisitamos o conceito schumpeteriano de Sistema Nacional de Inovação.

2.1 Crescimento e causação cumulativa

A relação entre retornos crescentes de escala e o crescimento econômico remonta a Adam Smith em seu *Magnus Opus* “*An Inquiry into de Nature and Causes of the Wealth of Nations*”. De fato, Smith tentou determinar os fatores responsáveis pelo progresso econômico e como criar um ambiente econômico propício ao crescimento

(ADELMAN, 1961). No primeiro parágrafo de *The Wealth of Nations* ele considera que:

“The greatest improvement in the productivity powers of labour, and the greater part of skill [...] seem to have been the effects of the division of labour”. (Adam Smith, 1776, p. 1)

A utilidade econômica da divisão do trabalho é limitada pelo tamanho do mercado. O crescimento econômico passa a ser invariavelmente dependente da divisão do trabalho. A divisão do trabalho por sua vez incentivaria ainda a criação de novas máquinas e equipamentos:

“I shall observe, therefore, that the invention of all this machine by witch labour is so much facilitated and abridge seems to have been originally owing to the division of labour”. (Adam Smith, 1776, p. 1)

Uma das principais implicações da divisão do trabalho é que a razão capital produto não pode mais ser determinada primariamente pela razão entre salários, w_t , e a taxa de lucro, r_t , como propõe a função de produção neoclássica. Ela passa a depender da escala de produção. Isso não significa dizer que não há substituição de L_t por K_t quando w_t e r_t variam, mas que as técnicas de produção são predominantemente determinadas pela escala de produção (McCOMBIE, 2002).

Smith criou um dilema. Os retornos crescentes reduzem custos à medida que a produção se expande, o que eventualmente resulta em uma situação de monopólio ou oligopólio inviável em mercados competitivos. A “mão invisível” supõe a existência de custos crescentes e retornos constantes.

Marshall (1982 [1890]) reconhece que a presença de retornos crescentes de escala via divisão do trabalho permite conseguir uma eficiência maior, especialmente nas tarefas que demandam habilidades mais simples. A redução/simplificação contínua de uma atividade chegaria ao ponto em que esta passaria a poder ser executada por uma máquina. Ele postula então a existência de dois tipos de retornos crescentes que em certo modo procuram solucionar o dilema criado por Smith.

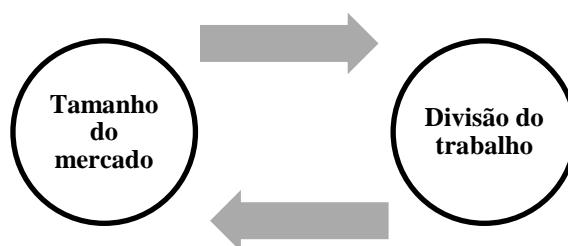
Primeiramente Marshall introduziu o conceito de economias externas de escala, como aquelas que dependem do desenvolvimento geral da indústria. Uma firma cujo produto estivesse aumentando não teria necessariamente uma redução de custos. Isso só

ocorreria se o tamanho da indústria como um todo crescesse. Em segundo lugar estariam as economias internas de escala, como aquelas que dependem dos recursos da própria empresa, organização e gerenciamento interno. Empregando a ilustração do crescimento de uma árvore, ele sugere que a partir de um determinado tamanho a firma não conseguiria aproveitar ganhos de escala pela falta de habilidade de gerenciamento imposta pela própria envergadura da firma.

McCombie (2002) considera que Marshall postulou uma terceira forma de resolver o dilema acima. As firmas encarariam uma curva de demanda negativamente inclinada, algo difícil de reconciliar com mercados competitivos. Como mostrado por McCombie, essa proposta não foi tomada muito a sério até ser redescoberta por Sraffa, Robinson e Chamberlin na teoria da competição monopolística, sendo realmente adotada pela teoria do crescimento apenas nos anos 1980.

Young (1928) avalia que a distinção marshaliana entre economias internas e externas é útil pelo menos para dois propósitos: (i) mostrar que o fato de existirem retornos crescentes necessariamente implica a formação de monopólio nesse mercado e (ii) simplifica a análise da forma como o preço dos produtos são determinados sob retornos crescentes. Ele ressalta também a importância da escala de produção para possibilitar o processo de inovação. Tomando o exemplo da fábrica de alfinetes de Smith ele argumenta que só é possível criar uma fábrica com máquinas para fazer alfinetes se houver mercado para uma grande quantidade de agulhas.

Para Young a divisão do trabalho é um veículo de retornos crescentes permitindo um ajuste à nova situação de mercado criada pelo crescimento econômico. Todavia, ela tem vantagens próprias que independem de alterações nas técnicas de produção. Seus limites, embora elásticos, estariam no mercado restringindo o tamanho da firma. O que mais importa não é o tamanho da firma em si, mas o tamanho do mercado atendido. Temos então uma relação circular de modo que:



O processo de crescimento descrito por Young é determinado pelo aumento do tamanho do mercado, definido pelo aumento da produção. O aumento da escala de produção permite ganhos de produtividade via mecanização e transformação estrutural. Os impulsos são ampliados cumulativamente em que ofertas e demandas setoriais geram relações cumulativas intersetoriais. O crescimento econômico então seria possível mesmo que as técnicas de produção permaneçam constantes. Kaldor (1966, 1972), que foi aluno de Young, vai retomar essa introdução implícita do princípio da causalidade cumulativa.

Em uma leitura particular de Marshall e Young, Kindleberger (1958) divide as economias internas e externas marshalianas em pecuniárias e tecnológicas. Economias pecuniárias – externas ou internas – surgiriam de mudanças nos preços dos insumos ou nos custos de comercialização. Economias tecnológicas – externas ou internas – aparecem quando a maior escala de produção permite utilizar menos insumos por unidade de produção. Kindleberger ressalta particularmente a importância das economias tecnológicas internas e das pecuniárias externas para os países em desenvolvimento. As primeiras por resultarem diretamente da divisão do trabalho e uso de máquinas especializadas. As últimas por surgirem de uma melhor organização dos mercados em si.

Dentro da literatura convencional Arrow (1962) vai trabalhar a ideia de retornos crescentes de escala através do conceito de *learning by doing*. Nessa tradição de modelos a produtividade é uma função crescente do investimento acumulado agregado de uma indústria. Os retornos crescentes aparecem porque novo conhecimento é descoberto à medida que investimento e produção ocorrem. Arrow, todavia rompe com a hipótese de mercados competitivos eficientes na medida em que o efeito aprendido não é compensado no mercado.

Romer (1986) é um dos primeiros autores a desenvolver de forma mais consistente um modelo neoclássico de crescimento endógeno². O crescimento é endógeno no sentido que mudanças na política econômica ou nas decisões dos empresários podem aumentar a taxa de crescimento de *steady-state*. Três elementos principais são levantados: (i) Externalidades; (ii) Retornos crescentes na produção do

² Para uma revisão completa da evolução dos modelos de crescimento endógeno a partir da geração do tipo AK até os modelos com mais de um setor *a la* Romer, ver Barro e Sala-i-Martin (2004).

produto e (iii) Rendimentos decrescentes na produção de conhecimento. Dada à presença de externalidades o equilíbrio competitivo existe, mas não é pareto ótimo.

De acordo com McCombie (2002), o modelo de Romer (1986) volta a apresentar o problema do fio da navalha de Harrod. A elasticidade do produto em relação ao capital deve ser exatamente igual à unidade. Caso ela seja inferior o modelo volta a apresentar um comportamento soloviano enquanto que para valores maiores que a unidade, teremos produção infinita em um intervalo de tempo finito.

Ainda na literatura de crescimento endógeno convencional, Romer (1990) constrói um modelo em que o crescimento é dirigido pela mudança tecnológica que surge das decisões intencionais de investimento feitas por agentes maximizadores de lucro. A tecnologia como insumo não é um bem convencional ou público na medida em que é rival, mas não excludente.

Mais uma vez aparece um problema parecido ao apontado por McCombie (2002) com relação ao modelo de 1986. A elasticidade do fluxo de ideias em relação ao estoque prévio de idéias deve ser igual à unidade. Caso ela seja inferior o modelo passa a apresentar um comportamento próximo a Solow como mostrado por Jones (1995). Para valores maiores que a unidade, teremos produção infinita em um intervalo de tempo finito. Em todos esses exemplos, entretanto, ao se introduzir algum tipo de retorno crescente de escala deve romper-se necessariamente com a hipótese de equilíbrio competitivo ou pelo menos com a hipótese de sua optimalidade. O paradoxo de Smith se mantém até hoje.

Dentro da literatura heterodoxa relacionada aos retornos crescentes de escala merece destaque a lei de Kaldor-Verdoorn. O argumento básico apresentado originalmente por Verdoorn (1949), retomado por Kaldor (1966) e formalizado por Dixon e Thirlwall (1975) propõe que o crescimento econômico permite ganhos de produtividade através de uma redução do custo unitário do trabalho aumentando a competitividade da economia em questão. Esses ganhos por sua vez viabilizam uma expansão do produto reiniciando o ciclo.

Formalmente o modelo pode ser reduzido a duas equações:

$$\frac{\dot{q}}{q} = \Omega_0 + \Omega_1 y \quad (1)$$

$$y = L\left(\frac{\dot{q}}{q}\right) \quad (2)$$

Em que $\frac{\dot{q}}{q}$ corresponde à taxa de crescimento da produtividade do trabalho e y é a taxa de crescimento do produto. O parâmetro Ω_1 é chamado de coeficiente de Verdoorn e usualmente é interpretado como uma medida dos retornos crescentes de escala. A função L por sua vez representa a relação entre ganhos de produtividade e o crescimento.

2.2 Modelos de crescimento kaleckianos

Uma questão crucial e ainda não resolvida apropriadamente em teorias que permitem a demanda agregada influenciar o crescimento de longo prazo é como a distribuição funcional da renda afeta a demanda agregada e conseqüentemente o crescimento. Os modelos de crescimento e distribuição pós-keynesianos correspondem a tentativas de responder a essa questão. Eles podem ser divididos em três gerações cujos principais representantes são (i) Nicholas Kaldor e Joan Robinson; (ii) Amitava Dutt e Robert Rowthorn e (iii) Amit Bhaduri e Stephen Marglin, sendo que o primeiro grupo não se insere na tradição kaleckiana propriamente dita. Nesta seção faremos uma revisão dos principais elementos que compõe suas respectivas construções teóricas e as características que as diferenciam.

Em primeiro lugar, a tradição keynesiana rejeita o uso de uma função de produção neoclássica em que os fatores de produção são remunerados de acordo com sua produtividade marginal. Economistas pós-keynesianos mostraram que a teoria do crescimento e da distribuição não pode ser construída em termos de uma função neoclássica de produção (BHADURI, 2008; FELIPE e McCOMBIE, 2013).

Embora não assumam uma função de produção explícita podemos argumentar que implicitamente é adotada uma do tipo Leontieff com coeficientes fixos. Essa proposição advém do fato de se assumir a taxa de crescimento do produto igual à taxa de variação do estoque de capital. Desse modo temos:

$$X_t = F(K_t; L_t) = \min \left\{ \frac{K_t}{a_t} u_t; \frac{L_t}{b_t} \right\} \quad (1)$$

Em que X_t corresponde ao total produzido e é resultado de uma combinação entre capital, K_t , e trabalho, L_t , em que a_t e b_t são os respectivos coeficientes técnicos. A economia opera de modo que $X_t = \frac{K_t}{a_t} = \frac{L_t}{b_t}$. Em termos de taxas de variação temos:

$$g_t = \frac{\dot{K}}{K_t} - \frac{\dot{a}}{a_t} + \frac{\dot{u}}{u_t} = \frac{\dot{L}}{L_t} - \frac{\dot{b}}{b_t} \quad (2)$$

A evidência empírica sugere que o coeficiente técnico do capital é razoavelmente constante no longo prazo, $\frac{\dot{a}}{a} = 0$, sendo esse um dos fatos estilizados de Kaldor³ (McCOMBIE, 2002). De outro modo, isso significa dizer que $a_t = a$. Considerando que o nível de utilização da capacidade tampouco pode crescer ou decrescer de forma permanente, $\frac{\dot{u}}{u_t} = 0$. Assim a taxa de crescimento da economia é igual à taxa de crescimento do estoque de capital, $g_t = \frac{\dot{K}}{K_t}$.

Entre as características compartilhadas pelas duas gerações especificamente kaleckianas, está a adoção do princípio da demanda efetiva na determinação do nível de utilização da capacidade e do crescimento econômico, não existindo nenhum mecanismo que garanta convergência ao pleno emprego no longo prazo. Os modelos desenvolvidos são “reais” no sentido de que ignoram elementos monetários. A intenção é prover um referencial compreensivo para analisar os efeitos da distribuição da renda sobre os componentes da demanda agregada (BLECKER, 2002).

2.1.1 A primeira geração

Para os teóricos da primeira geração pós-keynesiana a taxa de acumulação de capital é modelada como função de sua expectativa de realização de lucro. Desse modo a função investimento pode ser escrita como:

$$\frac{\dot{K}}{K_t} = \frac{I_t}{K_t} = \gamma_0 + \gamma_1 r_t \quad (3)$$

³ Para uma análise das causas e implicações quando o coeficiente técnico do capital varia ver Rada e Taylor (2006).

Em que γ_0 representa o investimento autônomo e γ_1 a sensibilidade do investimento em relação à taxa de lucro r_t . Diante da perspectiva de lucros maiores os empresários aumentam a taxa de investimento da economia de modo que $\gamma_1 > 0$.

A Equação de Cambridge postula que a taxa de lucro é igual à razão entre a taxa de crescimento da economia e a propensão marginal a poupar dos empresários (KALDOR, 1954; PASINETTI, 1962). Assim escrevemos:

$$r_t = g_t / s_c \quad (4)$$

As equações (3) e (4) formam um sistema determinado com duas incógnitas, a saber, g_t e r_t . Resolvendo o sistema encontramos a taxa de crescimento e a taxa de lucro da economia como função apenas de parâmetros exógenos:

$$g^* = \frac{I_t}{K_t} = \frac{s_c \gamma_0}{s_c - \gamma_1} \quad (5)$$

$$r^* = \frac{\gamma_0}{s_c - \gamma_1} \quad (6)$$

A condição de estabilidade do sistema impõe que $s_c > \gamma_1$, ou seja, a sensibilidade da poupança deve ser maior do que a do investimento a variações da taxa de lucro. Se tomarmos a derivada parcial da equação (5) com relação à propensão a poupar dos empresários, obtemos:

$$\frac{\partial g^*}{\partial s_c} = -\frac{\gamma_0 \gamma_1}{(s_c - \gamma_1)^2} < 0 \quad (7)$$

A equação (7) mostra que o modelo incorpora o paradoxo da parcimônia, de modo que um aumento do nível de poupança diminui a taxa de crescimento. Todavia, o paradoxo dos custos perde validade na medida em que um aumento dos salários implica uma redução dos lucros e do crescimento. Isso ocorre porque por hipótese a economia se encontraria em pleno emprego e, portanto, sobre a fronteira salário-lucro e consumo-crescimento (DUTT, 1990, LAVOIE, 2006).

De acordo com Lavoie (2006) aceitar esse argumento significa concordar que um aumento da taxa de crescimento está associado necessariamente a uma queda nos salários reais. A relação negativa entre salário real e crescimento econômico é rejeitada

pela maior parte dos economistas kaleckianos e é o ponto de partida para a segunda geração de modelos pós-keynesianos.

2.1.2 A segunda geração

Contrastando com os modelos da geração anterior, a segunda geração se aproxima mais de Kalecki tanto em termos das hipóteses iniciais quanto dos resultados. Ao invés de assumir mercados em concorrência perfeita e com pleno emprego, a economia passa a operar em situação de oligopólio com o nível de utilização da capacidade inferior à unidade no curto e longo prazo. Essa diferenciação leva a adoção de uma diferente especificação para a função de investimento.

Começemos assumindo uma função de precificação kaleckiana em que os preços são estabelecidos através de um *mark-up* sobre os custos de produção variáveis. Assim temos que:

$$p_t = \tau w_t q_t^{-1} \quad (8)$$

Onde p_t corresponde ao nível de preços, $\tau > 1$ representa o grau de oligopolização do mercado ou a taxa de *mark-up*, w_t corresponde ao nível de salários e q_t à produtividade do trabalho. Da função de produção Leontieff, temos que $q_t = 1/b_t$. O único custo variável da economia é o da mão de obra.

O produto total é distribuído na forma de salários e lucros de modo que:

$$p_t Y_t = p_t r_t K_t + w_t L_t \quad (9)$$

Definamos a fração dos lucros na renda, *profit-share*, como $\pi_t = \frac{r_t K_t}{Y_t}$, ou de outro modo, $\pi_t = 1 - \frac{w_t L_t}{p_t Y_t}$. Podemos então reescrever (9) como:

$$p_t = p_t \pi_t + (1 - \pi_t) \quad (10)$$

Substituindo (8) em (10) e rearranjando os termos encontramos o *profit-share* como função do *mark-up*:

$$\pi^* = \frac{\tau - 1}{\tau} \quad (11)$$

A derivada parcial em relação ao *mark-up* é positiva, $\frac{\partial \pi^*}{\partial \tau} = \frac{1}{\tau^2} > 0$, o que significa que um aumento do poder de mercado permite aos empresários aumentar sua fatia no produto total.

A fração dos lucros na renda pode ser escrita ainda em função do nível de utilização da capacidade produtiva da economia. Multiplicando e dividindo a definição de *profit-share* pelo produto com o nível máximo de capacidade, Y^* , temos que:

$$\pi = \frac{r_t K_t Y_t^*}{Y_t Y_t^*} = r_t \frac{K_t Y_t^*}{Y_t^* Y_t} = \frac{r_t a}{u_t} \quad (12)$$

Onde a corresponde ao coeficiente técnico do capital e será normalizado igual à unidade e u_t representa o nível de utilização da capacidade. A capacidade produtiva empregada é definida então como a razão entre o produto efetivo e o produto potencial. Como o *profit-share* é determinado exógenamente em termos do *mark-up* – conforme mostramos pelas equações (9) a (11) – então podemos reescrever (12) como:

$$r_t = \pi u_t \quad (13)$$

Seja a economia formada por duas classes sociais, trabalhadores e empresários, em que os primeiros consomem toda sua renda e os últimos poupam uma fração s_c . A poupança total da economia corresponde então à propensão a poupar dos empresários multiplicada pela sua renda. Dividindo a poupança total pelo estoque de capital temos que:

$$\frac{S_t}{K_t} = s_c r_t \quad (14)$$

A função investimento por sua vez passa a ser representada não apenas como função da rentabilidade esperada do investimento como também do nível de utilização da capacidade. Diante de um aumento de u_t os empresários responderiam com um aumento do investimento. Assim escrevemos:

$$\frac{I_t}{K_t} = \gamma_0 + \gamma_1 r_t + \gamma_2 u_t \quad (15)$$

O sistema formado pelas equações (13), (14) e (15) apresenta três incógnitas sendo, portanto determinado. Substituindo (13) nas demais equações reduzimos o sistema a:

$$\begin{cases} \frac{I_t}{K_t} = \gamma_0 + \gamma_1 \pi u_t + \gamma_2 u_t & (16. a) \\ \frac{S_t}{K_t} = s_c \pi u_t & (16. b) \end{cases}$$

Em equilíbrio o investimento iguala a poupança. Temos então que a taxa de crescimento da economia, a taxa de lucro e o nível de utilização da capacidade são dados por:

$$g^* = \frac{I_t}{K_t} = \frac{s_c \gamma_0 \pi}{\pi(s_c - \gamma_1) - \gamma_2} \quad (17)$$

$$u^* = \frac{\gamma_0}{\pi(s_c - \gamma_1) - \gamma_2} \quad (18)$$

$$r^* = \frac{\gamma_0 \pi}{\pi(s_c - \gamma_1) - \gamma_2} \quad (19)$$

Se tomarmos a derivada parcial da taxa de crescimento da economia em relação ao *profit-share*, temos que:

$$\frac{\partial g^*}{\partial \pi} = - \frac{\gamma_2 \gamma_0 s_c}{[\pi(s_c - \gamma_1) - \gamma_2]^2} < 0 \quad (20)$$

O modelo consiste em um avanço em relação à geração anterior na medida em que é compatível com uma economia com um nível de utilização da capacidade fora do pleno emprego. Como resultado, uma elevação na taxa de crescimento não é obtida via compressão da massa de salários, muito pelo contrário. O resultado mostrado pela equação (1.20) implica em uma relação positiva entre salário real e o nível de utilização da capacidade instalada, já que $\frac{w_t}{p_t} = (1 - \pi)q_t$. Um aumento do salário real leva a um aumento do emprego desde que os trabalhadores consigam induzir as firmas a aceitar um menor *mark-up* (BLECKER, 2002).

2.1.3 A terceira geração

Bhaduri e Marglin (1990) argumentam que a hipótese de $\gamma_2 > 0$ implica na imposição de uma condição de acelerador muito forte. Os efeitos depressivos de uma redução de u_t necessariamente dominariam os efeitos estimuladores de um aumento no *profit-share*. Se assumirmos uma taxa de lucro constante, $r_t = \pi u_t$, diante de uma redução de u_t , π deve necessariamente aumentar equiproporcionalmente, o que não é muito razoável. Mais ainda, $\gamma_2 > 0$ implica que se u_t aumenta e π cai ao mesmo tempo, firmas necessariamente irão investir mais, o que tampouco é verdade *strictu sensu*. A proposta passa a ser então modelar a economia a partir de uma nova função de investimento.

Variações nos salários têm dois efeitos em uma economia capitalista. Se por um lado maiores salários se traduzem em maior poder de compra aos trabalhadores estimulando a demanda, por outro eles significa maiores custos de produção. Um aumento do salário real reduz a margem de lucro e a fração dos lucros na renda, reduzindo a poupança e aumentando o consumo. Essa visão contrasta fortemente com a posição neoclássica que trata os salários apenas como componente de custos, negligenciando seu papel como fonte de demanda (ONARAN e GALANIS, 2012).

A função de investimento passa a depender então do *profit-share*, ao invés da taxa de lucro, de modo que $\frac{I_t}{K_t} = I(\pi; u_t)$ com $\frac{\partial I}{\partial \pi}$ e $\frac{\partial I}{\partial u_t} > 0$. Essa representação pode ser considerada implausível a princípio já que a taxa de lucro é usualmente vista como crucial determinante do investimento. Todavia, r_t depende por definição tanto do *profit-share* quanto do grau de utilização da capacidade, como pode ser visto em (2.13). Bhaduri e Marglin vão argumentar que uma função de investimento que depende simplesmente de r_t é insensível à influência do grau de utilização da capacidade e negligencia a possibilidade de que mesmo diante de um aumento na taxa de lucro os investidores podem não investir por conta de uma queda na capacidade utilizada.

Mantendo a hipótese de que os trabalhadores consomem tudo o que ganham e os empresários poupam uma fração s_c de sua renda temos que em equilíbrio poupança e investimento se igualam de modo que:

$$I(\pi; u_t) = s_c \pi u_t \quad (21)$$

Diferenciando totalmente a equação acima em relação a π e u_t a curva IS é dada por:

$$\frac{du}{d\pi} = \frac{I_\pi - s_c u_t}{s_c \pi - I_u} \quad (22)$$

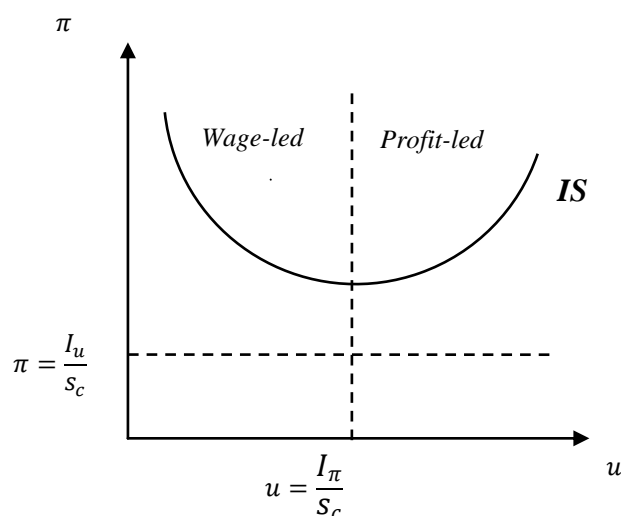
Em que para efeitos de notação $I_\pi = \frac{\partial I}{\partial \pi}$ e $I_u = \frac{\partial I}{\partial u_t}$.

A condição keynesiana de estabilidade coloca que a poupança marginal deve ser mais sensível a variações no nível de utilização da capacidade do que o investimento. De outro modo teríamos uma trajetória explosiva de crescimento. Assim $s_c \pi - I_u > 0$. Assim, existe um piso para o valor do *profit-share* de modo que $\pi > \frac{I_u}{s_c}$.

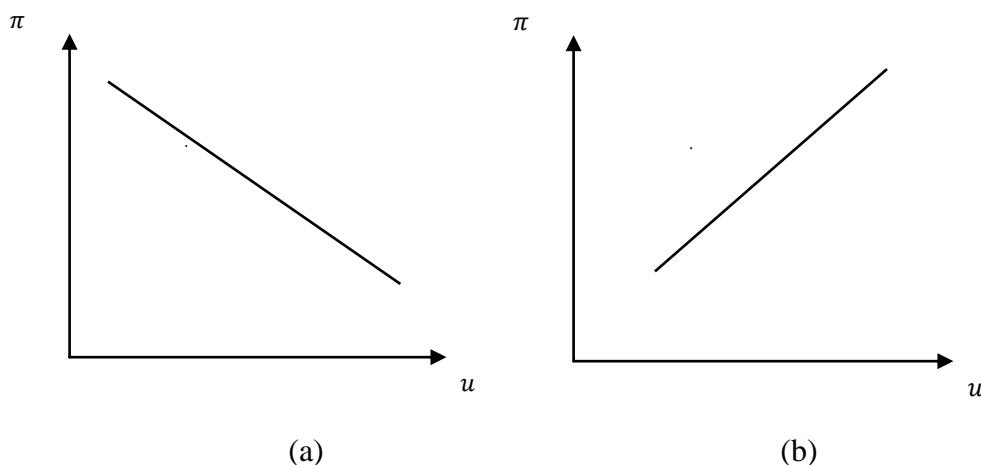
Dois regimes de crescimento são possíveis, a saber, *profit-led* e *wage-led*. Em essência ambos estados são a combinação dos resultados possíveis nas duas gerações de modelos anteriores, embora sustentados agora em hipóteses mais realistas. A depender do formato da função investimento podemos ou não ter a presença simultânea de ambos.

No regime de acumulação *profit-led* a sensibilidade do investimento a variações no *profit-share* é maior do que a sensibilidade da poupança. Assim um aumento do *mark-up* ou uma redução dos salários reais aumenta o investimento em uma proporção maior do que a redução do consumo. Em termos matemáticos temos $I_\pi > s_c u_t$. Inversamente, no regime de acumulação *wage-led* o investimento responde em menor intensidade do que a poupança. Uma redução dos salários reais promove uma redução do consumo maior do que o aumento do investimento ocasionado por um *profit-share* maior, logo, $I_\pi < s_c u_t$.

Graficamente temos:

Gráfico 1: Regimes *wage-led* e *profit-led*

Existe um valor crítico para o nível de utilização de capacidade de maneira que *ceteris paribus* para $u < \frac{I_\pi}{S_c}$ o regime de demanda é *wage-led*. Esse ponto crítico é importante porque caso u for muito baixo, o que ocorre depois de um choque muito forte, então necessariamente teremos o regime *wage-led*. A possibilidade de existência simultânea em uma economia de ambos os regimes desaparece caso adotemos uma função investimento linear. Nesse caso a representação gráfica passa a ser:

Gráfico 2: *Wage-led* e *Profit-led* com uma função de acumulação linear

Para avançarmos na análise é preciso diferenciar o comportamento do regime de crescimento do regime de demanda agregada. Quando nos referimos ao primeiro caso estamos tratando de $\frac{\partial g^*}{\partial \pi}$. Na segunda situação estamos interessados em $\frac{\partial u^*}{\partial \pi}$. A terceira geração pós-keynesiana permite não apenas diferenciar os estados *profit-led* de *wage-*

led com respeito ao crescimento, mas também com relação ao nível de utilização da capacidade. A combinação desses resultados permitirá separar economias *wage-led* em dois grupos, a saber, economias *wage-led conflitivo* e *wage-led cooperativo*.

Como $r_t = \pi u_t$ e em equilíbrio $g_t = s_c \pi u_t$ Blecker (2002) mostra que se tomarmos s_c como constante temos:

$$\frac{d \ln r_t}{d \ln \pi} = \frac{d \ln g_t}{d \ln \pi} = 1 + \frac{d \ln u_t}{d \ln \pi} \quad (23)$$

No caso do regime *wage-led* $\frac{d \ln u_t}{d \ln \pi} < 0$ e a equação (23) será maior que zero apenas se $\left| \frac{d \ln u_t}{d \ln \pi} \right| < 1$. Sob essa condição dizemos que a economia é *wage-led conflitivo*. Os empresários não têm incentivos para cooperar com os trabalhadores porque eles podem aumentar r_t e g_t aumentando π , mesmo que no processo eles reduzam a demanda agregada, entendida como o nível de utilização da capacidade u_t . Como $\frac{d \ln g_t}{d \ln \pi} > 0$, o crescimento é necessariamente *profit-led* mesmo que a demanda agregada seja *wage-led*. Se os trabalhadores aceitarem uma menor fatia do produto eles vão se beneficiar de um aumento do crescimento que eventualmente se traduzirá em um aumento do emprego.

Por outro lado, caso $\left| \frac{d \ln u_t}{d \ln \pi} \right| > 1$ dizemos que a economia é *wage-led cooperativo*. Nessa situação, em que a curva IS é elástica. Mesmo com uma redução do *profit-share*, o lucro dos capitalistas pode aumentar devido a um aumento da taxa de lucro. O consenso social-democrata historicamente se sustenta justamente na hipótese de que enquanto o salário real deve crescer o suficiente para manter um nível elevado de capacidade, ele não pode crescer muito a ponto de colocar em perigo a capacidade de expansão produtiva (BHADURI e MARGLIN, 1990).

No caso do estado *profit-led*, apesar de uma menor taxa de crescimento dos salários, os trabalhadores ganham sempre que $\frac{d \left(\frac{w_t}{p_t} \right)}{d \pi} > 0$, o que implica que a curva IS deve ser elástica. O aumento do *profit-share* estimula a demanda agregada suficientemente para aumentar o emprego agregado e o total dos salários. Se a elasticidade não for muito alta teremos conflito entre trabalhadores. Os trabalhadores desempregados vão desejar um aumento do *profit-share* que permita a criação de novos

postos de trabalho. Por outro lado, os trabalhadores já empregados vão desejar uma redução do *profit-share* que permita aumentos de salário real.

Vamos assumir uma função de investimento em formato linear de modo que o sistema de demanda agregada é determinado por:

$$\begin{cases} \frac{I_t}{K_t} = \gamma_0 + \gamma_1 \pi + \gamma_2 u_t & (24. a) \\ \frac{S_t}{K_t} = s_c \pi u_t & (24. b) \end{cases}$$

Em equilíbrio igualamos poupança e investimento de modo que a solução do sistema é dada por:

$$g^* = s_c \pi \left[\frac{\gamma_0 + \gamma_1 \pi}{s_c \pi - \gamma_2} \right] \quad (25)$$

$$u^* = \frac{\gamma_0 + \gamma_1 \pi}{s_c \pi - \gamma_2} \quad (26)$$

$$r^* = \pi \left[\frac{\gamma_0 + \gamma_1 \pi}{s_c \pi - \gamma_2} \right] \quad (27)$$

Os resultados apresentados nesta seção podem ser estendidos para o caso em que os trabalhadores poupam uma fração de sua renda, o caso de uma economia com governo e para uma economia aberta ao comércio internacional. Para uma revisão completa dessas situações ver Blecker (2002).

2.1.4 Dinamizando o crescimento *profit-led* e *wage-led*

Os modelos que compõem as três gerações pós-keynesianas são fundamentalmente estáticos em suas formulações embora procurem não o ser em suas conclusões. Bhaduri (2008) apresenta uma extensão do seu artigo de 1990 em que faz uma introdução a aspectos dinâmicos dos regimes de acumulação *profit-led* e *wage-led*. O trabalho examina como as variáveis “produto” e “*profit-share*” determinam conjuntamente o investimento e a poupança enquanto que diferenças em I_t e S_t modificam Y_t e π_t . Ele tem servido como ponto de partida para a combinação de elementos da teoria kaleckiana com a teoria kaldoriana e com os ciclos distributivos *a la* Goodwin.

Na análise tradicional do multiplicador keynesiano a poupança é uma variável endógena que se ajusta ao investimento via variações na renda ou em sua distribuição. Se a propensão a consumir dos salários for maior que a dos lucros, redistribuir renda em favor dos empresários reduz o consumo e aumenta o investimento. O efeito com maior peso determina se o regime é *profit* ou *wage-led*.

Da equação (22) temos que o regime de demanda *profit-led* ocorre quando $I_\pi - s_c u_t > 0$. Inversamente teremos um regime *wage-led* caso $I_\pi - s_c u_t < 0$. A condição keynesiana de estabilidade implica que $s_c \pi - I_u > 0$.

$$\frac{du}{d\pi} = \frac{I_\pi - s_c u_t}{s_c \pi - I_u}$$

Bhaduri (2008) considera que o problema dessa formulação é que se depende muito da condição de estabilidade e a distribuição de renda é tratada como exógena. Lembremos da equação (11) que $\pi = \frac{\tau-1}{\tau}$ onde τ corresponde ao *mark-up* sobre os preços.

Seguindo Bhaduri (2006), suponhamos inicialmente que a economia se encontra em equilíbrio. Isso implica no atendimento da condição de *market-clear* no mercado de bens e serviços, ou de outro modo, $I^* = S^*$. Caso tenhamos um pequeno desvio em relação ao equilíbrio, digamos uma elevação do investimento $I_t > I^*$, devemos ter um aumento proporcional de S_t de modo a poder voltar à posição inicial. Representamos esse ajuste formalmente por:

$$\frac{du}{dt} = G \left[\frac{I^*}{S^*} + \left(\frac{I_t}{I^*} - \frac{S_t}{S^*} \right) \right] \quad (28)$$

Como mostrado por Bhaduri (2006), seja $G \left(\frac{I^*}{S^*} \right) = G(1) = 0$ e $G' \left(\frac{I^*}{S^*} \right) = G'(1) = \alpha > 0$ para qualquer pequeno desvio em relação ao equilíbrio. Temos ainda que:

$$\left(\frac{I_t}{I^*} \right) - \left(\frac{S_t}{S^*} \right) = (1 + g_I) - (1 + g_S) = g_I - g_S \quad (29)$$

Em que $g_I = \frac{I_t}{K_t}$ e $g_S = \frac{S_t}{K_t}$. Fazendo uma aproximação linear usando a série de Taylor obtemos:

$$\frac{du}{dt} = G(1) + G'(1)(g_I - g_S) = \alpha(g_I - g_S) \quad (30)$$

Podemos escrever então a variação do nível de utilização da capacidade como:

$$\dot{u} = \alpha[I(\pi_t, u_t) - s_c \pi_t u_t] \quad (31)$$

Em que α corresponde ao parâmetro de ajuste linear da utilização da capacidade e daqui em diante $\frac{dx}{dt} = \dot{x}$. Fazendo agora a variação do *profit-share* como função linear da diferença entre o investimento e a poupança, escrevemos:

$$\dot{\pi} = \beta[I(\pi_t, u_t) - s_c \pi_t u_t] \quad (32)$$

Onde β é o parâmetro de ajuste linear do *profit-share* à diferença entre o investimento e a poupança. Um aumento de I_t em relação a S_t necessariamente gera um aumento em u_t , logo temos $\alpha > 0$. Caso $\beta > 0$, temos poupança inflacionária forçada. Por outro lado, para $\beta < 0$ os salários impõe seu aumento acima do aumento dos preços.

Dividindo a equação (31) por (32) e tomando a equação (22) obtemos as expressões que representam a situação de ajuste fora do equilíbrio de u_t e π_t :

$$\left\{ \frac{du}{d\pi} = \frac{\alpha}{\beta} \right. \quad (33.a)$$

$$\left. \frac{du}{d\pi} = \frac{I_\pi - s_c u_t}{s_c \pi - I_u} \right. \quad (33.b)$$

A estabilidade é avaliada a partir da análise da matriz jacobiano:

$$J = \begin{bmatrix} \alpha(I_u - s_c \pi) & \alpha(I_\pi - s_c u_t) \\ \beta(I_u - s_c \pi) & \beta(I_\pi - s_c u_t) \end{bmatrix} \quad (34)$$

Como o determinante de J é sempre zero, a condição para estabilidade (traço negativo) é dada por:

$$\alpha(I_u - s_c \pi) + \beta(I_\pi - s_c u_t) < 0 \quad (35)$$

Bhaduri (2008) chama a atenção então para as combinações possíveis a partir dos diferentes sinais do traço. Quatro situações específicas são estudadas:

1. $\alpha > 0, I_u - s_c \pi > 0, \beta > 0$ e $I_\pi - s_c u_t > 0$

Nesse caso a economia está em um regime *wage-led* estável sobre a curva IS, mas *profit-led* instável fora dela sendo, portanto uma economia instável.

$$2. \alpha > 0, I_u - s_c \pi > 0, \beta < 0 \text{ e } I_\pi - s_c u_t < 0$$

Nesse caso a economia está em um regime *profit-led* estável sobre a curva IS, mas *wage-led* instável fora dela. Desse modo trata-se de uma economia instável na medida em que qualquer choque exógeno tira permanentemente a economia do equilíbrio.

$$3. \alpha > 0, I_u - s_c \pi < 0, \beta > 0 \text{ e } I_\pi - s_c u_t < 0$$

Essa situação representa o caso em que a economia é *profit-led* estável sobre a curva IS e *wage-led* estável fora dela. No agregado a economia também apresentará um comportamento estável.

$$4. \alpha > 0, I_u - s_c \pi < 0, \beta < 0 \text{ e } I_\pi - s_c u_t > 0$$

Finalmente neste caso teremos uma economia *wage-led* na curva IS e *profit-led* fora dela. Em ambos os casos os regimes de acumulação são estáveis.

A magnitude da velocidade de ajuste para a condição de estabilidade, dada por (35), é essencial para interpretar as propriedades do modelo. Já que um termo negativo implica enfraquecimento da demanda agregada e um termo positivo o seu fortalecimento, a fraqueza deve dominar o incremento para o exercício ser estável. Graficamente representamos os casos 3 e 4 como:

Gráfico 3: *Profit-led* estável

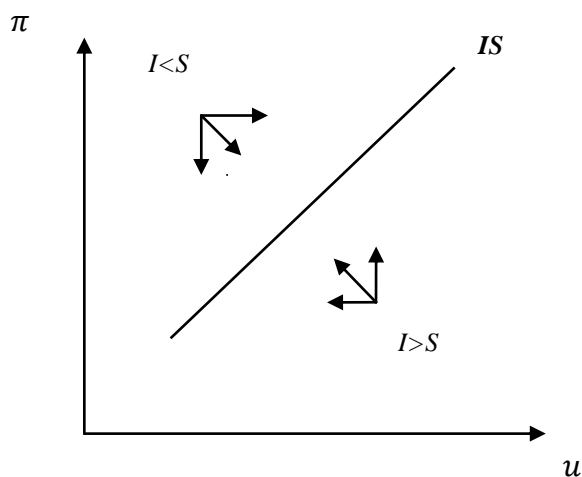
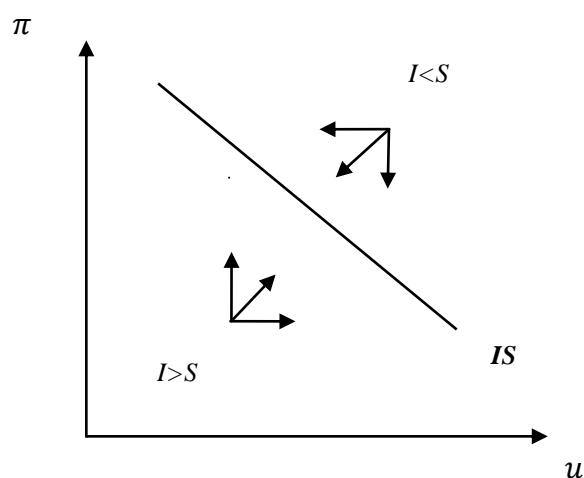


Gráfico 4: *Wage-led* estável

A identificação de qual o regime de acumulação de um determinado país em um determinado período é uma questão para análise tanto do ponto de vista empírico quanto histórico⁴ (HEIN e VOGEL, 2008). Em termos de suporte empírico, os modelos kaleckianos têm gerado uma extensa literatura com o objetivo de identificar qual o tipo de regime de demanda e crescimento que vigora em diversos países e regiões. A maioria desses esforços tem se restringido a economias desenvolvidas dados os entraves em termos da disponibilidade ou qualidade de algumas series estatísticas necessárias para a estimação do modelo.

O primeiro trabalho a testar empiricamente as proposições de Bhaduri e Marglin foi feito por Bowles e Boyer (1995). Os autores testam qual regime de acumulação seria mais condizente com as trajetórias de crescimento de Alemanha, Estados Unidos, França, Japão e Reino Unido entre 1961 e 1987. Analisando o comportamento da demanda agregada para a economia fechada, Bowles e Boyer encontraram que todos os países da amostra se enquadram no regime *wage-led*. Entretanto, ao abrir a economia para o comércio exterior Alemanha, França e Japão se tornaram *profit-led* enquanto que os EUA e o Reino Unido permaneceram *wage-led*.

Naastepad e Storm (2007) constroem e estimam os parâmetros de um modelo pós-keynesiano utilizando dados de 8 países da OCDE entre 1960 e 2000. O exercício permite ainda determinar qual o regime de crescimento das economias em análise. Os

⁴ Para uma revisão dessa literatura mais abrangente e que inclui testes de economias isoladas ver Stockhammer e Onaran (2013).

autores encontram que a demanda é *wage-led* na Alemanha, Espanha, França, Holanda, Itália e Reino Unido. A economia norte-americana e japonesa por outro lado foram *profit-led* no período em questão.

Hein e Vogel (2008) analisam a relação entre a distribuição funcional da renda e o crescimento econômico para uma amostra de países formada por Alemanha, Áustria, Estados Unidos, França, Holanda e Reino Unido entre 1960 e 2005. Os autores encontram que o crescimento na Alemanha, Estados Unidos, França e Reino Unido foi *wage-led* tanto para a economia fechada quanto aberta. A Áustria domesticamente aparece como *wage-led*, mas se transforma em *profit-led* quando introduzimos o comércio exterior. Já a Holanda apresentou um regime *profit-led* em ambas as situações.

Stockhammer e Stehrer (2011) investigam os efeitos de mudanças no *wage-share* na demanda doméstica para uma amostra de 12 países da OCDE entre 1970-1 a 2007-2. A estimação é baseada em um modelo próximo a Bhaduri e Marglin (1990) e Barbosa-Filho e Taylor (2006). A principal contribuição do artigo está em utilizar dados quadrimestrais tendo um foco explícito nas relações de curto prazo. A robustez dos resultados é testada com respeito à especificação escolhida e o número de *lags* das variáveis. Nove das doze economias apresentaram um regime *wage-led*.

Finalmente, em um dos esforços mais ambiciosos nessa literatura, Onaran e Galanis (2012) estimam o efeito do *wage-share* sobre a demanda agregada para um conjunto de países membros do G20, 8 desenvolvidos e 8 considerados em desenvolvimento, que juntos constituem mais de 80% do PIB mundial. O artigo é ainda o primeiro a desenvolver e estimar um modelo para o efeito de variações na distribuição funcional da renda sobre o crescimento global. O período de análise compreende os anos de 1960 a 2007 para as economias desenvolvidas e 1970 a 2007 para as consideradas em desenvolvimento.

No caso da economia fechada, todos os países apresentaram regime *wage-led*. No caso da economia aberta apenas Austrália e Canadá tiveram regimes *profit-led* entre as economias desenvolvidas, enquanto que para as em desenvolvimento esse número foi muito maior incluindo África do Sul, Argentina, China, Índia e México. Apesar da existência de algumas economias *profit-led* os autores estimam que a demanda global é *wage-led*.

Os resultados revisitados sugerem que, entre países desenvolvidos, economias com menor abertura ao comércio exterior tendem a ser *wage-led* enquanto economias mais abertas se aproximam de regimes *profit-led*. Por outro lado, entre países em desenvolvimento, parece haver uma maior presença de regimes *profit-led*. Seja como for, a identificação de qual o regime de acumulação de um determinado país em um determinado período ainda é objeto de controvérsia.

Nesse mérito Palley (2014a) argumenta que caso a função de acumulação de capital for não-linear, a economia pode mudar de regime à medida que o *profit-share* aumenta ou diminui, conforme mostramos anteriormente⁵. Mais ainda, caso o *profit-share* seja uma função crescente do nível de utilização da capacidade, mudanças na inclinação da curva IS podem sugerir que a economia é *profit-led* quando em realidade é *wage-led*. Por outro lado, se o *profit-share* for função negativa do nível de utilização da capacidade, mudanças na inclinação da curva IS podem empiricamente mostrar uma economia *wage-led* quando na verdade ela é *profit-led*.

Blecker (2015) considera que estimações econométricas podem não identificar corretamente o regime de demanda dadas as diferenças nas respostas da demanda agregada de curto e longo prazo a mudanças no *wage-share*. Se o consumo demora em responder a variações no *wage-share* devido a *lags* no reconhecimento dos trabalhadores de mudanças em sua renda permanente, estimativas que não considerem um período suficientemente longo podem identificar uma economia como *profit-led* quando na realidade é *wage-led*.

Oreiro e Araújo (2013) tratam o problema desde outra perspectiva. Seguindo a tradição novo-desenvolvimentista, os autores consideram que a caracterização de uma economia como *wage-led* ou *profit-led* dependeria da posição relativa da taxa de câmbio corrente em relação à taxa de câmbio que maximiza o investimento. Finalmente, Palley (2014b) faz uma espécie de “crítica de Lucas” Pós-Keynesiana ao mostrar que essa caracterização é endógena e sujeita à influência da política econômica.

Dada a controvérsia que a literatura empírica e teórica tem levantado sobre a caracterização dos regimes de demanda, Nikiforos e Foley (2012) enfatizam a necessidade de uma redefinição do que entendemos por *wage-led* e *profit-led*. As

⁵ Ver, por exemplo, Nikiforos e Foley (2012) para evidência empírica sobre a função de investimento nos EUA.

contribuições acima apresentadas não são necessariamente excludentes e fazem parte desse processo de redefinição.

2.3 Os ciclos de Goodwin

David Hilbert, considerado frequentemente um dos maiores matemáticos do século XX, disse certa vez que bons matemáticos têm durante sua vida uma boa ideia, matemáticos excepcionais têm duas e que ele só conhecia um que teve três boas ideias (Minkowski) e infelizmente morreu muito jovem (PUNZO, 2006). Concordando com Punzo, podemos creditar a Richard Goodwin pelo menos três boas ideias. Primeiramente sua grande e visionária síntese em que a mudança tecnológica e a inovação, como vistas por Schumpeter, interagem com a distribuição da renda, como descrita na análise marxista, e a demanda efetiva de Keynes para gerar a dinâmica típica das economias capitalistas.

Nas palavras de Goodwin:

“What I wish to sketch is an analytic system consisting of selected elements, suitably combined, of the concepts of the three great economists, Marx Keynes, and Schumpeter. [...] Marx had the particular advantage of being totally hostile to capitalism whilst accepting the necessity to understand it better to foretell its passing. Schumpeter approved of capitalism but agreed, though for different reasons, that its dynamism would bring it to an end. Keynes wanted nothing better than to save capitalism from its own irrational behavior, though he did foresee the euthanasia of the rentier”. (Goodwin, 1989, p. 376)

Em segundo lugar está sua contribuição metodológica ao considerar que a estrutura interior da economia não é observável a não ser pela sua dinâmica. De acordo com a terceira ideia, as economias são análogas a computadores com uma complexa e hierárquica arquitetura constituída por um grande número de unidades computacionais paralelas. Essas unidades corresponderiam ao que chamamos de “agentes econômicos” na análise convencional. Representações matemáticas do sistema econômico devem sugerir formas computacionais para a derivação de suas previsões teóricas e devem ser abertos à simulação.

A reconstrução dos elementos básicos acima descritos pode ser organizada em dois eixos (PUNZO, 2006; LANDESMANN e STEHRER, 2006). O primeiro deles reúne as três fases da teorização de Goodwin sobre as flutuações macrodinâmicas,

correspondendo respectivamente ao ciclo limite dos anos 1950, o oscilador Lotka Volterra dos anos 1960 e os atratores caóticos da última parte de sua produção (DIMATTEO e SORDI, 2015). Esse eixo corresponde à vertente não-linear agregada de modelagem. O segundo eixo corresponde a um conjunto de modelos lineares desagregados em que a preocupação maior está na evolução das estruturas econômicas no tempo (LANDESMANN e STEHRER, 2006).

De acordo com Punzo (2006) a delicada relação entre as formulações não-lineares agregadas e lineares desagregadas marca a alma do trabalho de Goodwin. A questão está em como conjugar a dinâmica de ajuste – em que a estrutura é dada e, portanto existe pelo menos um equilíbrio implícito – com a dinâmica estrutural – em que o próprio equilíbrio muda em decorrência de alterações na estrutura do modelo.

A visão de Goodwin da dinâmica do capitalismo era essencialmente marxista, keynesiana e schumpeteriana (LANDESMANN e STEHRER, 2006). Sua pesquisa acadêmica perseguiu consistentemente dois principais objetivos. Em primeiro lugar estava uma preocupação com os ciclos econômicos e sua relação com a distribuição da renda. Em segundo, a evolução das estruturas econômicas no tempo. Isso o conduziu bem cedo a seu profundo *insight* de que ciclo e tendência são indissociáveis e finalmente a sua construção teórica mais importante, o modelo ciclo tendência (Harcourt, 2015).

Entre suas contribuições a mais lembrada é o oscilador LV para descrever crescimento e ciclos econômicos a partir de flutuações distributivas. No modelo de Goodwin (1967) a interação entre emprego e a fração da renda apropriada pelos trabalhadores é representada por um sistema dinâmico estruturalmente instável Lotka-Volterra. De acordo com Veneziani e Mohun (2006), Goodwin é um exemplo de que a prescrição metodológica de que um modelo estruturalmente instável deve ser rejeitado não procede na análise dos sistemas econômicos.

Seguindo a visão de Schumpeter, ciclo e tendência são tratados como dois aspectos do mesmo fenômeno⁶. A taxa de crescimento de longo prazo seria nada mais nada menos que a média estatística da taxa de crescimento nos curtos prazos. Ela

⁶ Vale lembrar que Goodwin foi aluno de Schumpeter em Harvard.

corresponderia a uma tendência implícita não necessitando de um modelo independente dinâmico próprio⁷.

A relação entre demanda efetiva e a distribuição da renda é um aspecto central nas teorias heterodoxas de conflito social (BARBOSA-FILHO e TAYLOR, 2006). A demanda efetiva afeta a distribuição funcional da renda através de flutuações salariais reais e da produtividade do trabalho. A distribuição da renda por sua vez influencia consumo e investimento através de mudanças cíclicas no *profit-share*.

O modelo LV parte de algumas hipóteses básicas a serem revisitadas nesta seção. Em primeiro lugar a razão capital produto é tida como constante de modo que $g_t = \frac{\dot{K}}{K_t}$. Como mostramos na seção anterior deste capítulo, ela também é compatível com a função de produção implícita adotada pelas três gerações pós-keynesianas.

Em segundo lugar, Goodwin assume valer a lei de Say de modo que os lucros são completamente reinvestidos e os trabalhadores não poupam. Assim:

$$S_t = I_t = \dot{K} = Y_t - w_t L_t \quad (1)$$

Onde S_t corresponde à poupança total, I_t ao investimento total sendo igual à variação do estoque de capital, Y_t representa o produto e $w_t L_t$ a massa de salários. A variação do estoque de capital é igual à renda total menos a parte do produto apropriada pelos trabalhadores. De outro modo, os empresários reinvestem o total de sua renda. Essa expressão pode ser reescrita como:

$$\dot{K} = Y_t \left(1 - \frac{w_t L_t}{Y_t} \right) \quad (2)$$

Seja $\varpi_t = \frac{w_t L_t}{Y_t}$ a fração da renda que fica com os trabalhadores, o *wage-share*.

Dividindo a equação (3.2) por K_t , a taxa de crescimento do estoque de capital é dada por:

$$\frac{\dot{K}}{K_t} = g_t = \frac{1}{a} (1 - \varpi_t) \quad (3)$$

⁷ De fato, autores heterodoxos não apenas apontam para a “não necessidade” da separação entre de curto e longo prazo como enfatizam que ciclo e tendência são faces distintas do mesmo fenômeno em o longo prazo nada mais é do que um somatório de curtos prazos.

Em que a é uma constante que corresponde ao coeficiente técnico do capital entendido como a razão capital-produto (K_t/Y_t).

A taxa natural de crescimento da economia é dada pela soma da taxa de crescimento da produtividade do trabalho e a taxa de crescimento da mão-de-obra empregada:

$$g_t = \frac{\dot{q}}{q_t} + \frac{\dot{L}}{L_t} \quad (4)$$

Notemos que esta representação também é compatível com a função de produção implícita que apresentamos para o caso dos modelos de inspiração kaleckiana. A taxa de crescimento da produtividade nada mais é do que o inverso da taxa de crescimento do coeficiente técnico do trabalho. Definamos agora v_t como o nível de emprego de modo que $v_t = \frac{L_t}{N_t}$, em que L_t corresponde à mão de obra efetivamente empregada e N_t o total da população. Em termos de taxas de variações o crescimento do nível do emprego é representado por:

$$\frac{\dot{v}}{v_t} = \frac{\dot{L}}{L_t} - n \quad (5)$$

Onde n corresponde à taxa de crescimento da população. Isolando a taxa de crescimento da mão de obra empregada em (2.4) temos que:

$$\frac{\dot{L}}{L_t} = \frac{\dot{q}}{q_t} + g_t \quad (6)$$

Substituindo a taxa de crescimento do produto dada por (3) em (6) e substituindo ambos em (5) temos que a taxa de crescimento do emprego é dada por:

$$\frac{\dot{v}}{v_t} = \frac{1}{a}(1 - \varpi_t) - \left(\frac{\dot{q}}{q_t} + n\right) \quad (7)$$

Goodwin considera que a taxa de crescimento dos salários é uma função crescente do emprego. Assim temos uma curva de Phillips salarial que linearmente pode ser representada dada por:

$$\frac{\dot{w}}{w_t} = \lambda_0 + \lambda_1 v_t \quad (8)$$

Mas como o *wage-share* $\varpi_t = \frac{w_t}{q_t}$, então em termos de taxas de variação escrevemos:

$$\frac{\dot{\varpi}}{\varpi_t} = \lambda_0 - \frac{\dot{q}}{q_t} + \lambda_1 v_t \quad (9)$$

As equações (7) e (9) formam o sistema distributivo dinâmico Lotka Volterra (LV) de Goodwin em que a taxa de crescimento da produtividade do trabalho é tomada como exógena:

$$\begin{pmatrix} \dot{\varpi}/\varpi_t \\ \dot{v}/v_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & \lambda_1 \\ -\frac{1}{a} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varpi_t \\ v_t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \lambda_0 - \frac{\dot{q}}{q} \\ \frac{1}{a} - \frac{\dot{q}}{q} - n \end{pmatrix} \quad (10)$$

A primeira equação do sistema dinâmico representa o comportamento do predador, *wage-share*, enquanto que a segunda o comportamento da presa, taxa de emprego. O termo $\lambda_1 v_t \varpi_t$ indica o crescimento do predador que é diretamente proporcional à taxa de emprego e a elasticidade do salário em relação ao emprego. O termo $(\lambda_0 - \frac{\dot{q}}{q})\varpi_t$ representa a redução dos predadores, ou seja, os fatores que impactam negativamente na participação dos salários no produto. Eles vêm a ser a taxa de crescimento da produtividade do trabalho e o intercepto da aproximação linear da curva de Phillips.

Já a segunda equação corresponde ao comportamento da presa, a saber, a taxa de emprego. O termo $(\frac{1}{a} - \frac{\dot{q}}{q} + n)v_t$ indica o crescimento da presa na ausência de predadores. Para o emprego crescer é preciso que o inverso do coeficiente técnico do capital i.e. a produtividade do capital, seja maior do que a soma entre o crescimento da produtividade e o crescimento da população. Caso contrário, teremos uma redução do emprego no tempo. O componente $-\frac{1}{a}\varpi_t v_t$ expressa a redução da presa em função da ação dos predadores. Em termos do modelo ele indica a redução do emprego devido ao aumento do *wage-share*. Uma primeira interpretação sugere que economias mais industrializadas apresentam uma menor redução do emprego diante de um aumento dos salários já que possuem um menor coeficiente técnico do capital.

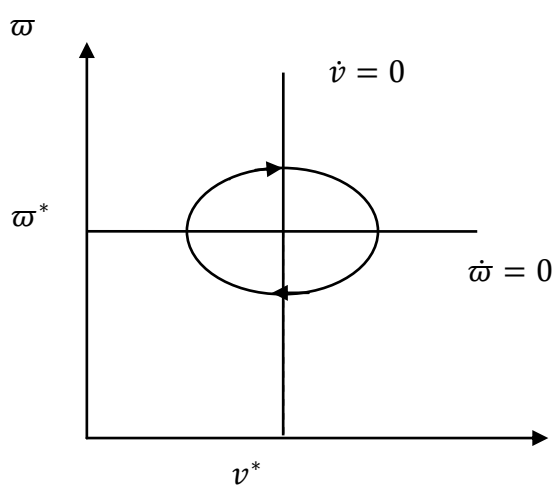
O aumento dos salários promove um aumento do *wage-share* que por consequência reduz a fração do produto apropriada pelos empresários. Temos então que

à medida que os salários crescem há uma redução no ritmo de acumulação e conseqüentemente uma desaceleração do emprego. O emprego se contrai levando a uma redução dos salários e conseqüentemente do *wage-share*. Esse movimento prossegue até que o ritmo de acumulação se recupera permitindo uma recuperação dos salários repetindo o ciclo. Esquemáticamente temos:

$$\uparrow w \Rightarrow \uparrow \bar{w} \Rightarrow \downarrow I \Rightarrow \downarrow v \Rightarrow \downarrow w$$

$$\downarrow w \Rightarrow \downarrow \bar{w} \Rightarrow \uparrow I \Rightarrow \uparrow v \Rightarrow \uparrow w$$

Gráfico 5: Ciclos de Goodwin



De acordo com Veneziani e Mohum (2006) a definição topológica de estabilidade estrutural incorpora intuitivamente a ideia de que características do sistema não mudam em essência diante de uma perturbação infinitesimal. *Nearby dynamic systems* têm então a mesma dinâmica qualitativa. Como argumentado por Vercelli (1991), estabilidade estrutural não é necessária para garantir a predictibilidade ou observabilidade de fenômenos empíricos. O “dogma da estabilidade” se baseia na convicção a priori de que a realidade é de fato estável.

Do ponto de vista matemático, LV pode ser interpretado como uma analogia não linear de um oscilador sem atrito:

“Every physicist knows that this simple harmonic motion is best for explaining what oscillation is and how, why and when it arises. He also is aware that it is never found in practice”. (Goodwin, 1984, p. 68).

Como considerado por Punzo:

“The growth cycle was really proposed as an idealized picture of a far more complex homeodynamic mechanism”. (Punzo, 2006, p. 392).

Os modelos inspirados nos ciclos de Goodwin devem ser vistos como representações teóricas para entender o conflito distributivo ao invés de uma descrição formal auto-contida de um ciclo de curto ou longo prazo (VENEZIANI e MOHUM, 2006). Trata-se de um retrato *in-vitro* estilizado das forças básicas que permeiam o conflito distributivo. Sua instabilidade estrutural deve ser entendida como uma mostra da fragilidade estrutural que regula a esfera distributiva nas economias capitalistas.

2.3.1 Estendendo a abordagem dos ciclos distributivos

Uma limitação da representação de Goodwin é que ela assume que os capitalistas investem a totalidade dos lucros. Buscando solucionar esse problema Barbosa-Filho e Taylor (2006) desenvolvem um modelo que reproduz os ciclos distributivos sem depender da hipótese marxista para o investimento. Seja então Y o nível de produto efetivo e Y^* o produto potencial, entendido como a produção de pleno emprego. Então temos que:

$$u_t = \frac{Y_t}{Y_t^*} \quad (11)$$

A fração dos salários no total da renda, ou *wage-share*, é definida por:

$$\varpi_t = \frac{w_t/p_t}{Y_t/L_t} \quad (12)$$

Em que w_t/p_t corresponde ao salário real, ou em outros termos, à razão entre o salário nominal e o nível de preços. Por outro lado Y_t/L_t representa o produto por trabalhador.

Logaritmando e derivando no tempo as equações (11) e (12) temos:

$$\frac{\dot{u}}{u_t} = \frac{\dot{Y}}{Y_t} - \frac{\dot{Y}^*}{Y_t^*} \quad (13)$$

$$\frac{\dot{\varpi}}{\varpi_t} = \frac{\dot{w}}{w_t} - \frac{\dot{q}}{q_t} \quad (14)$$

Barbosa-Filho e Taylor assumem então que a taxa de crescimento do produto corrente, do produto potencial, dos salários reais e da produtividade do trabalho são funções do nível de utilização da capacidade e da distribuição funcional da renda. O comportamento de cada uma dessas variáveis é descrito por:

$$\frac{\dot{Y}}{Y_t} = \alpha_0 + \alpha_u u_t + \alpha_{\varpi} \varpi_t \quad (15)$$

$$\frac{\dot{Y}^*}{Y_t^*} = \beta_0 + \beta_u u_t + \varpi_t \quad (16)$$

$$\frac{\dot{w}}{w_t} = \gamma_0 + \gamma_u u_t + \gamma_{\varpi} \varpi_t \quad (17)$$

$$\frac{\dot{q}}{q_t} = \delta_0 + \delta_u u_t + \delta_{\varpi} \varpi_t \quad (18)$$

Substituindo então as equações (15) e (16) em (13) obtemos a curva de demanda agregada. Analogamente, substituindo (17) e (18) em (14) temos a curva distributiva. Ambas formam o sistema distributivo representado por:

$$\begin{pmatrix} \dot{u}/u_t \\ \dot{\varpi}/\varpi_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_u - \beta_u & \alpha_{\varpi} - \beta_{\varpi} \\ \gamma_u - \delta_u & \gamma_{\varpi} - \delta_{\varpi} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_t \\ \varpi_t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \alpha_0 - \beta_0 \\ \gamma_0 - \delta_0 \end{pmatrix} \quad (19)$$

A principal crítica ao modelo de Barbosa-Filho e Taylor (2006) é que ele determina *ad hoc* a taxa de crescimento de cada uma das variáveis como função de u_t e ϖ_t . Procurando dar melhor sustentação teórica à curva distributiva, Rezai (2012) constrói um modelo de conflito distributivo que busca explicar a inflação, a distribuição e o crescimento justapondo as demandas por aumento de salário e o comportamento de preços de tal modo que cada grupo de agentes busca proteger sua fração na renda. Assim definamos as seguintes funções para a taxa de variação dos salários nominais e do reajuste de preços:

$$\frac{\dot{w}}{w_t} = \beta_w (u_t - \bar{u}) + k_w \frac{\dot{p}}{p_t} + (1 - \sigma) \frac{\dot{q}}{q_t} \quad (20)$$

$$\frac{\dot{p}}{p_t} = \beta_p (u_t - \bar{u}) + k_p \frac{\dot{w}}{w_t} \quad (21)$$

Onde a β_w representa a sensibilidade dos salários ao grau de utilização da capacidade, k_w capta o poder que os trabalhadores têm de transformar reajustes dos preços em reajustes salariais e $(1 - \sigma)$ pondera a fração dos ganhos de produtividade que se traduzem em ganhos salariais. Por sua vez, β_p representa a sensibilidade dos preços ao grau de utilização da capacidade e k_p capta o poder que os empresários têm de transformar reajustes de salários em aumento dos preços. Todos os parâmetros são positivos. Notemos que o primeiro componente de cada expressão é uma versão da curva de Philips em que \bar{u} é o nível crítico de utilização da capacidade a partir do qual um aumento da demanda gera aumento de preços e salários.

A equação (14) pode ser reescrita em termos de variações nos salários nominais e não mais de variações dos salários reais. Assim temos:

$$\frac{\dot{\omega}}{\omega_t} = \frac{\dot{w}}{w_t} - \frac{\dot{p}}{p_t} - \frac{\dot{q}}{q_t} \quad (22)$$

Substituindo (13) e (14) em (22) obtemos a curva distributiva a partir da dinâmica de conflito distributivo. Assim:

$$\frac{\dot{\omega}}{\omega_t} = \left[\frac{(1 - k_p)\beta_w - (1 - k_w)\beta_p}{1 - k_w k_p} \right] (u_t - \bar{u}) + \left[\frac{(1 - \sigma)(1 - k_p)}{1 - k_w k_p} - 1 \right] \frac{\dot{q}}{q_t} \quad (23)$$

Nesta representação a curva distributiva é independente da distribuição funcional da renda corrente sendo, portanto vertical. Essa hipótese pode ser relaxada sem comprometer os resultados do modelo.

Finalmente a curva de demanda é basicamente a mesma adotada por Barbosa-Filho e Taylor (2006):

$$\frac{\dot{u}}{u_t} = \alpha_1 \omega_t + \alpha_2 u_t \quad (24)$$

Em que α_1 corresponde ao coeficiente do regime de demanda e capta a sensibilidade de \dot{u} a variações na distribuição da renda. Caso $\alpha_1 > 0$ um aumento do *wage-share* aumenta o nível de utilização da capacidade produtiva, correspondendo ao regime *wage-led*. Por outro lado, caso $\alpha_1 < 0$ teremos a situação oposta e o regime de demanda será *profit-led*. A condição keynesiana de estabilidade supõe que $\alpha_2 < 0$.

O sistema distributivo é dado então por:

$$\begin{pmatrix} \dot{\bar{\omega}}/\bar{\omega}_t \\ \dot{u}/u_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & \mu_1 \\ \alpha_1 & \alpha_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{\omega}_t \\ u_t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mu_2 \frac{\dot{q}}{q} - \mu_1 \bar{u} \\ 0 \end{pmatrix} \quad (25)$$

Onde $\mu_1 = \frac{(1-k_p)\beta_w - (1-k_w)\beta_p}{1-k_w k_p}$ e $\mu_2 = \frac{(1-\sigma)(1-k_p)}{1-k_w k_p} - 1$. Para que o sistema seja estável precisamos que $tr(J) < 0$ e $\det(J) > 0$. Então devemos ter:

- (i) $tr(J) \equiv J_{11} + J_{22} = \alpha_2 < 0$
- (ii) $\det(J) \equiv J_{11}J_{22} - J_{12}J_{21} = -\alpha_1\mu_1 > 0$.

De modo a satisfazer a segunda condição Rezai (2012) argumenta haverem duas situações possíveis. Se a economia for *wage-led* então $\alpha_1 > 0$ e, portanto, μ_1 deve ser menor que zero. Caso a economia seja *profit-led* então $\alpha_2 < 0$ e teremos μ_1 necessariamente maior que zero. No primeiro caso dizemos que a economia é *goods-market-led-adjustment* e no segundo *labour-market-led-adjustment*.

Rezai apresenta ainda a situação em que a taxa de crescimento da produtividade é uma função pró-cíclica do nível de utilização da capacidade. Desse modo, a curva distributiva passa a depender tanto de u_t quanto de $\bar{\omega}_t$. As relações anteriormente estabelecidas para o sistema dinâmico são mantidas. Graficamente temos:

Gráfico 6: Economia *Wage-led/goods-market-led adjustment*

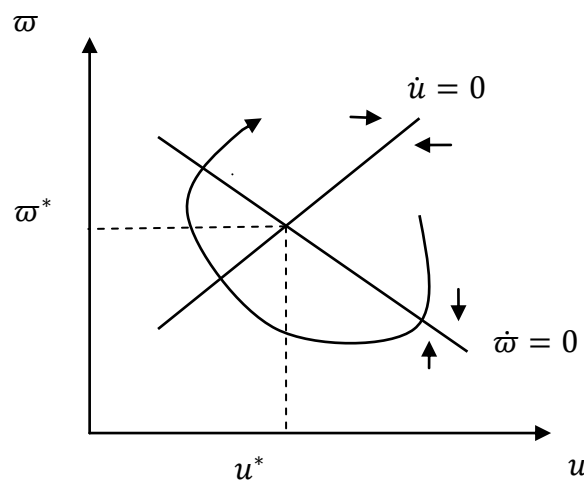
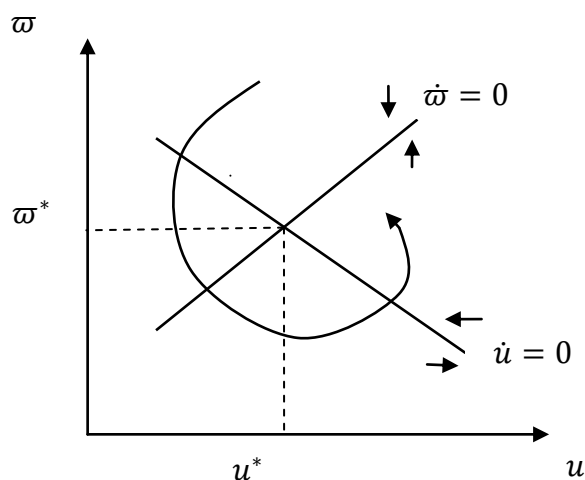
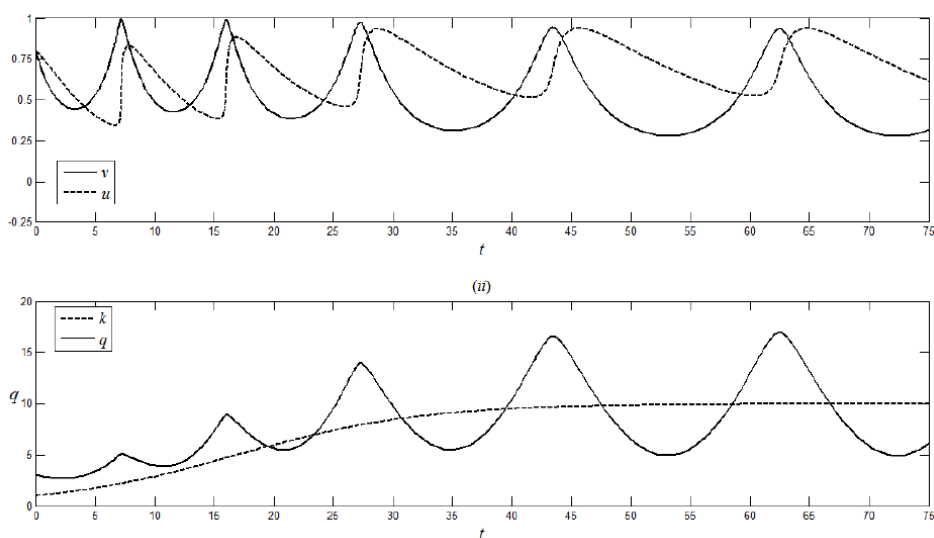


Gráfico 7: Economia Profit-led/labour market-led adjustment



Como mostrado por DiMatteo e Sordi (2015), o próprio Goodwin endogeneiza a taxa de crescimento da produtividade como proporcional ao crescimento logístico da capacidade inovativa. Essa capacidade por sua vez seria modelada por *clusters* de inovação que também seguem uma função logística. Simulando este último exercício DiMatteo e Sordi geram trajetórias ciclo tendência como pode ser visto na figura abaixo:

Gráfico 8: A dinâmica de u , v , q e k com produtividade do trabalho endógena



Fonte: DiMatteo e Sordi (2015)

Na figura acima q corresponde ao produto (Y em nossa revisão da literatura) e k representa os *clusters* tecnológicos.

Do ponto de vista empírico existe um número restrito, mas crescente de aplicações do modelo de Goodwin e seus desdobramentos. Em uma das primeiras estimativas Desai (1984) estuda a trajetória da participação dos salários no produto e do emprego para o Reino Unido entre 1855 e 1965. Apesar da indicação da ocorrência de erros de especificação, o modelo é considerado extremamente informativo do ponto de vista qualitativo mostrando a presença de ciclos distributivos. O autor indica a necessidade de incorporar mais variáveis para fins de estimação.

A economia norte-americana tem sido objeto particular de interesse no estudo dos ciclos de Goodwin tanto pela disponibilidade de dados como por possuir um mercado de trabalho bastante flexível. Goldstein (1999) estima um modelo VAR bivariado incluindo a taxa de desemprego e o *profit-share* utilizando dados quadrimestrais de 1949-1 a 1995-4. Embora não sendo uma construção fidedigna da proposta predador-presa, o autor encontra que o crescimento do emprego conduz a uma queda na participação dos lucros na renda nos termos indicados por Goodwin.

Barbosa-Filho e Taylor (2006) apresentam um modelo do tipo predador-presa para a economia norte-americana empregando o grau de utilização da capacidade e o *wage-share*. Os autores obtêm uma relação do tipo orbital entre as duas variáveis para o período de 1948 a 2002. O regime de demanda estimado é do tipo *profit-led* enquanto o regime distributivo é do tipo *profit-squeeze*. Barbosa (2014) estende o exercício para os anos de 1948 a 2013. São identificadas quatro quebras estruturais e as flutuações distributivas cíclicas.

Mohun e Veneziani (2006) utilizando dados para a economia norte-americana entre 1948 e 2004 encontram suporte empírico para os ciclos de Goodwin. De acordo com os autores, dada a presença de instabilidade estrutural do modelo, as diferenças na amplitude e posição dos ciclos não são surpreendentes. Ainda para os Estados Unidos, Tarassow (2010) testa a hipótese de que a relação entre emprego e distribuição de renda causa flutuações cíclicas do produto. São utilizados dados para o emprego e o valor real unitário do trabalho. Este último é tomado como variável *proxy* para o *wage-share*. Os dados empregados são de periodicidade quadrimestral para os anos de 1948 a 2006. O autor encontra evidência que dá suporte à teoria de ciclos distributivos.

Empregando amostras maiores, Harvie (2000) testa o modelo original de Goodwin para Alemanha, Austrália, Canadá, Estados Unidos, Finlândia, França, Grécia, Itália, Noruega e Reino Unido entre 1959 e 1994. Harvie considera que apesar das semelhanças qualitativas das trajetórias empíricas, o modelo é inadequado do ponto de vista quantitativo. A interação dinâmica das variáveis possui o comportamento previsto, porém o modelo é ineficiente como método de previsão. Finalmente, Zipperer e Skott (2013) observam o mesmo padrão cíclico para uma amostra de oito países da OCDE entre os anos de 1980 e 2000, embora em menor intensidade do que nos EUA.

Com o avanço dos métodos computacionais de simulação autores como Sasaki (2013) e Schoder (2014) tem desenvolvido uma serie de modelos macrodinâmicos de desequilíbrio que incorporam elementos de Goodwin, Kalecki e Marx. Os autores simulam a existência de ciclos limite e bifurcações de Hopf em sistemas não lineares estruturalmente instáveis.

Importantes avanços também têm sido feitos no sentido de incorporar a dimensão financeira ao modelo de Goodwin. Em um dos mais importantes esforços nessa direção Keen (1995, 2013) adiciona o setor financeiro ao sistema original com o objetivo de representar a hipótese Minskyana de instabilidade financeira e a concepção do capitalismo como um sistema intrinsecamente instável, embora não explosivo. Uma análise mais aprofundada das propriedades e implicações matemáticas do modelo de Keen é feita por Grasselli e Costa Lima (2012).

Finalmente, Sordi e Vercelli (2014) constroem um modelo dinâmico 3D de crescimento e ciclos, com uma função de investimento independente e desequilíbrio no mercado de bens e serviços. Os autores mostram que tal sistema é capaz de gerar persistentes flutuações ao longo de um ciclo limite estável. Ao incorporar o sistema financeiro esses modelos passam a trabalhar uma das principais fontes de instabilidade presente em Marx, Keynes e Schumpeter, a saber, o crédito.

2.4 Modelos de crescimento com restrição no balanço de pagamentos

A hipótese fundamental dos modelos chamados *balance-of-payments-constrained* (BOPC) é que o balanço de pagamentos no longo prazo deve estar equilibrado. Diante da impossibilidade do financiamento contínuo dos desequilíbrios no BP, ocorre um ajuste da demanda agregada que restringe sua expansão e por sua vez o

crescimento (SETTERFIELD, 2011; McCOMBIE, 2011). O crescimento é *demand-led* no sentido de que qualquer efeito no lado da oferta sobre o crescimento é necessariamente mediado por um efeito específico sobre a elasticidade-renda da demanda (CIMOLI e PORCILE, 2013).

À medida que uma dada economia cresce sua demanda por importações também acompanha essa expansão. Esse acréscimo de importações deve ser financiado na forma de um aumento das exportações ou de uma maior entrada de capitais. Caso a taxa de crescimento das exportações, que depende da renda externa, não consiga acompanhar a taxa de crescimento das importações, sua diferença deverá ser preenchida via financiamento externo. No entanto, a impossibilidade de financiar indefinidamente esses déficits provoca um ajuste real na economia restringindo a taxa de crescimento do produto. O balanço de pagamentos estabelece um limite ao ritmo de expansão da demanda que limita por consequência o crescimento da economia.

Neste trabalho assumimos que, para a maioria dos países, a principal restrição à taxa de crescimento do produto está no balanço de pagamentos porque ele determina o limite do crescimento da demanda a que a oferta pode se adaptar (THIRLWALL e HUSSAIN, 1982; ALONSO e GARCIMARTÍN, 1999; THIRLWALL, 2011). Contudo, seguindo a tradição heterodoxa, reconhecemos que o desempenho do BP e o padrão de especialização do comércio exterior dependem por sua vez de fatores estruturais historicamente determinados (BIELSCHOWSKY, 2009).

O modelo canônico de Thirlwall (1979) assume que o desempenho do balanço de pagamentos equivale ao da balança comercial. Dessa forma podemos sumariá-lo em três equações:

$$E_t = (1/\varepsilon_t)^{\mu_E} Z_t^\varphi \quad (1)$$

$$M_t = (\varepsilon_t)^{\mu_M} Y_t^\rho \quad (2)$$

$$E_t = \varepsilon_t M_t \quad (3)$$

Onde E_t representa as exportações, M_t as importações, Z_t a renda mundial, Y_t a renda doméstica e ε_t corresponde à taxa de câmbio real. Finalmente μ_E , $\mu_M < 0$ e φ , $\rho > 0$ correspondem às elasticidades preço-demanda e renda-demanda das exportações e

importações respectivamente. A equação (3.3) nos dá a condição de equilíbrio no BP. Logaritmando e derivando no tempo:

$$\hat{x} = -\mu_E(\hat{\varepsilon}) + \varphi\hat{z} \quad (4)$$

$$\hat{m} = \mu_M(\hat{\varepsilon}) + \rho\hat{y} \quad (5)$$

$$\hat{x} = \hat{\varepsilon} + \hat{m} \quad (6)$$

Como a literatura a ser revisitada nesta seção é toda construída em termos de taxas de variação, vamos utilizar como simplificação a notação \hat{x} ao invés de $\frac{\dot{x}}{x}$ para representar a taxa de crescimento da variável x .

Substituindo (4) e (5) em (6) e isolando \hat{y} obtemos a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio no balanço de pagamentos:

$$\hat{y} = \frac{-(1 + \mu_E + \mu_M)\hat{\varepsilon} + \varphi\hat{z}}{\rho} \quad (7)$$

Alonso e Garcimartín (1999) argumentam que não há evidência significativa de que variações nos preços relativos ajustariam o BP. Na versão neoclássica a relação de causalidade da equação (4) é dada por $\hat{\varepsilon} = \frac{\varphi\hat{z} + \rho\hat{y}}{(1 + \mu_E + \mu_M)}$, onde, assumindo preços flexíveis no longo prazo, $\hat{\varepsilon}$ se ajustaria a eventuais desequilíbrios no BP. Entretanto, como apresentado pelos autores, essa posição não seria corroborada empiricamente. Se existe ajuste, ele não é significativo ou não alivia a restrição, pelo menos em um primeiro momento⁸ (McCOMBIE, 2011; THIRLWALL, 2011). Tomando então como verdadeira a paridade do poder de compra (PPP), obtemos a regra simples de Thirlwall:

$$\hat{y} = \frac{\varphi}{\rho}\hat{z} \quad (8)$$

Dada a equação (8), o crescimento de longo prazo é diretamente proporcional ao produto entre variação da renda externa e à razão entre as elasticidades renda-demanda das exportações e importações. O crescimento da renda interna é restringido pela elasticidade-renda das importações na medida em que há um limite de oferta de divisas

⁸ Isso não implica em ignorar a dinâmica dos termos de troca no referencial BOPC. Ver Dutt (2002), Blecker (2009), Araújo (2013) e Dávila-Fernández e Amado (2015).

com que essa economia pode contar para satisfazer suas necessidades de importar. Isso significa que quanto maior a razão entre as elasticidades renda do comércio exterior, menor a restrição ao crescimento por parte do BP. Em economias primário-exportadoras a tendência de crescimento é menor que dos países industrializados na medida em que essa razão é menor para as primeiras⁹ (GOUVÊA e LIMA, 2010). O *gap* de renda entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos deriva desta restrição.

Krugman (1989) assumindo paridade do poder de compra (PPP) desenvolve de forma independente um modelo em que $\frac{\hat{y}}{\hat{z}} = \frac{\varphi}{\rho}$. Nessa formulação a elasticidades renda das exportações e importações se ajustaria às diferenças entre as taxas de crescimento. A chamada regra de 45° de Krugman inverte a relação de causalidade proposta por Thirlwall e sugere que países com elevadas taxas de crescimento se especializariam na produção de bens com maior elasticidade renda. Enquanto a taxa de crescimento da economia seria determinada por fatores do lado da oferta, a demanda aparece como simples variável de ajuste. Essa proposição, no entanto, não se sustenta seja empiricamente seja por desconsiderar o efeito que a taxa de crescimento tem sobre os próprios ganhos de produtividade (McCOMBIE, 2011). Araújo e Lima (2007) mostram ainda em sua versão do modelo de Thirlwall que o ajuste proposto por Krugman não é possível por não explicar a possibilidade de mudança estrutural, como veremos adiante.

Considerando que um país comercializa com um conjunto variado de outras nações, Nell (2003) desagregou as elasticidades renda das exportações e importações para cada parceiro comercial. Esta modificação é bastante conveniente na medida em que permite aproximar melhor o modelo à realidade. Desse modo, a lei de Thirlwall assume o seguinte formato:

$$\hat{y} = \frac{\sum_{i=1}^p \theta_{x,p} \varphi_p}{\sum_{i=1}^p \theta_{m,p} \rho_p} \hat{z} \quad (9)$$

⁹Gouvêa e Lima (2010) estimaram a elasticidade renda da pauta exportadora brasileira por setores para o período 1962-2006, o que nos permite uma comparação bastante útil. Os coeficientes estimados para os produtos primários, intensivos em mão de obra/recursos naturais e de baixo conteúdo tecnológico foram de 1.14, 1.35 e 1.53 respectivamente. Já os setores de intensidade tecnológica média e alta apresentaram elasticidades de 2.16 e 2.96.

Em que $\theta_{x,p}$ e $\theta_{m,p}$ correspondem ao peso das exportações e importações ao país p nas exportações e importações totais, respectivamente. As elasticidades de comércio exterior, φ_p e ρ_p , também são ponderadas por país.

Em termos de suporte empírico a lei de Thirlwall tem encontrado grande aceitação, o que tem lhe permitido se consolidar na literatura pós-keynesiana de crescimento¹⁰. Thirlwall (1979) no artigo em que desenvolveu a lei que leva seu nome testou sua formulação para o período 1953-1976 em uma amostra de 18 países. O autor encontra estimativas para a taxa de crescimento compatíveis com o taxa de crescimento efetiva.

Thirlwall e Hussain (1982) estendem o exercício original incorporando os fluxos financeiros para 15 países entre 1951-1969. A conclusão de sua análise indica que o movimento de capitais foi significativo na determinação da taxa de crescimento compatível com o equilíbrio no BP. Ademais, encontra-se que mudanças nos preços relativos foram estatisticamente significativas para alguns países da amostra.

Alonso e Garcimartín (1999) utilizando dados para um grupo de 10 países membros da OCDE entre 1965-1994 mostram que a lei de Thirlwall se sustenta empiricamente e que os preços relativos não teriam papel significativo em termos de crescimento econômico. Os resultados encontrados corroboram a posição keynesiana de que o ajuste do balanço de pagamentos via preços não é relevante.

Romero, Silveira e Jayme Jr. (2011) encontram que o modelo de Thirlwall simples e em sua versão multissetorial explicam com sucesso o crescimento econômico brasileiro nos últimos cinquenta anos. Gouvea e Lima (2010) testam a lei de Thirlwall multissetorial para uma amostra de 8 países, 4 asiáticos e 4 latino-americanos entre 1962 e 2006, encontrando que não se pode rejeitar a hipótese de que o crescimento desses países é restringido pelo balanço de pagamentos.

Utilizando amostras maiores, Cimoli, Porcile e Rovira (2010) realizam um exercício econométrico verificando a aplicabilidade da lei de Thirlwall para 29 países, 8 latino-americanos, 15 membros da OCDE e 6 asiáticos entre 1961 e 2004. Além do suporte encontrado a favor da formulação de Thirlwall, mostra-se que a evolução das

¹⁰ Para uma revisão mais abrangente da evidência empírica que dá suporte à lei de Thirlwall, especialmente de trabalhos aplicados a economias específicas ver Bagnai (2010) e Thirlwall (2011).

elasticidades das importações e exportações no tempo entre os países latino-americanos e asiáticos é capaz de explicar a trajetória divergente de suas rendas *per capita*.

Bagnai (2010) além de uma extensa revisão da literatura empírica sobre a lei de Thirlwall testa validade da teoria para uma amostra de 22 países membros da OCDE entre 1960 e 2006. O autor utiliza técnicas de cointegração que permitem a presença de quebras estruturais endógenas nos parâmetros de longo prazo. O trabalho não apenas confirma a lei de Thirlwall como mostra que ao permitir quebras estruturais o modelo aumenta o grau de aderência das estimativas aos valores reais.

Por fim, em um esforço bastante ambicioso, Gouvea e Lima (2013) testam a versão multissetorial da lei de Thirlwall para uma amostra de 90 economias. O poder preditivo do modelo é testado comparando a taxa de crescimento prevista com a taxa de crescimento efetiva. Apesar de que, como esperado, o crescimento de todos os países não seja restrito pelo balanço de pagamentos, a “curva de 45°” não pode ser rejeitada a um nível de significância de 5%, o que dá suporte à lei.

A literatura de crescimento BOPC tem tomado dois caminhos distintos em termos dos exercícios de modelagem. Por um lado, autores como Araújo e Teixeira (2004) e Araújo e Lima (2007) centraram suas contribuições no sentido de incorporar o componente “mudança estrutural” a esse referencial teórico. Um segundo grupo de autores tem feito esforços no sentido de introduzir os demais elementos do balanço de pagamentos ao modelo original. Uma das hipóteses do artigo seminal de Thirlwall era que o equilíbrio na balança comercial equivale ao equilíbrio no balanço de pagamentos, hipótese que vem sendo relaxada permitindo um aumento do grau de sofisticação do exercício e seu poder de representação do mundo real. A seguir revisitamos os principais elementos de cada um deles.

2.4.1 Restrição externa e a mudança estrutural

A vantagem da abordagem proposta por Araújo e Lima (2007) está em lembrar que existe um inevitável *feedback* entre a taxa de crescimento hoje e a de amanhã operando via um processo de mudança estrutural. Mudanças na composição setorial da atividade econômica são capazes de induzir o crescimento econômico. Araújo e Lima vão derivar então a lei de Thirlwall a partir de uma abordagem passinettiana multissetorial.

No exercício proposto são consideradas duas regiões, uma desenvolvida, A , e outra em desenvolvimento, U . A estrutura produtiva de ambas é formada por $n - 1$ setores sendo que o n ésimo setor, n , corresponde à força de trabalho. Nesta representação as variáveis com “ \wedge ” estão em termos de taxas de variação enquanto que os subscritos com “ \wedge ” dizem respeito a um setor da região A .

De acordo com Pasinetti (1981, 1993) a condição de pleno emprego e a condição de gasto completo da renda nacional podem ser representadas respectivamente, pelas seguintes equações:

$$\sum_{i=1}^{n-1} (a_{in,t} + \tau a_{i\wedge n,t}) a_{ni,t} = 1 \quad (10)$$

$$\sum_{i=1}^{n-1} (a_{in,t} + a_{i\wedge n,t}) a_{ni,t} = 1 \quad (11)$$

Em que a_{in} e $a_{i\wedge n}$ são coeficientes de demanda. No primeiro deles o coeficiente deve ser entendido como a quantidade de produto do setor i demandado pelos trabalhadores de U . O segundo coeficiente por sua vez corresponde à quantidade de produto do setor i demandado pelos trabalhadores de A . O parâmetro τ pondera o peso das exportações na condição de pleno emprego.

Já a_{ni} e $a_{i\wedge n}$ são coeficientes técnicos de produção. O primeiro deles deve ser entendido como a quantidade de trabalhadores de U necessários para produzir uma unidade de produto no setor i . Finalmente, o segundo coeficiente corresponde ao total de trabalhadores de A necessários para produzir uma unidade de produto no setor i . Pasinetti mostra que, dadas as diferenças nas taxas de progresso técnico e crescimento da demanda em cada um dos setores, é pouco provável que ambas as condições sejam atendidas de forma sustentada no tempo.

Em equilíbrio, subtraindo (11) de (10) temos que:

$$\sum_{i=1}^{n-1} (\tau a_{i\wedge n,t} - a_{i\wedge n,t}) a_{ni,t} = 0 \quad (12)$$

Derivando a equação acima no tempo e tomando o caso em que não há progresso técnico, ou seja, $a_{ni} = 0$, podemos escrever:

$$\sum_{i=1}^{n-1} (\tau \dot{a}_{i\hat{n}} - a_{i\hat{n}}) a_{ni,t} = 0 \quad (13)$$

Seguindo Araújo e Teixeira (2004), Araújo e Lima representam a função das exportações e importações da região U em termos de seus coeficientes de demanda como:

$$a_{i\hat{n},t} = \begin{cases} \left(\frac{p_{i,t}}{p_i} \right)^{\mu_{Ei}} Z_t^{\varphi_i}, & p_i \leq p_{i,t} \\ 0, & p_i \geq p_{i,t} \end{cases} \quad (14)$$

$$a_{i\hat{n},t} = \begin{cases} \left(\frac{p_{i,t}}{p_i} \right)^{\mu_{Mi}} Y_t^{\rho_i}, & p_{i,t} \leq p_i \\ 0, & p_{i,t} \geq p_i \end{cases} \quad (15)$$

Onde $a_{i\hat{n}}$ corresponde às exportações do setor i para os trabalhadores de A e $a_{i\hat{n}}$ é dado pelas importações de produtos do setor \hat{i} pelos trabalhadores de U . Temos ainda que p_i e p_i correspondem aos preços domésticos e externos. Os parâmetros μ_{Ei} e μ_{Mi} são as elasticidades preço das exportações e importações enquanto que φ_i e ρ_i correspondem às elasticidades renda das exportações e importações, respectivamente. Finalmente Z_t corresponde à renda da região desenvolvida e Y_t à renda da região em desenvolvimento. Caso tenhamos em um dado setor os preços domésticos superiores aos preços externos, o país importa o bem i . Caso contrário o país será exportador do bem em questão.

Tomando o logaritmo e diferenciando no tempo as equações (14) e (15) temos:

$$\widehat{a}_{i\hat{n}} = \begin{cases} \mu_{Ei}(\widehat{p}_i - \widehat{p}_i) + \varphi_i \widehat{Z}, & p_i \leq p_{i,t} \\ 0, & p_i \geq p_{i,t} \end{cases} \quad (16)$$

$$\widehat{a}_{i\hat{n}} = \begin{cases} \mu_{Mi}(\widehat{p}_i - \widehat{p}_i) + \rho_i \widehat{Y}, & p_{i,t} \leq p_i \\ 0, & p_{i,t} \geq p_i \end{cases} \quad (17)$$

Substituindo então as equações (16) e (17) na condição de equilíbrio dada por (13) obtemos a lei de Thirlwall multisectorial:

$$\hat{Y} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \tau \varphi_i a_{i\hat{n}} a_{ni}}{\sum_{i=1}^{n-1} \rho_i a_{in} a_{ni}} \hat{Z} \quad (18)$$

A lei de Thirlwall original implica que a taxa de crescimento de uma região pode aumentar apenas quando a da outra também aumenta. A versão multisetorial mostra que uma região pode aumentar seu crescimento independente da outra região via mudança estrutural. Ela sugere ainda que a flexibilidade da estrutura produtiva da abordagem neoclássica não pode ser tomada como garantida.

2.4.2 Restrição externa e os demais componentes do BP

Embora bastante prática, a expressão (8) não leva em consideração um componente importante do BP, especialmente para países em desenvolvimento como o Brasil: a conta capital e financeira (CCF). Com o objetivo de tornar o modelo mais fidedigno, Thirlwall e Hussain (1982)¹¹ incorporam a CCF à equação (6) de modo que ela assume a seguinte forma:

$$P_{d,t}X_t + P_d C_t = P_f M_t \quad (19)$$

em que C_t corresponde ao valor do fluxo de capitais sendo $C_t > 0$ se houver entrada de capitais e $C_t < 0$ caso haja uma saída de capitais. Finalmente $P_{d,t}$ corresponde ao nível de preços doméstico e P_f ao nível de preços externo. Logaritmando e derivando no tempo:

$$\theta_1(\widehat{p_d} + \hat{x}) + \theta_2(\widehat{p_d} + \hat{c}) = \widehat{p_f} + \hat{m} \quad (20)$$

onde $\theta_1 = \frac{P_d X}{P_f M}$ e $\theta_2 = \frac{P_d C}{P_f M}$ representam a fração das exportações e do fluxo de capitais como proporção das importações e $\theta_1 + \theta_2 = 1$. Note que θ_1 e θ_2 não são coeficientes fixos variando de acordo com as mudanças na proporção das exportações e do fluxo de capitais cobertos pelas importações. Todavia, para efeito de simplificação eles serão tomados como constantes a menos que seja indicado o contrário. Substituindo (4) e (5) em (20) e isolando \hat{y} :

¹¹ Nesta representação consideramos o fluxo de capitais igual a $P_d C$ embora em sua versão original C não estivesse ponderado pelo nível de preços. Esta alteração não modifica os resultados originais e nos permite uma melhor visualização da expressão final.

$$\hat{y} = \frac{(1 + \theta_1 \mu_E + \mu_M)(\widehat{p}_d - \widehat{p}_f) + \theta_1 \varphi \hat{z} + \theta_2 \hat{c}}{\rho} \quad (21)$$

Assumindo os termos de troca constantes obtemos:

$$\hat{y} = \frac{\theta_1 \varphi \hat{z} + \theta_2 \hat{c}}{\rho} \quad (22)$$

Esta nova expressão nos permite observar o impacto do fluxo de capitais sobre a restrição no balanço de pagamentos. O investimento externo, seja ele direto ou indireto, alivia essa restrição e permite uma maior taxa de crescimento. Entretanto, nessas condições, uma economia poderia se financiar ilimitadamente com poupança externa, o que não ocorre na prática. Buscando superar esse problema, Moreno-Brid (1999) propõe que a razão entre o fluxo de capitais C_t e o produto doméstico Y_t seja constante. Desse modo:

$$\frac{P_d C_t}{P_d Y_t} = k \quad (23)$$

onde k é uma constante e representa o limite máximo que essa economia consegue se endividar como proporção do PIB. A equação (23) é equivalente a:

$$\widehat{p}_d + \hat{c} = \widehat{p}_d + \hat{y} \quad (24)$$

Moreno-Brid (2003) adiciona ainda o pagamento de juros decorrentes da entrada de capitais. Assim:

$$L_t = P_{d,t} R_{d,t}^\omega \quad (25)$$

sendo que L_t corresponde ao pagamento de juros, $R_{d,t}$ representa a taxa de juros doméstica, ω é a elasticidade de L_t em relação a $R_{d,t}$ e o nível de preços é dado por $P_{d,t}$. Logaritmando e derivando em relação ao tempo temos:

$$\hat{l} = \widehat{p}_d + \omega \widehat{r}_d \quad (26)$$

Incorporando essas modificações, o modelo passa a possuir os principais elementos que compõe efetivamente o BP. O equilíbrio no balanço de pagamentos pode ser escrito então como:

$$P_{d,t}X_t + P_{d,t}C_t - L_t = P_{f,t}M_t \quad (27)$$

Empregando o mesmo ferramental utilizado até aqui podemos reescrever essa nova expressão em termos das taxas de variação como:

$$\theta_1(\widehat{p}_d + \widehat{x}) + \theta_2(\widehat{p}_d + \widehat{c}) - \theta_3\widehat{l} = \widehat{p}_f + \widehat{m} \quad (4.28)$$

em que $\theta_1 = \frac{P_d X}{P_f M}$, $\theta_2 = \frac{P_d C}{P_f M}$ e $\theta_3 = \frac{L}{P_f M}$ representam a fração das exportações, do fluxo de capitais e do pagamento de juros como proporção das importações respectivamente e $\theta_1 + \theta_2 - \theta_3 = 1$. Solucionando o sistema formado pelas equações (4), (5), (24), (26) e (28):

$$\widehat{y} = \frac{(1 + \theta_1\mu_E + \mu_M)(\widehat{p}_d - \widehat{p}_f) + \theta_1\varphi\widehat{z} - \theta_3\omega\widehat{r}_d}{\rho - \theta_2} \quad (29)$$

Mantendo os termos de troca constantes obtemos a seguinte expressão para a taxa de crescimento em equilíbrio:

$$\widehat{y} = \frac{\theta_1\varphi\widehat{z} - \theta_3\omega\widehat{r}_d}{\rho - \theta_2} \quad (30)$$

Um aumento do peso da conta capital e financeira no balanço de pagamentos (θ_2) implica em uma redução do peso das exportações e do pagamento de juros ($\theta_1 - \theta_3$). Como na trajetória de crescimento balanceado $\widehat{r}_d = 0$ então $\widehat{y} = \frac{\theta_1\varphi\widehat{z}}{\rho - \theta_2}$ e um aumento de θ_2 necessariamente significa uma redução de θ_1 . Daí que a simples entrada de poupança externa sem mudança estrutural reduz a taxa de crescimento da economia de longo prazo. Por outro lado, como era de se esperar, o pagamento de juros opera no sentido de restringir o crescimento.

Sabendo da importância que a conta de “Transferências” tem no fechamento do BP em economias subdesenvolvidas no Caribe e no continente africano, Alleyne e Francis (2008) propõem que a equação (24) incorpore esse componente. Desse modo seja:

$$T_t = P_{d,t} \left(\frac{Z_t}{Y_t} \right)^{\gamma} \quad (31)$$

em que T_t corresponde às transferências unilaterais e é modelado em função da renda externa Z_t , da renda interna Y_t e da elasticidade das transferências γ em relação a Z_t e Y_t , sendo $\gamma > 0$. Dado um aumento da renda do resto do mundo é de se esperar um aumento das transferências. Analogamente, um aumento da renda doméstica reduz o volume transferido. Logaritmando e derivando em relação ao tempo:

$$\hat{t} = \widehat{p}_d + \gamma(\hat{z} - \hat{y}) \quad (32)$$

A nova expressão de equilíbrio no balanço de pagamentos pode ser escrita como:

$$P_{d,t}X_t + P_{d,t}C_t - L_t + T_t = P_{f,t}M_t \quad (33)$$

Reescrevendo a equação acima em função das taxas de variação obtemos:

$$\theta_1(\widehat{p}_d + \hat{x}) + \theta_2(\widehat{p}_d + \hat{c}) - \theta_3\hat{l} + \theta_4\hat{t} = \widehat{p}_f + \hat{m} \quad (34)$$

com θ_1 , θ_2 e θ_3 representando a fração das exportações, do fluxo de capitais e do pagamento de juros como proporção das importações, $\theta_4 = \frac{T}{P_f M}$ sendo a proporção das transferências em relação às importações e $\theta_1 + \theta_2 - \theta_3 + \theta_4 = 1$. Resolvendo o sistema formado pelas equações (4), (5), (24), (26), (32) e (34):

$$\hat{y} = \frac{(1 + \theta_1\mu_E + \mu_M)(\widehat{p}_d - \widehat{p}_f) + (\theta_1\varphi + \gamma\theta_4)\hat{z} - \theta_3\omega\hat{r}_d}{\rho - \theta_2 + \theta_4\gamma} \quad (35)$$

Fazendo os termos de troca constantes obtemos a seguinte expressão para a taxa de crescimento em equilíbrio:

$$\hat{y} = \frac{(\theta_1\varphi + \gamma\theta_4)\hat{z} - \theta_3\omega\hat{r}_d}{\rho - \theta_2 + \theta_4\gamma} \quad (36)$$

Em termos de resultados, Alleyne e Francis mantém essencialmente todos os anteriores. Sua contribuição, no entanto, permite obter uma expressão que contém todos os elementos do BP, sendo mais fidedigna a ele do ponto de vista teórico. O aumento da renda externa alivia agora a restrição no balanço de pagamentos não apenas via exportações ($\theta_1\varphi$), mas também através de um aumento das transferências ($\gamma\theta_4$). O crescimento da renda doméstica por sua vez pode contribuir positivamente via aumento

dos fluxos de capitais (se acompanhado de mudança estrutural), enquanto que negativamente via transferências, aumentando o denominador da expressão ($\theta_4\gamma$).

As contribuições revisitadas de Moreno-Brid (1999, 2003) e Alleyne e Francis (2008) permitem derivar a taxa de crescimento compatível com a restrição externa a partir de uma abordagem mais sofisticada e com maior aderência ao mundo real. Todavia, elas não são capazes de captar o efeito do diferencial da taxa de juros doméstica e externa sobre o fluxo de capitais e conseqüentemente sobre a taxa de crescimento que equilibra o BP. O interesse em separar o IED do IC é particularmente maior no estudo da dinâmica de economias em desenvolvimento, como a brasileira.

Procurando melhor entender o efeito da taxa de juros sobre o crescimento de longo prazo, Dávila-Fernández (2015) reformula a equação que representa o fluxo de capitais (C) desagregando-a em duas novas:

$$IED_t = P_{d,t} Y_t^\tau \quad (37)$$

$$IC_t = P_{d,t} (R_{d,t} - R_{f,t} - R_{p,t})^\alpha \quad (38)$$

em que $R_{d,t}$ corresponde à taxa de juros interna, $R_{f,t}$ à taxa de juros externa e $R_{p,t}$ ao risco país. Por sua vez, $\alpha > 0$ corresponde à elasticidade de IC_t em relação à diferença entre as taxas de juros doméstica/internacional e $\tau > 0$ equivale à elasticidade de IED_t em relação à renda.

Dentro da conta “Capital e financeira” o componente de investimento externo direto (IED) responde a variações na renda interna. É natural pensar que um aumento da renda doméstica atrai investimentos produtivos de médio e longo prazo. Se pensarmos em termos de investimento em carteira (IC), a taxa de juros passa a ser uma variável importante para captação de poupança externa. Efetivamente, ela foi usada explicitamente com esse objetivo durante a estabilização dos anos noventa (BRESSER-PEREIRA e NAKANO, 2002; HERMANN, 2010).

A atração de capitais externos proporcionado pelo diferencial de taxas de juros interna e externa é ponderado ainda pelo risco país. O risco país não pode ser considerado como um parâmetro, mas sim uma variável. Quando a incerteza (não probabilística) aumenta no sistema financeiro internacional, quer em relação à economia

mundial quer em relação à determinada economia, mesmo um diferencial de taxas de juros interna e externa positivo pode não ser suficiente para elevar o influxo líquido de capitais no BP dessa economia. A explicação está no aumento do risco país. Essa assertiva é confirmada pela ocorrência de crises cambiais que não puderam ser contidas com a elevação do citado diferencial de juros, tais como a crise do México (1994), da Ásia (1997), da Rússia (1998) ou do Brasil (1999).

Logaritmando e derivando em função do tempo, as equações (37) e (38) assumem o seguinte formato:

$$\widehat{i\dot{e}d} = \widehat{p_d} + \tau\widehat{y} \quad (39)$$

$$\widehat{i\dot{c}} = \widehat{p_d} + \alpha(\rho_1\widehat{r_d} - \rho_2\widehat{r_f} - \rho_3\widehat{r_p}) \quad (40)$$

com $\rho_1 = \frac{R_d}{R_d - R_f - R_p}$, $\rho_2 = \frac{R_f}{R_d - R_f - R_p}$ e $\rho_3 = \frac{R_p}{R_d - R_f - R_p}$ correspondendo a proporção dos juros internos, externos e do risco país em relação à diferença entre eles. Nesta representação assumimos por hipótese que $R_d > R_f + R_p$. Perceba que para um $R_f + R_p$ fixo, $\lim_{R_d \rightarrow \infty} \rho_1 = 1$ e $\frac{\delta\rho_1}{\delta R_d} < 0$. Isso implica que o efeito de um aumento da taxa de juros doméstica sobre o fluxo de capitais de curto prazo é decrescente no tempo. Como a conta “Transferências” corresponde a valores desprezíveis em termos do BP na maior parte das economias globais, reescrevemos o equilíbrio no balanço de pagamentos como:

$$P_{d,t}X_t + IED_t + IC_t - L_t = P_{f,t}M_t \quad (41)$$

Em termos de taxas de variação a equação acima equivale a:

$$\theta_1(\widehat{p_d} + \widehat{x}) + \theta_2\widehat{i\dot{e}d} + \theta_3\widehat{i\dot{c}} - \theta_4\widehat{l} = \widehat{p_f} + \widehat{m} \quad (42)$$

em que $\theta_1 = \frac{P_d X}{P_f M}$, $\theta_2 = \frac{IED}{P_f M}$, $\theta_3 = \frac{IC}{P_f M}$ e $\theta_4 = \frac{L}{P_f M}$ representam a fração das exportações, do IED, do IC e do pagamento de juros como proporção das importações, respectivamente. Finalmente $\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 - \theta_4 = 1$. Substituindo as equações (4), (5), (26), (39) e (40) em (42) e resolvendo para \widehat{y} :

$$\hat{y} = \frac{(1 + \theta_1 \mu_E + \mu_M)(\hat{p}_d - \hat{p}_f)}{\rho - \theta_2 \tau} + \frac{\theta_1 \varphi \hat{z} + (\theta_3 \alpha \rho_1 - \theta_4 \omega) \hat{r}_d - \theta_3 \alpha (\rho_2 \hat{r}_f + \rho_3 \hat{r}_p)}{\rho - \theta_2 \tau} \quad (43)$$

Assumindo termos de troca constantes, temos nossa versão final da Lei de Thirlwall com fluxo de capitais:

$$\hat{y} = \frac{\theta_1 \varphi \hat{z} + (\theta_3 \alpha \rho_1 - \theta_4 \omega) \hat{r}_d - \theta_3 \alpha (\rho_2 \hat{r}_f + \rho_3 \hat{r}_p)}{\rho - \theta_2 \tau} \quad (44)$$

A relação entre a taxa de crescimento interna e externa é mantida, da mesma forma que sua relação com as elasticidades renda-demanda das exportações e importações. De igual modo é possível observar que para um aumento na taxa de variação da taxa de juros externa ou do risco país, há um efeito negativo sobre a taxa de crescimento. No longo prazo temos $\hat{r}_d = \hat{r}_f = \hat{r}_p = 0$ de maneira que a taxa de crescimento de longo prazo volta a ser

$$\hat{y} = \frac{\theta_1 \varphi \hat{z}}{\rho - \theta_2 \tau} \quad (45)$$

Na trajetória de crescimento balanceado $\theta_1 = 1 - \theta_2 - \theta_3 + \theta_4$ então $\hat{y} = \frac{(1 - \theta_2 - \theta_3 + \theta_4) \varphi \hat{z}}{\rho - \theta_2 \tau}$. Derivando essa expressão em θ_2 temos:

$$\frac{\partial \hat{y}}{\partial \theta_2} = \frac{[\tau(1 - \theta_3 + \theta_4) - \rho] \varphi \hat{z}}{(\rho - \theta_2 \tau)^2} \quad (46)$$

Em economias subdesenvolvidas primário-exportadoras, em que a elasticidade das importações é suficientemente elevada de modo que $\rho > \tau(1 - \theta_3 + \theta_4)$, o aumento do peso da poupança externa no BP reduz a taxa de crescimento de longo prazo.

2.3 O Sistema Nacional de Inovação

Joseph Schumpeter dedicou o primeiro capítulo de seu livro *The Theory of Economic Development* para descrever o processo de crescimento econômico a partir do fluxo circular da renda, em que a economia tenderia no longo prazo a uma posição de equilíbrio de pleno emprego. Consciente das limitações dessa análise em prever as consequências de mudanças descontínuas na “forma tradicional de fazer as coisas”

(SCHUMPETER, 1997 [1911] p.73) ele introduz então o conceito de desenvolvimento como “*as mudanças da vida econômica que não lhe foram impostas de fora, mas que surjam de dentro, por sua própria iniciativa.*” (SCHUMPETER, 1997 [1911] p. 74).

Em Schumpeter a inovação é definida pela realização de “novas combinações” que incluem, mas não se limitam a (i) introdução de um novo produto ou de uma nova qualidade de produto; (ii) introdução de um novo método de produção; (iii) abertura de um novo mercado; (iv) conquista de uma nova fonte de matérias primas e (v) estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria. A estrutura econômica seria revolucionada incessantemente pelo progresso técnico a partir de dentro, destruindo o antigo e criando elementos novos (SCHUMPETER 1979 [1942]). Schumpeter diferencia fortemente “inovação”, entendida como novas combinações produtivas, da “invenção”, restrita ao campo da *science* (PEREZ, 2010).

Edquist (1997) considera que o conceito de inovação deve incluir tanto a introdução inicial de uma novidade como sua difusão na economia. Embora seja verdade que inovações radicais têm papel importante na determinação de novos investimentos e conseqüentemente do crescimento econômico, sua expansão e difusão dependem de inovações incrementais. A inovação em seu sentido mais amplo é um processo contínuo e cumulativo envolvendo inovações radicais e incrementais, sua absorção, difusão e utilização (LIU, 2009).

A emergência de inovações individuais não é randômica. Tecnologias são interconectadas e tendem a aparecer na vizinhança de outras invenções (PEREZ, 2010). Dosi e Nelson (2013) consideram que existe uma relação monotônica positiva entre os retornos da inovação e o esforço inovativo. Distintos procedimentos de pesquisa e aprendizado *paradigm-specific* implicam em formas diversas de criar e acessar oportunidades tecnológicas novas (DOSI e NELSON, 2013).

O conceito de “Sistema de Inovação” foi desenvolvido de forma paralela em diferentes lugares na Europa e nos Estados Unidos nos anos 1980s e 1990s (LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993; FREEMAN e SOETE, 1997; LUNDVALL, 2007). Freeman (1982) foi o primeiro autor a utilizar o termo em artigo desafiando o que ficou conhecido como “Consenso de Washington” e apresentando a intervenção estatal como legítima e necessária para o processo de *catching up*. Dada a amplitude do

conceito, a literatura tem procurado avançar na análise dos determinantes de seu desenvolvimento e no estudo comparativo dos Sistemas de Inovação entre países.

A rede complexa de interações e cooperação entre os muitos agentes que contribuem à inovação – pesquisadores, engenheiros, fornecedores, produtores, usuários e instituições – à medida que o sistema tecnológico evolui dentro do Estado Nacional, tem sido conceitualizado como Sistema Nacional de Inovação (SNI) (LUNDVALL, 1992; PEREZ, 2010). Seguindo Metcalfe (1995), o SNI corresponde ao conjunto de instituições que contribuem para o desenvolvimento e difusão de novas tecnologias e que fornecem o referencial em que governos formam e programam políticas para influenciar os processos inovativos.

A análise do SNIs pode ser vista como o estudo da maneira como o conhecimento evolui através de processos de aprendizado e inovação. Se referindo a “Sistemas Nacionais de Produção”, List (1841) já apontava no século XIX para a necessidade de construir infraestrutura e instituições nacionais de modo a prover “capital mental” para o desenvolvimento econômico.

Alguns autores têm argumentado que o “Nacional” é o elemento mais controverso do SNI na medida em que determina *ex-ante* um nível de análise que pode não ser o mais adequado para entender o processo de inovação (LUNDVALL, 2007). Nessa direção Carlsson e Stankiewicz (1995) sugerem como alternativa a análise de “Sistemas Tecnológicos de Inovação” (STI). Autores como Cooke (1996) e Howels (2005) por sua vez trabalham com os chamados “Sistemas Regionais de Inovação” (SRI). Por outro lado Breschi e Malerba (1997) propõem o estudo dos “Sistemas Setoriais de Inovação” (SSI).

Embora sua importância deva ser reconhecida, STIs, SRIs e SSIs não são alternativas ao SNI. O estudo dos Sistemas de Inovação a nível nacional importa porque a inovação é acima de tudo um evento nacional. As regiões, mas notadamente os países diferem com respeito ao seu padrão de especialização e desempenho inovativo. O crescimento econômico está ligado ao grau de desenvolvimento do SNI que por sua vez reflete não apenas a capacidade de uma dada economia em introduzir inovações radicais, mas também de propagá-las no sistema produtivo (FREEMAN, 2004).

De acordo com Cimoli e Dosi (1995) o SNI agrupa os principais blocos de ideias do referencial teórico evolucionário ao considerar que (i) embora não exclusivas as firmas são as principais repositórias de conhecimento; (ii) as firmas estão inseridas em uma rede de interações com outras firmas e instituições não lucrativas e (iii) o SNI engloba uma noção mais ampla de enraizamento dos comportamentos microeconômicos em um conjunto de relações sociais, regras e restrições políticas. A literatura de Sistemas de Inovação conceitua a inovação como um processo evolucionário e social de aprendizado coletivo (RONDI E HUSSLER, 2005).

Lundvall (1992) faz distinção entre uma definição mais estreita do SNI, centrada nas instituições que promovem deliberadamente a aquisição e disseminação do conhecimento, e uma definição mais ampla que aponta para sua inserção em sistemas socioeconômicos complexos, onde política, economia e cultura influenciam a escala, direção e relativo sucesso das atividades inovativas. Freeman (2002) lembra que havia uma excepcional e afortunada congruência entre ciência, cultura e tecnologia na Inglaterra que fez possível usar a ciência em uma escala significativa no processo produtivo.

Embora SNIs desenvolvidos possuam uma estrutura institucional que ampara e favorece o desenvolvimento científico e tecnológico, não se verifica uma forma fixa e única de SNI maduro (ROMERO ET AL, 2011). A construção do aparato institucional de cada país deve respeitar suas especificidades histórico-estruturais (DOSI, FREEMAN e FABIAN, 1994; BIELSCHOWSKY, 2009). Todtling e Trippl (2005) mostram que não existe um modelo ideal de política inovativa já que as próprias atividades inovativas diferem fortemente entre áreas centrais e periféricas.

A existência de diversas instituições e seus modos de interação determina SNIs específicos com algumas características invariantes que no tempo marcam fases de relativo “sucesso” e “fracasso” tecnológico (CIMOLI, 2014). Coriat e Weinstein (2002) e Nelson e Nelson (2002) ponderam que distintos SNIs devem ser vistos como diferentes e não é possível determinar um único modelo ótimo. Há uma grande interdependência e intercâmbio entre os diversos elementos do sistema, implicando em

trajetórias diferentes e não-lineares em que os sistemas são complexos e não ergódicos¹².

Freeman (2004) destaca as diferenças no desenvolvimento dos SNIs do Japão, URSS, América Latina e Ásia durante a segunda metade do século XX. Comparando o caso japonês com o soviético, observa-se que apesar de ambos apresentarem elevados gastos em P&D, apenas o primeiro construiu um SNI maduro. Isso sugere que o simples direcionamento de recursos para P&D pode não ser suficiente para assegurar inovações bem sucedidas. Para o autor, a grande diferença entre os dois sistemas esteve na forte presença de P&D interno à firma no Japão em comparação a URSS. A União Soviética apresentou reduzido incentivo para a inovação nas firmas, impedindo sua incorporação produtiva.

No tocante à América Latina e Ásia, Freeman conclui que as diferenças nas taxas de crescimento entre as regiões são explicadas pela introdução de reformas sociais mais radicais nos países asiáticos, a exemplo da reforma agrária e educacional. Nesse contexto ganha destaque a importância de incentivos à capacitação social para o desenvolvimento do SNI. Aspectos relacionados à distribuição funcional e pessoal da renda não são alheios a essa discussão.

Tomando como ponto de partida o marco teórico do SNI, Bernardes e Albuquerque (2003) discutem o papel que a ciência tem nos estágios iniciais de desenvolvimento, apontando para sua contribuição à capacidade de absorção tecnológica da economia. Os autores constroem um painel de 120 países para os anos de 1974, 1982, 1990 e 1998 mostrando que na medida em que um país cresce o próprio crescimento passa a depender mais dos recursos científicos e tecnológicos.

Castellacci e Natera (2013) investigam a ideia de que a dinâmica do SNI é dirigida pela co-evolução entre a capacidade de inovação e a capacidade de absorção da economia. A análise empírica utiliza um conjunto de indicadores para as *capabilities* inovativas de 87 países entre 1980 e 2007. Os autores encontram que a co-evolução da capacidade de absorção e inovação varia entre grupos de países em diferentes níveis de desenvolvimento. O desenvolvimento do SNI implica em um destravamento dos canais de transmissão entre os elementos que definem cada uma das *capabilities*.

¹² O axioma da não ergodicidade dos sistemas econômicos fornece outro canal de conexão entre a literatura evolucionária de inovação e pós-keynesiana de incerteza (ver, por exemplo, Dequech, 2011).

Nos últimos anos tem sido feitos significativos esforços na construção de indicadores agregados de capacidades tecnológicas que captem elementos do grau de desenvolvimento de um SNI. A dificuldade na construção de índices está na perda de informação qualitativa em se tratando de um conceito de grande complexidade como é o sistema de inovação. Tradicionalmente a literatura tem empregado indicadores que levem em consideração número de patentes como *proxy* para o grau de maturidade do SNI. Indicadores que levem em consideração apenas gastos em P&D podem apresentar distorções como mostra o exemplo soviético. Por outro lado, apesar do nível educacional ser extremamente importante na literatura neo-schumpeteriana, ele pode apresentar resultados viesados se não for acompanhado de controles para qualidade.

Um exemplo desse tipo de índices é o Indicador de Aproveitamento (IAO) criado por Albuquerque (1999). O IAO é definido como a razão entre a participação do país no total de patentes concedidas pelo USPTO e a participação no total mundial de artigos científicos indexados pelo ISI. O numerador é uma *proxy* para a produção tecnológica e o denominador uma *proxy* para a produção científica. Quanto maior o índice, maior o grau de desenvolvimento do SNI.

Indicadores construídos a partir do número de patentes registradas sofrem críticas pela possível subestimação em países menos desenvolvidos, dados os custos de patenteamento. No entanto, mensurar a capacidade de geração de inovações através desses índices permite uma análise mais robusta do grau de desenvolvimento do SNI de cada país (ROMERO ET AL 2011).

Jayme Jr. e Resende (2009) consideram que o grau de desenvolvimento do SNI define a estrutura produtiva da economia local e dessa forma impacta as elasticidades-renda do comércio exterior. Podemos a partir daí estabelecer uma relação entre a literatura schumpeteriana e pós-keynesiana, especialmente no contexto dos modelos de crescimento com restrição no balanço de pagamentos. Nesses modelos o crescimento é *demand-led* no sentido de que qualquer efeito no lado da oferta é necessariamente mediado por um efeito específico sobre a elasticidade renda da demanda (CIMOLI e PORCILE, 2013)

Quanto mais desenvolvido o Sistema de Inovação de um país, maior sua capacidade de gerar e propagar inovações radicais e incrementais no sistema produtivo.

A inovação em seu sentido mais amplo permite desse modo uma maior diferenciação produtiva. Hidalgo e Hausmann (2011) e Hidalgo et al (2007), por exemplo, mostram que países pouco diversificados elaboram produtos que quase todos os demais também fazem. Por outro lado, países muito diversificados elaboram um conjunto de produtos que muito poucos conseguem produzir. Uma característica das economias capitalistas seria então a relação inversa entre diversificação e ubiquidade produtivas. Desse modo, a estrutura produtiva abrange uma rede que conecta as economias aos produtos que elas exportam e importam.

A relação empírica entre o Sistema Nacional de Inovação e a razão das elasticidades renda de comércio exterior é testada de forma ainda preliminar por Fraga e Dávila-Fernández (2015) para o caso das economias que formam o BRIC. Os autores utilizam dados entre 1963 e 2013 para Brasil e Índia, 1981 a 2013 para a China e 1993 a 2013 para a Rússia. Os resultados encontrados dão suporte à hipótese de que o grau de maturidade do SNI impacta positivamente sobre a razão entre a elasticidade renda das exportações e importações.

Em um esforço também preliminar, Missio e Gabriel (2014) estudam a mesma relação para a economia brasileira usando dados quadrimestrais entre 1999 e 2011. A análise empírica sugere que o SNI é um determinante qualitativo do potencial produtivo de um país. Um SNI mais desenvolvido implica em maiores taxa de crescimento do produto através de seu impacto sobre as elasticidades de comércio exterior. Apesar de bastante promissora a literatura empírica relacionando o SNI com modelos de crescimento kaldorianos ainda tem um longo caminho a percorrer.

Este capítulo apresentou uma revisão do marco teórico que dará sustentação ao nosso exercício de modelagem. O modelo dinâmico desenvolvido no próximo capítulo procura compatibilizar os conceitos de conflito distributivo, função de investimento autônoma, causação cumulativa, restrição no balanço de pagamentos e Sistemas Nacionais de Inovação em um grande modelo do tipo *KG*.

CAPÍTULO 3

UM MODELO MACRO DINÂMICO DE CRESCIMENTO E FLUTUAÇÕES

Os modelos de Harrod e Domar usualmente são ensinados como se correspondessem a um único modelo de crescimento estacionário. Apesar de com alguma frequência ser mencionado que existem diferenças importantes entre eles, o consenso é que formam um modelo básico que marca o início da teoria formal do crescimento. Seja como for, a diferenciação entre ambos os autores é importante porque enquanto Domar estava focado nas condições que caracterizam uma trajetória de crescimento balanceado, Harrod estava preocupado em representar a instabilidade do sistema capitalista.

A presença simultânea de crescimento com flutuações cíclicas colocou Harrod dentro do paradigma clássico do programa de pesquisa em macrodinâmica. Por outro lado, sua rejeição da idéia de estabilidade global foi sua motivação básica por trás da visão dos ciclos econômicos como trajetórias recorrentes e sistemáticas fora do equilíbrio. A análise clássica dos ciclos econômicos pós-Harrod gerou uma família de modelos que procuravam dar respostas analíticas ao que uma geração de economistas interpretou como um sistema econômico *non-self-adjusting* (PUNZO, 2009).

Nos vinte anos que precederam o nascimento da teoria neoclássica de crescimento, a rejeição do postulado da estabilidade foi levada ao extremo de suas conseqüências lógicas (PUNZO, 2009). Entretanto, a insistência em tratamentos não-lineares por conveniência matemática acabou levando a um foco grande em flutuações, abandonando tentativas de explicar trajetórias de crescimento equilibrado, consideradas empiricamente não relevantes.

O projeto de uma teoria auto-sustentada conjunta de crescimento e flutuações gerados endogenamente eventualmente apareceu como impossível de realizar. A percepção desse insucesso contribuiu para a criação da atmosfera intelectual que geraria a teoria do crescimento exógeno *a la* Solow. Essa percepção foi aguçada pela aparente

estabilidade da economia mundial no período que ficou conhecido como *Golden age*. Recentemente, a teoria do crescimento endógeno apenas inverteu a lógica da macrodinâmica clássica endogeneizando a trajetória de crescimento, mas deixando as flutuações como um componente estocástico exógeno em um sistema concebido como convergindo para o equilíbrio de pleno emprego (PUNZO, 2009; KEEN, 2013).

Tomemos como exemplo a lógica de um modelo DSGE (*Dynamic Stochastic General Equilibrium*). O ponto de partida da análise é necessariamente o ponto de equilíbrio de *steady-state*, de outro modo não é possível realizar as respectivas simulações computacionais. O sistema é submetido a uma série de choques estocásticos em que se observam desvios dinâmicos do equilíbrio, mas que são inevitavelmente corrigidos na medida em que se avança no tempo. A introdução de rigidez de preços e outras imperfeições de mercado retardam a velocidade de convergência, mas não altera a trajetória de convergência.

A abordagem convencional interpreta processos instáveis como desvios temporários do equilíbrio que não afetam a trajetória básica da economia, ou como trajetórias de desequilíbrio nas proximidades de um equilíbrio estável que podem influenciar aspectos quantitativos da tendência do equilíbrio, mas não suas características qualitativas (VERCELLI, 2000; SORDI E VERCELLI, 2006). À medida que inserimos choques de determinada magnitude nos modelos DSGE, por exemplo, o comportamento “crise” pode até aparecer, mas continua sendo exógeno, não podendo ser previsto *a priori* (McCKIBBIN E STOECKEL, 2009; IRELAND, 2011).

Um dos principais paradoxos em *The General Theory* diz respeito à instabilidade do capitalismo. Keynes vigorosamente desafiou a visão “clássica” da economia como um sistema naturalmente estável capaz de se auto-ajustar convergindo necessariamente para um equilíbrio em pleno emprego no longo prazo (KREGEL, 1976; PUNZO, 2009; KEEN 2013). A economia keynesiana deve ser entendida como em desequilíbrio permanente, embora de características não explosivas.

Mais ainda, a instabilidade do capitalismo como analisada por Keynes, Schumpeter e Marx não pode ser satisfatoriamente entendida em termos apenas da instabilidade dinâmica. A modelagem apropriada deve ocorrer em termos da instabilidade estrutural (VERCELLI, 1985). De acordo com Vercelli ambas as

definições são encontradas na observação do comportamento de um sistema diante de uma perturbação, seja ela endógena ou exógena. A (ins)estabilidade dinâmica diz respeito à convergência ou divergência do sistema em relação ao equilíbrio. A instabilidade estrutural por outro lado está relacionada a mudanças qualitativas no comportamento do modelo diante de um choque. Ela depende do tipo e magnitude da perturbação e do padrão escolhido para definir a mudança induzida no sistema como qualitativa ao invés de meramente quantitativa. Assim, o sistema pode apresentar diferentes graus de instabilidade estrutural (VERCELLI, 1985).

As economias capitalistas são estruturalmente instáveis porque mesmo uma pequena perturbação, endógena ou exógena, é capaz de gerar consideráveis mudanças qualitativas em seu comportamento. Ainda de acordo com Vercelli, certo grau de instabilidade estrutural, apesar de circunscrito espacial, temporal e analiticamente, é relevante porque mais cedo ou mais tarde vai deixar traços irreversíveis no sistema econômico. Sendo assim, a distinção tradicional entre curto e longo prazo não pode mais ser concebida em sua forma usual.

Da mesma forma que Goodwin, concebemos a estrutura econômica como um sistema hierárquico articulado em diferentes subsistemas caracterizados por diferentes graus de permanência, i.e. instabilidade estrutural (VERCELLI, 1985; PUNZO, 2006). Não há problema em usar o conceito de longo prazo para designar relações mais permanentes e curto prazo para designar relações estruturalmente mais instáveis. Todavia, é importante entender que parâmetros de curto prazo podem afetar o longo prazo e vice-versa.

Nossa contribuição se soma a outros esforços no sentido de reformular os fundamentos da macroeconomia desde a perspectiva do conflito distributivo entre capital e trabalho, o princípio da demanda efetiva e a inovação. Não fazemos isso com o objetivo de dar suporte à visão de que o conflito de classes é inevitável, mas desde a perspectiva de que uma compreensão adequada do conflito distributivo pode nos ajudar na formulação de princípios sociais e políticas pró-crescimento. É importante frisar que um determinado regime de crescimento descreve o processo de geração de renda inscrito em um determinado contexto histórico e institucional.

O exercício desenvolvido neste capítulo incorpora explicitamente o princípio da demanda efetiva e a existência de conflito distributivo em um modelo macrodinâmico não linear. Na medida em que vamos tratar de uma economia “real” no sentido de que não há moeda, a existência de incerteza fundamental nos moldes pós-keynesianos é trabalhada apenas implicitamente na determinação das convenções que dão sustentação ao arcabouço institucional vigente.

Nosso modelo retoma um dos ingredientes conceituais da macrodinâmica clássica, a saber, a adoção de uma estrutura formalizada por uma coleção de relações funcionais com parâmetros dados. Todavia, inspirados em Harrod e Goodwin, rejeitamos a idéia de uma economia intrinsecamente estável em que a dinâmica é gerada a partir de um impulso exógeno, ativando um mecanismo de propagação que vem a ser a estrutura do sistema.

O modelo é estruturalmente instável em duas dimensões. Primeiro porque está sujeito a perturbações contínuas endógenas que decorrem da interação entre a dinâmica de curto e longo prazo. Em segundo lugar porque dependendo da magnitude do choque podemos ter mudanças qualitativas no comportamento do sistema, como o surgimento de trajetórias em espiral, bifurcações e centros.

Seguindo Setterfield e Cornwall (2002) o modelo se baseia no (i) Regime de produtividade; (ii) Regime de demanda e (iii) Conflito distributivo. No curto prazo a interação entre o regime de demanda, o regime de produtividade e o conflito distributivo pode gerar trajetórias cíclicas *a la* Goodwin. No longo prazo a taxa de crescimento é restrita pelo balanço de pagamentos *a la* Thirlwall, em que as elasticidades de comércio exterior são modeladas como uma função da relação complexa entre a fração da renda apropriada pelos trabalhadores e o a tecnologia.

3.1 O regime de produtividade

Conforme mostramos no primeiro capítulo, embora autores heterodoxos usualmente rejeitem o uso da função de produção neoclássica e evitem a utilização do próprio conceito de função de produção, podemos argumentar que implicitamente é adotada uma do tipo Leontieff. Essa proposição advém do fato de se assumir que a taxa de crescimento do produto é igual à taxa de variação do estoque de capital ou à soma entre a taxa de crescimento da produtividade do trabalho e da população.

Neste exercício a função de produção serve a duas finalidades. Em primeiro lugar ela determina a condição de equilíbrio que deve existir entre a taxa de crescimento do estoque de capital e a taxa de crescimento da produtividade do trabalho. Como mostraremos adiante devemos ter $\frac{\dot{K}}{K_t} = \frac{\dot{L}}{L_t} + \frac{\dot{q}}{q_t}$. Em segundo lugar é a partir dela que definimos o regime de produtividade baseados na lei de Kaldor-Verdoorn (KV). A lei KV estabelece a relação entre a taxa de crescimento da produtividade do trabalho e a taxa de crescimento da economia, determinada pelo regime de demanda.

Seja então uma economia com a seguinte função de produção agregada:

$$X_t = F(K_t; L_t) = \min \left\{ \frac{K_t}{a_t} u_t; \frac{L_t}{b_t} \right\} \quad (1)$$

Em que X_t corresponde ao produto total e é resultado de uma combinação de capital, K_t , e trabalho, L_t , ponderados por seus respectivos coeficientes técnicos, a_t e b_t . A variável u_t representa o nível de utilização da capacidade e é igual à razão entre o produto corrente, X_t , e o produto potencial¹³. A economia opera de modo que $X_t = \frac{K_t}{a_t} u_t = \frac{L_t}{b_t}$.

Em termos de taxas de variação temos:

$$\frac{\dot{X}}{X_t} = \frac{\dot{K}}{K_t} - \frac{\dot{a}}{a_t} + \frac{\dot{u}}{u_t} = \frac{\dot{L}}{L_t} - \frac{\dot{b}}{b_t} \quad (2)$$

A evidência empírica sugere que o coeficiente técnico do capital é relativamente constante no tempo sendo esse um dos fatos estilizados de Kaldor¹⁴ (McCOMBIE, 2002). De outro modo isso implica dizer que a razão capital-produto é constante no longo prazo. Temos ainda que em *steady-state* o nível de utilização da capacidade não pode crescer ou cair indefinidamente sendo, portanto $\frac{\dot{u}}{u_t} = 0$. Desse modo a taxa de crescimento de longo prazo pelo lado da oferta pode ser escrita em termos do crescimento do estoque de capital ou da produtividade do trabalho:

$$\frac{\dot{X}}{X_t} = \frac{\dot{K}}{K_t} = \frac{\dot{L}}{L_t} + \frac{\dot{q}}{q_t} = y \quad (3)$$

¹³ O produto potencial é definido como o nível de produção quando $u = 1$.

¹⁴ Para uma discussão das implicações de um coeficiente técnico do capital variável ver Rada e Taylor (2006).

Onde q_t corresponde à produtividade do trabalho sendo dada pelo inverso do coeficiente técnico do trabalho ($q_t = 1/b_t$). Como mostrado por Palley (2002) e Setterfield (2011), $\frac{\dot{L}}{L_t} + \frac{\dot{q}}{q_t}$ é igual à taxa de crescimento dessa economia pelo lado da oferta. Notemos que y é também igual à taxa de acumulação de capital. A condição de equilíbrio da oferta estabelece que $\frac{\dot{K}}{K_t} = \frac{\dot{L}}{L_t} + \frac{\dot{q}}{q_t}$.

De acordo com McCombie (2002) o legado de Kaldor para a literatura de crescimento pode ser resumido em dois princípios básicos: (i) No longo prazo o crescimento não é determinado apenas pelo lado da oferta e (ii) Importância dos retornos crescentes de escala. Enquanto que o primeiro elemento ainda será explorado apropriadamente ao tratarmos do comportamento da demanda agregada, o segundo merece nossa atenção ainda nesta seção.

Conforme argumentado por Young (1928), consideramos que os mecanismos de retornos crescentes podem não são bem discernidos observando variações individuais de uma firma ou uma indústria em particular. A análise deve ser feita entre indústrias como um todo. Procurando captar a relação entre o crescimento econômico e os retornos crescentes de escala, consideremos da mesma forma que McCombie (2002) que nossa economia é formada por i firmas cuja produção individual é determinada por:

$$X_{i,t} = A e^{c(T_t)} K_{i,t}^\eta L_{i,t}^{1-\eta} Y_t^\zeta \quad (4)$$

Onde A_0 é uma constante e os parâmetros η e $(1 - \eta)$ correspondem à fração de capital e trabalho utilizadas na produção do bem X_i . A função $c(T)$ procura captar a parte do progresso técnico que não está associada ao próprio processo de acumulação de capital ou em outros termos é *disembodied*. Ela depende do grau de desenvolvimento das condições tecnológicas da economia (T_t). Embora as firmas apresentem individualmente retornos constantes de escala, elas são submetidas à externalidades marshalianas representadas pela demanda agregada, Y_t , ponderadas pelo coeficiente de escala ζ .

De acordo com Hidalgo et al (2007) em artigo publicado na *Science*, as economias crescem sofisticando os produtos que produzem e exportam. A rede de tecnologias, capital, instituições e habilidades por trás do processo produtivo formariam

o que eles chamam de “espaço produto”. Empiricamente países se movem através de seu espaço produto desenvolvendo novos bens próximos aos que eles já produziam.

Os autores dão então um exemplo para ilustrar o argumento proposto. Pensemos no produto como uma árvore e o conjunto de todos os produtos como uma floresta. Um país é formado por um conjunto de firmas, i.e. macacos, que vivem em diferentes árvores. O processo de crescimento e inovação implica em se mover de uma parte pobre da floresta, onde as árvores têm poucos frutos, para uma parte rica. Isso significa que os macacos devem pular distâncias redesenhando seu conjunto de habilidades em direção a produtos tecnologicamente mais avançados.

A teoria tradicional assume que a floresta da ilustração é por assim dizer, homogênea. Assim, sua estrutura não importaria na trajetória de crescimento. Todavia consideramos que a estrutura importa, ou conforme o exemplo, a floresta é heterogênea. Desse modo os macacos só podem pular distâncias limitadas (HIDALGO ET AL, 2007; HIDALGO e HAUSMANN, 2011).

A interação complexa entre os elementos que formam o T_t representada pela função c é por demais complexa e precisa ser mais bem tratada em pesquisa futura. Por hora convém deixar claro que ela procura captar os principais elementos que os empresários levam em consideração antes de inovar e que se inserem no exemplo de Hidalgo. A variável T_t inclui, mas não se limita, à qualidade do sistema educacional, da capacitação da mão de obra, da estrutura de pesquisa, etc. O grau de desenvolvimento tecnológico reúne o vetor de *capabilities* de uma determinada economia e condiciona a trajetória que as firmas podem tomar no processo de migrar para partes mais ricas da floresta.

Em termos de taxas de variação reescrevemos a equação (4) como:

$$\frac{\dot{X}_t}{X_{i,t}} = c(T_t) + \eta \frac{\dot{K}_t}{K_{i,t}} + (1 - \eta) \frac{\dot{L}_t}{L_{i,t}} + \zeta y \quad (5)$$

A taxa de crescimento do produto corresponde à taxa de acumulação de capital sendo, portanto, representada por y . Multiplicando (5) por $\theta_i = \frac{X_i}{X_t}$, com $\sum \theta_i = 1$ temos:

$$\frac{\dot{X}}{X_t} = c(T_t) + \sum \theta_i \eta \frac{\dot{K}_i}{K_{i,t}} + \sum \theta_i (1 - \eta) \frac{\dot{L}_i}{L_{i,t}} + \zeta y \quad (6)$$

Fazendo então a relação capital-produto setorial igual à agregada e constante no tempo temos:

$$\frac{\dot{X}}{X_t} = c(T_t) + \eta \frac{\dot{K}}{K_t} + (1 - \eta) \frac{\dot{L}}{L_t} + \zeta y \quad (7)$$

Mas sabemos da equação (3) que no longo prazo $\frac{\dot{K}}{K_t} = \frac{\dot{X}}{X_t}$ e $\frac{\dot{L}}{L_t} = \frac{\dot{X}}{X_t} - \frac{\dot{q}}{q_t}$. Substituindo ambas as expressões em (7) encontramos a lei de Kaldor-Verdoorn (KV) definida por:

$$\frac{\dot{q}}{q_t} = \Omega_0 + \Omega_1 y \quad (8)$$

Onde $\Omega_0 = \frac{c(T_t)}{1-\eta}$ representa a porção dos ganhos de produtividade *disembodied* e $\Omega_1 = \frac{\zeta}{1-\eta}$ corresponde ao coeficiente de Verdoorn¹⁵.

Substituindo (8) em (3) obtemos a taxa de crescimento do emprego como a diferença entre a taxa de acumulação do capital e a taxa de crescimento da produtividade do trabalho. Desse modo:

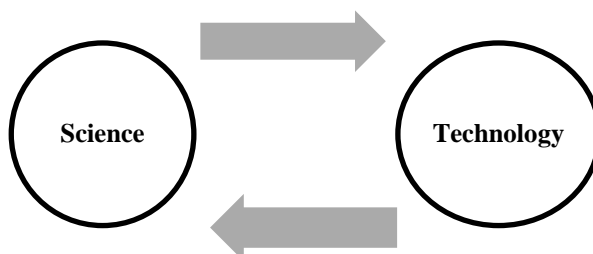
$$\frac{\dot{L}}{L_t} = (1 - \Omega_1)y - \Omega_0 \quad (9)$$

O emprego funciona como variável de ajuste entre taxa de crescimento da economia, determinada pelo ritmo de acumulação de capital, e a taxa de crescimento da produtividade. Esta última tem uma parte que depende do crescimento da economia vinculada à presença de retornos crescentes de escala. Outra parte, entretanto depende da parcela do progresso técnico *disembodied*.

Antes de avançar em nossa análise precisamos modelar melhor o comportamento da tecnologia em nossa economia. De acordo com Bernardes e

¹⁵ Recentemente McCombie e Spreafico (2015) tem argumentado que o intercepto não pode e não deve ser interpretado como progresso técnico exógeno e o coeficiente de Verdoorn tampouco representa retornos crescentes *per se*. Todavia, vamos seguir a interpretação tradicional dada a ambos os componentes.

Albuquerque (2003) a literatura de Sistemas Nacionais de Inovação enfatiza a existência de uma divisão institucional do trabalho entre produção de ciência e produção de tecnologia. Em linhas gerais, enquanto universidades e institutos de pesquisa produzem ciência, firmas produzem tecnologia e ambos os grupos interagem de modo que:



A tecnologia influenciaria a ciência por uma série de canais que incluem, mas não se limitam a formação da agenda de pesquisa, repositório de conhecimento empírico e fonte de equipamentos e instrumentos de pesquisa (ROSEMBERG, 1982). Por outro lado, a ciência influenciaria a tecnologia ao funcionar como fonte de oportunidades tecnológicas e capacitando o mercado de trabalho (PAVITT, 1991; KLEVORICK ET AL, 1995). Ribeiro et al (2010) e Castellacci e Natera (2013) sugerem que à medida em que os regimes de crescimento mudam, o número e os canais de interação entre infraestrutura científica, produção tecnológica e crescimento também mudam em co-evolução.

Embora reconheçamos que a relação entre ciência e tecnologia não seja linear, propomos o seguinte sistema para representar a dinâmica de causalidade cumulativa que a literatura schumpeteriana sugere haver entre as variáveis em questão. Assim, seja:

$$TECH = \tau_0 + \tau_1 SCIE \quad (10)$$

$$SCIE = \pi_0 + \pi_1 TECH \quad (11)$$

Em que $TECH$ representa a produção tecnológica e $SCIE$ a infraestrutura científica da economia. Os parâmetros τ_1 e π_1 captam a sensibilidade de $TECH$ a variações em $SCIE$ e a sensibilidade de $SCIE$ a variações de $TECH$, respectivamente. Finalmente τ_0 e π_0 são parâmetros exógenos.

Resolvendo o sistema formado pelas equações (10) e (11) temos que:

$$TECH^* = \frac{\varpi_0 + \varpi_1 \lambda_0}{1 - \varpi_1 \lambda_1} \quad (12)$$

$$SCIE^* = \frac{\lambda_0 + \lambda_1 \varpi_0}{1 - \varpi_1 \lambda_1} \quad (13)$$

Da combinação dos valores de $TECH^*$ e $SCIE^*$ resulta a variável T_t representando as condições tecnológicas da economia de modo que $T_t = T(TECH^*; SCIE^*)$.

3.2 A curva de demanda agregada

Tomemos agora a identidade contábil da demanda agregada para uma economia aberta e sem governo. Ela é definida como:

$$Y_t \equiv C_t + I_t + XL_t$$

Onde Y_t corresponde ao nível de produto pelo lado da demanda, C_t corresponde ao consumo, I_t é determinado pelo nível de investimento e XL_t corresponde às exportações líquidas. Dividindo essa expressão pelo estoque de capital no período t temos:

$$\frac{Y_t}{K_t} = \frac{C_t}{K_t} + \frac{I_t}{K_t} + \frac{XL_t}{K_t} \quad (14)$$

Vamos agora estudar o comportamento de cada um dos componentes da demanda agregada. Partindo de uma economia com duas classes sociais, a saber, trabalhadores e empresários, em que os trabalhadores consomem tudo que recebem e os capitalistas poupam uma fração de sua renda, escrevemos a função de consumo como:

$$C_t = v_t L_t + c_K r_t K_t \quad (15)$$

Em que v_t corresponde ao nível dos salários reais, c_K corresponde à propensão a consumir dos empresários e r_t é determinado pela taxa de lucro que remunera o capital. A massa total de salários é dada por $v_t L_t$ enquanto o total dos lucros é definido por $r_t K_t$. Definindo a fração da renda que é apropriada pelos trabalhadores como $\varpi_t = \frac{v_t L_t}{Y_t}$ podemos reescrever a equação (15) como:

$$C_t = \varpi_t Y_t + c_K (1 - \varpi_t) Y_t \quad (16)$$

A equação (16) mostra mais uma vez o consumo total como uma ponderação do consumo que provêm da massa de salários e do total dos lucros. Dividindo pelo estoque de capital e rearranjando os termos temos:

$$\frac{C_t}{K_t} = [c_K + (1 - c_K)\varpi_t]u_t \quad (17)$$

Onde seguindo a literatura keynesiana fazemos $u_t = \frac{Y_t}{K_t}$, em que u_t corresponde ao nível de utilização da capacidade produtiva e a razão capital-produto foi normalizada igual à unidade.

O investimento como proporção do estoque de capital pode ser representado como uma função linear da distribuição funcional da renda e do nível de utilização da capacidade (BHADURI e MARGLIN, 1990). A função de investimento determina o ritmo de acumulação de capital e, dadas as hipóteses assumidas, a taxa de crescimento da economia. Usualmente é empregado o seguinte formato:

$$\frac{I_t}{K_t} = \gamma_0 + \gamma_1\pi_t + \gamma_2u_t$$

Em que π_t corresponde à fração da renda apropriada pelos empresários, γ_0 representa o investimento autônomo, γ_1 corresponde à elasticidade do investimento em relação à distribuição funcional da renda e γ_2 é o parâmetro de sensibilidade do investimento a variações no nível de utilização da capacidade instalada.

Neste exercício vamos adotar a seguinte forma funcional:

$$\frac{I_t}{K_t} = \gamma_t - \gamma_1\varpi_{t-1} + \gamma_2u_{t-1} \quad (18)$$

Onde γ_t mais uma vez representa o investimento autônomo e γ_1 capta a sensibilidade do investimento ao *wage-share*. Um aumento do *wage-share* reduz o investimento enquanto um aumento do nível de utilização da capacidade aumenta $\frac{I_t}{K_t}$. Como mostraremos posteriormente γ tem o subscrito t na medida em que está sujeito a sua própria dinâmica.

A equação (18) tem duas diferenças fundamentais em relação à usualmente empregada na literatura Kaleckiana de crescimento. Em primeiro lugar, o investimento não depende do *profi-share* e sim do *wage-share*. Esta diferença nos permite padronizar o modelo seguindo a literatura *a la* Goodwin e se baseia no princípio de que nesta economia $\varpi = 1 - \pi$ (Goodwin, 1967; Keen, 1995; Barbosa-Filho e Taylor, 2006; Rezai, 2012; Sordi e Vercelli, 2014).

A segunda diferença diz respeito à posição temporal das variáveis. Fazemos com que investimento dependa de ϖ e u em $t - 1$. A intuição econômica para isto está na natureza do investimento. Como I é uma variável crucial que liga oferta/demanda agregada e longo/curto prazo consideramos que os empresários planejam o investimento com um *lag* de um período. Assim, investimento em t resulta de uma decisão tomada em $t - 1$.

As exportações líquidas são modeladas seguindo Oreiro e Araújo (2013) e de acordo com as propriedades descritas por Bhaduri e Marglin (1990) e Porcile e Lima (2013). Desse modo temos:

$$\frac{XL_t}{K_t} = \xi_0 + \xi_1 \varepsilon_t - \xi_2 u_t + \xi_3 u_{t-1}^f \quad (19)$$

Em que ε_t corresponde à taxa de câmbio real e é tomada como exógena, ξ_0 é uma constante e ξ_1 , ξ_2 e ξ_3 captam a sensibilidade das exportações líquidas a variações da taxa de câmbio, do nível de utilização da capacidade doméstico e externo, respectivamente. Uma desvalorização da taxa de câmbio real permite um aumento das exportações e uma redução das importações levando a um aumento das exportações líquidas¹⁶. Um aumento do nível de utilização da capacidade por sua vez é atendido por um aumento das importações, reduzindo desse modo as exportações líquidas. Finalmente, um aumento da capacidade utilizada externa estimula um aumento das exportações.

A equação (19) apresenta uma diferença importante em relação à normalmente empregada na literatura. As exportações líquidas em t dependem do nível de utilização da capacidade instalada externa em $t - 1$. A intuição para essa formulação é parecida à do investimento. Enquanto a decisão de importar é imediata, a decisão de exportar

¹⁶ Essa relação é válida desde que a Condição Marshal-Lerner seja satisfeita.

depende de um planejamento pr vio. Os empres rios olham para o grau de utiliza o da capacidade instalada externa e tomam a decis o de exportar ou n o.

Substituindo as equa es (17), (18) e (19) em (14) obtemos o n vel de demanda agregada como propor o do estoque de capital:

$$u_t = [c_K + (1 - c_K)\varpi_t]u_t + \gamma_t + \varpi_{t-1} + \gamma_2 u_{t-1} + \xi_0 + \xi_1 \varepsilon_t - \xi_2 u_t + \xi_3 u_{t-1}^f \quad (20)$$

Rearranjando os termos e isolando em rela o a u_t encontramos o n vel de utiliza o da capacidade como fun o da distribui o de renda e da pr pria utiliza o da capacidade do per odo anterior:

$$u_t = \frac{\gamma_t + \xi_0 + \xi_1 \varepsilon_t + \gamma_1 \varpi_{t-1} + \gamma_2 u_{t-1} + \xi_3 u_{t-1}^f}{1 - c_K - (1 - c_K)\varpi_t + \xi_2} \quad (21)$$

Adiantando a equa o (21) em um per odo e subtraindo em seguida u_t de ambos os lados temos:

$$u_{t+1} - u_t = \frac{\gamma_t + \xi_0 + \xi_1 \varepsilon_t + \gamma_1 \varpi_t + \gamma_2 u_t + \xi_3 u_t^f}{1 - c_K - (1 - c_K)\varpi_t + \xi_2} - u_t \quad (22)$$

A equa o em diferen as acima pode ser aproximada por uma equa o diferencial de modo que para intervalos temporais bastante reduzidos tenhamos $\dot{u} = u_{t+1} - u_t$.

Chamando de $\Lambda_u = \frac{1}{1 - c_K - (1 - c_K)\varpi_t + \xi_2}$ o multiplicador keynesiano da renda e rearranjando os termos escrevemos:

$$\dot{u} = \alpha_0 + \alpha_1 u_t + \alpha_2 \varpi_t + \alpha_3 u_t^f \quad (23)$$

Em que $\alpha_0 = \frac{\gamma_t + \xi_0 + \xi_1 \varepsilon_t}{\Lambda_u} > 0$, $\alpha_1 = \frac{\gamma_2 - \Lambda_u}{\Lambda_u} < 0$, $\alpha_2 = \frac{-\gamma_1}{\Lambda_u} < 0$ e $\alpha_3 = \frac{\xi_3}{\Lambda_u} > 0$. Como o multiplicador keynesiano deve ser necessariamente positivo temos que $\Lambda_u > 0$. A condi o keynesiana de estabilidade exige ainda que $\alpha_1 < 0$, logo $\gamma_2 - \Lambda_u < 0$. Isso significa que a sensibilidade do investimento a um aumento do n vel de utiliza o da capacidade deve ser inferior ao multiplicador keynesiano.   importante notarmos que o multiplicador keynesiano tamb m depende da distribui o funcional da renda de modo que $\frac{\partial \Lambda_u}{\partial \varpi_t} > 0$. Todavia, para efeitos de simplifica o vamos tomar o multiplicador como constante.

A equação (23) representa nossa *curva de demanda agregada*. As variações no nível de utilização da capacidade são função da distribuição da renda e do nível de utilização de capacidade corrente doméstica e externa. Como mostramos no capítulo anterior, tradicionalmente a curva de demanda agregada é obtida a partir do ajuste entre investimento e poupança (ver, por exemplo, BHADURI, 2008; SASAKI, 2013; SCHODER, 2014). Nosso exercício propõe uma forma alternativa de derivar o problema a partir da identidade fundamental da demanda agregada.

3.3 A curva distributiva

Os modelos de conflito distributivo procuram explicar a variação dos preços e aspectos distributivos justapondo as demandas por aumento de salário e o comportamento dos preços de modo que trabalhadores e empresários buscam proteger a fração apropriada por cada grupo sobre a renda (REZAI, 2012). Em nosso modelo os empresários são responsáveis por fixar preços e os trabalhadores pela variação dos salários nominais. Assim temos que:

$$\frac{\dot{w}}{w_t} = \lambda_0 + \lambda_1 u_{t-1} + \lambda_2 \frac{\dot{q}}{q_t} + \lambda_3 \frac{\dot{p}}{p_t} \quad (24)$$

$$\frac{\dot{p}}{p_t} = \zeta_0 + \zeta_1 u_{t-1} - \zeta_2 \frac{\dot{q}}{q_t} + \zeta_3 \frac{\dot{w}}{w_t} \quad (25)$$

Onde $\frac{\dot{w}}{w_t}$ corresponde à taxa de variação do salário nominal e $\frac{\dot{p}}{p_t}$ representa a taxa de inflação. Os parâmetros λ_1 e ζ_1 captam a sensibilidade dos salários e da inflação, respectivamente, às variações no nível de utilização da capacidade. Igualmente λ_2 e ζ_2 representam a sensibilidade dos salários e da inflação às variações na produtividade do trabalho. Todavia, enquanto um aumento da produtividade se reflete em um aumento do salário, o efeito sobre os preços é contrário. O conflito distributivo é notadamente representado pela capacidade dos trabalhadores em conseguir reposições sobre a inflação, ponderado pelo coeficiente λ_3 , e a capacidade dos empresários de remarcar preços, ponderado pelo coeficiente ζ_3 . Finalmente, λ_0 e ζ_0 são parâmetros exógenos que procuram captar os demais componentes do conflito distributivo.

Tradicionalmente tanto $\frac{\dot{w}}{w_t}$ quanto $\frac{\dot{p}}{p_t}$ são modelados como funções da diferença entre a distribuição funcional da renda corrente e da distribuição aspirada por cada uma

das classes sociais. Não estamos de acordo com essas especificações. De fato, os sindicatos e os empresários não são conscientes explícita ou implicitamente do grau de concentração da renda. Todavia, eles estão cientes e olham diretamente para o nível de utilização da capacidade, dos reajustes nominais de preços e salários bem como dos ganhos de produtividade. A defesa do *share* de cada grupo na renda está na capacidade dos trabalhadores de conseguir reposição salarial e dos empresários de repassar aumentos salariais aos preços.

A relação entre empresários e trabalhadores no conflito distributivo depende ainda da capacidade de apropriação dos frutos do progresso técnico, i.e. apropriação do aumento da produtividade do trabalho, por cada um dos grupos. Na primeira seção deste capítulo mostramos que a taxa de crescimento da produtividade do trabalho é uma função linear positiva da taxa de acumulação de capital, $\frac{\dot{q}}{q_t} = \Omega_0 + \Omega_1 \frac{\dot{K}}{K}$. Sendo ainda $\frac{\dot{K}}{K} = \frac{I}{K}$ e empregando a equação (18) temos que a taxa de variação da produtividade é dada por:

$$\frac{\dot{q}}{q_t} = \Omega_0 + \gamma_t + \Omega_1(\gamma_1 \varpi_{t-1} + \gamma_2 u_{t-1}) \quad (26)$$

Substituindo as equações (25) e (26) em (24) encontramos:

$$\frac{\dot{w}}{w} = \frac{\Phi_1}{\Lambda_w} + \frac{\lambda_1 + \lambda_3 \zeta_1 + (\lambda_2 - \lambda_3 \zeta_2) \Omega_1 \gamma_2}{\Lambda_w} u_{t-1} + \frac{(\lambda_3 \zeta_2 - \lambda_2) \Omega_1 \gamma_1}{\Lambda_w} \varpi_{t-1} \quad (27)$$

Em que $\Lambda_w = 1 - \lambda_3 \zeta_3 > 0$ corresponde ao multiplicador dos salários e $\Phi_1 = \lambda_0 + (\lambda_2 - \lambda_3 \zeta_2)(\Omega_1 \gamma_t + \Omega_0) + \lambda_3 \zeta_0$ é um termo constante. A equação (27) nos dá a taxa de variação dos salários nominais como função do nível de utilização da capacidade e da distribuição funcional da renda.

Substituindo (26) e (27) em (25) obtemos a taxa de variação dos preços:

$$\begin{aligned} \frac{\dot{p}}{p} = \Phi_2 + \left\{ \zeta_1 - \zeta_2 \Omega_1 \gamma_2 + \frac{\zeta_3 [\lambda_1 + \lambda_3 \zeta_1 + (\lambda_2 - \lambda_3 \zeta_2) \Omega_1 \gamma_2]}{\Lambda_w} \right\} u_{t-1} \\ + \left[\frac{\zeta_3 \Omega_1 \gamma_1 (\lambda_3 \zeta_2 - \lambda_2)}{\Lambda_w} + \zeta_2 \Omega_1 \gamma_1 \right] \varpi_{t-1} \end{aligned} \quad (28)$$

Em que $\Phi_2 = \zeta_0 - \zeta_2(\Omega_1\gamma_t + \Omega_0) + \zeta_3 \frac{\Phi_1}{\Lambda_w}$ é um termo constante. A equação (28) nos dá a taxa de inflação como função do nível de utilização da capacidade e da distribuição funcional da renda.

Quando tratamos da curva de demanda agregada definimos a fração da renda apropriada pelos trabalhadores a partir da identidade contábil $\bar{\omega}_t = \frac{v_t L_t}{Y_t}$. Mas sabemos que o salário real é dado por $v_t = \frac{w_t}{p_t}$, ou seja, pela razão entre o salário nominal e o nível de preços. Por outro lado $\frac{L_t}{Y_t} = \frac{1}{q_t}$, de modo que o coeficiente técnico do trabalho equivale ao inverso da produtividade do trabalho. Em termos de taxas de variação podemos escrever:

$$\frac{\dot{\omega}}{\bar{\omega}_t} = \frac{\dot{w}}{w_t} - \frac{\dot{p}}{p_t} - \frac{\dot{q}}{q_t} \quad (29)$$

Substituindo as equações (26), (27) e (28) em (29) temos que:

$$\begin{aligned} \frac{\dot{\omega}}{\bar{\omega}_t} &= \frac{\Phi_1}{\Lambda_w} - \Phi_2 - (\Omega_1\gamma_t + \Omega_0) \\ &+ \left\{ \frac{(1 - \zeta_3)[\lambda_1 + \lambda_3\zeta_1 + (\lambda_2 - \lambda_3\zeta_2)\Omega_1\gamma_2]}{\Lambda_w} - (1 - \zeta_2)\Omega_1\gamma_2 - \zeta_1 \right\} u_{t-1} \\ &+ \frac{\Omega_1\gamma_1}{\Lambda_w} [(1 - \zeta_3)(\lambda_3\zeta_2 - \lambda_2) + (1 - \zeta_2)\Lambda_w] \bar{\omega}_{t-1} \end{aligned} \quad (30)$$

Considerando intervalos de tempo muito pequenos a equação (30) pode ser reescrita como:

$$\dot{\omega} = \bar{\omega}(\beta_0 + \beta_1 u_t + \beta_2 \bar{\omega}_t) \quad (31)$$

Em que $\beta_0 = \frac{\Phi_1}{\Lambda_w} - \Phi_2 - (\Omega_1\gamma_t + \Omega_0) \leq 0$, $\beta_1 = \frac{(1-\zeta_3)[\lambda_1 + \lambda_3\zeta_1 + (\lambda_2 - \lambda_3\zeta_2)\Omega_1\gamma_2]}{\Lambda_w} - (1 - \zeta_2)\Omega_1\gamma_2 - \zeta_1 \leq 0$ é dado pela sensibilidade da variação da distribuição da renda ao próprio nível distributivo e $\beta_2 = \frac{\Omega_1\gamma_1}{\Lambda_w} [(1 - \zeta_3)(\lambda_3\zeta_2 - \lambda_2) + (1 - \zeta_2)\Lambda_w] \leq 0$ corresponde à sensibilidade da variação da distribuição da renda ao nível de utilização da capacidade.

Se um aumento no nível de utilização da capacidade aumenta $\dot{\omega}$, então $\beta_1 > 0$ e dizemos que a economia está em um regime distributivo *labor-market-led*. Por outro lado, se um aumento de u_t reduz $\dot{\omega}$, então $\beta_1 < 0$ e o regime distributivo é *goods-market-led*. A equação (31) representa a *curva distributiva*. Variações no *wage-share* são modeladas como função da distribuição funcional da renda e do nível de utilização da capacidade. Ela é o resultado do conflito distributivo entre capitalistas e trabalhadores intermediado pelo regime de produtividade da economia.

3.4 O Sistema Distributivo

A trajetória de crescimento de uma economia descreve o processo de geração de renda inscrito em um determinado contexto histórico e institucional. Isso significa que as economias são estruturalmente distintas entre si. Existem, todavia duas formas de representar essas diferenças estruturais. A primeira estratégia está em considerar que é possível representar diferentes economias a partir de um mesmo modelo teórico em que os parâmetros do modelo são distintos entre elas. A segunda é assumir que precisamos de um modelo específico para cada economia.

Neste trabalho adotamos a primeira estratégia, ou seja, diferentes economias são representadas a partir do mesmo modelo com diferentes parâmetros. Suponhamos a existência de duas regiões ou países. O sistema distributivo global é formado pela curva distributiva e a curva de demanda de cada região de modo que temos:

$$\dot{u} = \alpha_0 + \alpha_1 u_t + \alpha_2 \varpi_t + \alpha_3 u_t^f$$

$$\dot{u}^f = \alpha_0^f + \alpha_1^f u_t^f + \alpha_2^f \varpi_t^f + \alpha_3^f u_t$$

$$\frac{\dot{\omega}}{\omega} = \beta_0 + \beta_1 u_t + \beta_2 \varpi_t$$

$$\frac{\dot{\omega}^f}{\omega^f} = \beta_0^f + \beta_1^f u_t^f + \beta_2^f \varpi_t^f$$

Em que o subscrito f corresponde à região considerada “externa”. O nível de utilização da capacidade e o *wage-share* de cada uma das regiões é determinada de forma conjunta. Em nossa análise vamos assumir que as variáveis que correspondem à

economia “externa” são exógenas são incluídas no termo constante. Desse modo o sistema distributivo passa a ser representado por:

$$\begin{pmatrix} \dot{u} \\ \dot{\varpi}/\varpi \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 \\ \beta_1 & \beta_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_t \\ \varpi_t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \alpha_0 \\ \beta_0 \end{pmatrix} \quad (32)$$

Trata-se de um sistema de equações diferenciais 2x2 com uma equação linear e uma não linear. Em *steady-state* temos $\dot{\varpi} = \dot{u} = 0$. Como tanto u^* quanto ϖ^* devem assumir necessariamente valores positivos a solução é dada por:

$$u^* = \frac{\beta_2}{\beta_1} \left(\frac{\alpha_0\beta_1 - \alpha_1\beta_0}{\alpha_1\beta_2 - \alpha_2\beta_1} \right) - \frac{\beta_0}{\beta_1} \quad (33)$$

$$\varpi^* = \frac{\alpha_0\beta_1 - \alpha_1\beta_0}{\alpha_1\beta_2 - \alpha_2\beta_1} \quad (34)$$

As equações (33) e (34) mostram que tanto o nível de utilização da capacidade quanto a distribuição funcional da renda no ponto crítico são funções apenas de parâmetros exógenos. Para investigar a estabilidade do sistema foi feita uma linearização ao redor desse ponto que chamamos de “equilíbrio implícito”:

$$\begin{pmatrix} \dot{u} \\ \dot{\varpi} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} J_{11} & J_{12} \\ J_{21} & J_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u - u^* \\ \varpi - \varpi^* \end{pmatrix} \quad (35)$$

Em que:

$$J_{11} = \alpha_1 < 0 \quad (36)$$

$$J_{12} = \alpha_2 < 0 \quad (37)$$

$$J_{21} = \beta_1\varpi^* \leq 0 \quad (38)$$

$$J_{22} = 2\beta_2\varpi^* + \beta_1u^* + \beta_0 \leq 0 \quad (39)$$

Suposto 1: A condição de equivalência topológica entre os sistemas é satisfeita, ou seja, $\alpha_0\beta_1 \neq \alpha_1\beta_0$.

Um sistema de equações diferenciais não lineares, N , pode ser mapeado por um equivalente linear, L , de modo que as propriedades qualitativas de L na vizinhança do ponto crítico sejam similares às de N no mesmo ponto. Nesse caso dizemos que ambos

os sistemas são topologicamente equivalentes. Para tal é requerido que a matriz Jacobiano seja invertível (Shone, 2002). Uma condição suficiente é que $\det(J) \neq 0$. Após algumas manipulações algébricas podemos mostrar que ela é satisfeita quando $\alpha_0\beta_1 \neq \alpha_1\beta_0$.

Proposição 1: A economia sempre é *profit-led*.

Se um aumento do *wage-share* aumenta \dot{u} dizemos que a economia é *wage-led*, logo $\alpha_2 > 0$. Por outro lado, a economia será *profit-led* se um aumento do *wage-share* reduzir \dot{u} , de modo que $\alpha_2 < 0$. Todavia, $\alpha_2 = \frac{-\gamma_1}{\lambda_u} < 0$, logo a economia sempre é *profit-led*.

O resultado tem importantes implicações em termos de política econômica que não serão discutidas aqui. A distinção entre os regimes *profit-led* e *wage-led* é de grande importância entre os Pós-Keynesianos e tem dado lugar a uma extensa literatura empírica¹⁷. Desde uma perspectiva teórica nossos resultados estão em linha com o modelo original de Goodwin apesar de desconsiderar um dos regimes da tradição Kaleckiana.

Proposição 2: Se a condição de estabilidade distributiva é satisfeita, ou seja, $\beta_2 \leq 0$, o sistema é estável desde que $\alpha_0\beta_1 > \alpha_1\beta_0$.

As condições de estabilidade com base no Teorema de Olech impõe que $tr(J) < 0$ e $\det(J) > 0$. Assim:

- (i) $tr(J) \equiv J_{11} + J_{22} = \alpha_1 + \beta_2\varpi^* < 0$
- (ii) $\det(J) \equiv J_{11}J_{22} - J_{12}J_{21} = \alpha_0\beta_1 - \alpha_1\beta_0 > 0$.

Como resultado das condições de estabilidade Keynesiana e Distributiva α_1 e β_2 são negativos, logo $tr(J) < 0$. Assim, se $\alpha_0\beta_1 > \alpha_1\beta_0$ temos que a segunda condição de Olech também sempre será satisfeita.

¹⁷ Para uma revisão da literature empírica e teórica no tema ver Palley (2014) e Blecker (2015). Dada a evidência não conclusiva que dê suporte a ambos os regimes, Nikoforos e Foley (2012) advogam por uma redefinição do que entendemos por *profit-led* e *wage-led*.

Proposição 3: Se a condição de estabilidade distributiva for satisfeita, sempre que $(\alpha_1 + \beta_2 \bar{\omega}^*)^2 < 4(\alpha_0 \beta_1 - \alpha_1 \beta_0)$ o ponto crítico será um nó espiral assintoticamente estável que se aproxima de um ciclo *a la* Goodwin.

De modo a analisar esta proposição precisamos avaliar a natureza dos seus autovalores. Ela depende da relação entre $tr(J)^2$ e $4 \det(J)$. Teremos espirais cíclicas sempre que $tr(J)^2 < 4 \det(J)$ na medida em que os autovalores serão imaginários. Isso significa que o sistema apresentará espirais cíclicas quando $(\alpha_1 + \beta_2 \bar{\omega}^*)^2 < 4(\alpha_0 \beta_1 - \alpha_1 \beta_0)$.

Proposição 4: Se a condição de estabilidade distributiva for satisfeita e $\beta_0 < 0$, então o ajuste distributivo *labor-market-led* sempre será estável e o *goods-market-led* será estável desde que $|\alpha_0 \beta_1| < |\alpha_1 \beta_0|$.

Seguindo a nomenclatura de Rezai (2012). Se um aumento no nível de utilização da capacidade aumenta $\bar{\omega}$ dizemos que a economia é *labor-market-led* e $\beta_1 > 0$. Por outro lado, a economia será *goods-market-led* se um aumento do *wage-share* reduz $\bar{\omega}$, de modo que $\beta_1 < 0$.

Como resultado da condição de estabilidade Keynesiana $\alpha_1 > 0$. Sabemos ainda que $\alpha_0 = \frac{\gamma_t + \xi_0 + \xi_1 \varepsilon_t}{\Lambda_u} > 0$ e estamos assumindo $\beta_0 < 0$. Então se $\beta_1 > 0$, $\alpha_0 \beta_1 > \alpha_1 \beta_0$ sempre será verdade e o sistema é estável. Por outro lado, se $\beta_1 < 0$ então $\alpha_0 \beta_1 > \alpha_1 \beta_0$ será verdade desde que $|\alpha_0 \beta_1| < |\alpha_1 \beta_0|$.

Proposição 5: Se a condição de estabilidade distributiva é satisfeita e $\beta_0 > 0$, então o ajuste distributivo *labor-market-led* será estável desde que $\alpha_0 \beta_1 > \alpha_1 \beta_0$ e o *goods-market-led* será sempre instável.

Como resultado da condição de estabilidade Keynesiana $\alpha_1 > 0$. Também sabemos que $\alpha_0 = \frac{\gamma_t + \xi_0 + \xi_1 \varepsilon_t}{\Lambda_u} > 0$ e estamos assumindo $\beta_0 > 0$. Então se $\beta_1 > 0$, o sistema será estável desde que $\alpha_0 \beta_1 > \alpha_1 \beta_0$. Por outro lado, se $\beta_1 < 0$ então $\alpha_0 \beta_1 > \alpha_1 \beta_0$ nunca é verdade e o sistema será sempre instável.

Proposição 6: Se a condição de estabilidade distributiva não é satisfeita, ou seja, $\beta_2 \geq 0$, e $\alpha_0\beta_1 > \alpha_1\beta_0$ teremos orbitas periódicas *a la Goodwin* sempre que $\alpha_1 = -\beta_2\varpi^*$.

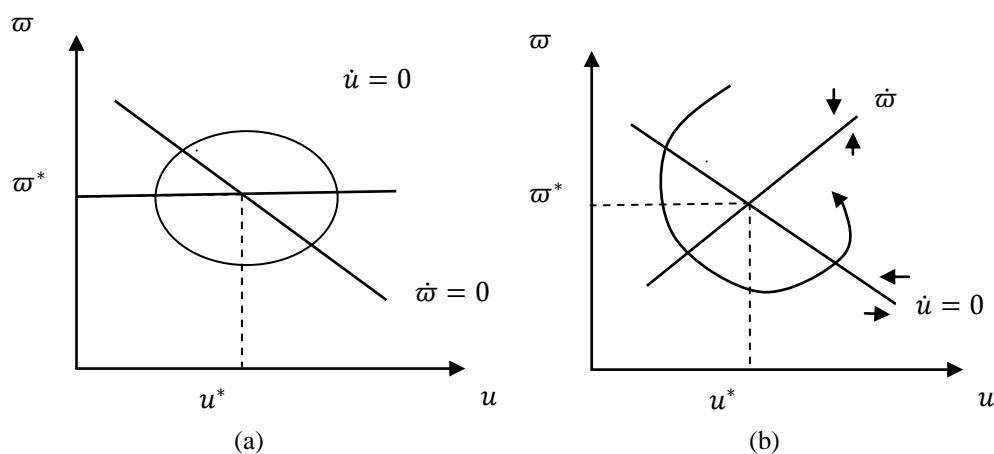
A condição para a existência de orbitas periódicas (ou centros) é $tr(J) = 0$ e $det(J) > 0$. Desde que $\alpha_1 = \beta_2\varpi^*$ e $\alpha_0\beta_1 > \alpha_1\beta_0$ ambas são satisfeitas.

Proposição 7: Se a condição de estabilidade distributiva não é satisfeita e $\alpha_1 + \beta_2\varpi^* > 0$ o sistema sempre será instável.

Nesse caso teremos $tr(J) > 0$ e o teorema de estabilidade de Olech sempre é violado.

O gráfico 7 mostra o diagrama de fase do dois casos capazes de gerar dinâmicas cíclicas *a la Goodwin*. O diagrama 1^a representa a “Orbita periódica” enquanto 1b corresponde ao “Nó espiral”, ambos em uma economia *profit-share* e *labor-market-led*.

Gráfico 7: O Sistema Distributivo



Dados os valores de u^* e ϖ^* determinados pelas equações (33) e (34) podemos encontrar a taxa de crescimento da economia, a taxa de crescimento da produtividade, dos salários, preços e emprego. Para tanto basta substituir (33) e (34) em (26), (27), (28)

e (9) de onde encontramos $\frac{\dot{q}^*}{q}(u^*; \varpi^*)$, $\frac{\dot{w}^*}{w}(u^*; \varpi^*)$, $\frac{\dot{p}^*}{p}(u^*; \varpi^*)$ e $\frac{\dot{L}^*}{L}(u^*; \varpi^*)$.

3.5 O Equilíbrio no Balanço de Pagamentos

Definamos as seguintes funções para as exportações e importações:

$$E_t = \left(\frac{1}{\varepsilon}\right)^{\mu_E} Y_{f,t}^\varphi \quad (40)$$

$$M_t = \varepsilon^{\mu_M} Y_t^\rho \quad (41)$$

Em que E_t corresponde ao total das exportações e M_t ao total de importações. As exportações são função crescente da taxa de câmbio e da renda do resto do mundo, $Y_{f,t}$, ponderados pelas respectivas elasticidades preço, μ_E , e renda, φ . As importações por sua vez são função decrescente da taxa de câmbio e crescente do produto doméstico, ambos ponderados pelas suas respectivas elasticidades preço, μ_M , e renda, ρ . Como os bens produzidos por ambas as economias são comuns e normais as elasticidades preço são negativas e as elasticidade renda são positivas.

O excesso de demanda agregada é dado por $ED_t = X_t - Y_t$. O total produzido, X_t , é direcionado ao consumo doméstico, ao investimento doméstico e às exportações. Já a renda total é despendida em consumo, investimento e importações. Assim:

$$ED_t = (C_t + I_t + X_t) - (C_t + I_t + \varepsilon M_t) \quad (42)$$

Devendo no longo prazo oferta e demanda estar balanceados, $ED_t = 0$, o que implica que $X_t = \varepsilon M_t$. Igualando desse modo as equações (40) e (41) escrevemos:

$$\varepsilon^{\mu_E} Y_{f,t}^\varphi = \varepsilon^{1-\mu_M} Y_t^\rho \quad (43)$$

Tomando o logaritmo, diferenciando no tempo e fazendo os termos de troca constantes no longo prazo encontramos a lei de Thirlwall:

$$y^{BP} = \frac{\varphi}{\rho} y_f \quad (44)$$

Em que y^{BP} corresponde à taxa de crescimento que equilibra o balanço de pagamentos, ou a taxa de crescimento permitida pela restrição da demanda agregada. Por outro lado, y_f representa a taxa de crescimento do resto do mundo.

Procurando avançar no estudo dos determinantes da razão das elasticidades de comércio exterior, devemos avaliar o impacto das condições tecnológicas e da distribuição da renda sobre elas. A hipótese de que existe uma relação positiva entre *capabilities* tecnológicas e competitividade não-preço $\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)$ é um tanto óbvia e tem forte suporte tanto teórico quanto empírico¹⁸.

Por outro lado o vínculo entre desigualdade e as elasticidades de comércio exterior não é tão óbvia. Autores estruturalistas como Furtado (1968) e Tavares e Serra (1976) argumentaram que elevados níveis de desigualdade na América Latina levaram a diferenças significativas nos padrões de consumo entre classes de maior e menor renda. Os estratos superiores demandaram bens de luxo e de elevado conteúdo tecnológico, contudo, dada a reduzida escala desta demanda, foram incapazes de induzir a produção doméstica, aumentando assim a elasticidade das importações.

Nesse sentido Bohman e Nilsson (2007) e Dalgin et al (2008) concluem que, dadas preferências não homotéticas¹⁹, países mais desiguais tendem a exportar mais bens “necessários” e importar bens de “luxo”. Deveríamos esperar então que uma melhor distribuição da renda melhora a competitividade não-preço.

A controvérsia aparece quando discutimos a influencia indireta que a distribuição tem sobre as elasticidades de comércio através da tecnologia. Acemoglu, Robinson e Verdier (2012) estudando economias industrializadas sugerem que desigualdade é necessária de modo a estimular a inovação. A própria inovação pode temporariamente aumentar a desigualdade se os empresários inovadores dispõe de quase rendas (COZZENS, 2008).

Todavía, Weinhold e Nair-Reichert (2009) analisando uma amostra mais longa de 53 países desenvolvidos e em desenvolvimento entre 1994 e 2000, concluem que uma distribuição de renda mais equitativa está positivamente correlacionada com inovação através de seus efeitos positivos sobre as instituições domésticas. Resultados similares são apresentados por Hopkin, Lapuente e Moller (2014) que consideram que

¹⁸ Para uma revisão da literatura ver Ribeiro, McCombie and Lima (2015).

¹⁹ A lei de Engel estabelece que na medida em que a renda cresce, consumidores tendem a substituir bens necessários por bens de luxo, em que os primeiros possuem elasticidade renda menor que a unidade e os últimos tem elasticidade renda maior que 1. Preferências não-homotéticas basicamente significam que a proporção da renda que consumidores gastam em bens necessários e de luxo varia à medida em que a renda cresce (Ribeiro, McCombie and Lima, 2015).

sistemas mais equitativos como o escandinavo tem melhor desempenho que os Estados Unidos em termos de inovação²⁰.

Thirlwall (1997) e Setterfield (1997) argumentam que a elasticidade das exportações cresce à medida que o país se move da produção primária para a de manufaturados e decresce à medida que economias mais ricas ficam presas em estruturas industriais antiquadas, formando um U invertido. Por outro lado, McCombie e Roberts (2002) avaliam que não é a elasticidade das exportações e sim a razão das elasticidades de comércio exterior que apresentam a relação de U invertido. A intuição é que baixas taxas de crescimento geram pressões que aumentam a razão das elasticidades. Por outro lado, altas taxas de crescimento encorajam o *lock-in* de estruturas produtivas.

Uma maneira bastante simples de representar o U invertido é fazer a razão das elasticidades de comércio exterior uma função quadrática no tempo do grau de desenvolvimento das condições tecnológicas e da distribuição funcional da renda. Assumimos que a elasticidade renda das exportações depende de T enquanto a elasticidade das importações de ϖ . Assim:

$$\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)_t = \varphi(T)t - \rho(\varpi) \left(\frac{\varphi}{\rho}\right) t^2 \quad (45)$$

Diferenciando no tempo adicionamos uma restrição para t de modo que:

$$\left(\frac{\dot{\varphi}}{\rho}\right) = \begin{cases} \varphi(T) - 2\rho(\varpi) \left(\frac{\varphi}{\rho}\right) t, & t < \bar{t} \\ 0, & t \geq \bar{t} \end{cases} \quad (46)$$

A equação (46) nos permite fazer um primeiro esboço de como as elasticidades de comércio exterior variam no tempo para um determinado T e ϖ fixos. Um T maduro confere à economia uma estrutura produtiva diversificada e tecnologicamente diferenciada, elevando assim $\left(\frac{\dot{\varphi}}{\rho}\right)$. Por outro lado, apesar de que uma distribuição da renda mais favorável aos trabalhadores reduzir a magnitude de $\rho(\varpi)$, o efeito líquido

²⁰ Para uma revisão da literature no tema ver Weinhold and Nair-Reichert (2009) e Botta (2015).

sobre $\left(\frac{\dot{\varphi}}{\rho}\right)$ é notadamente negativo. À medida que avançamos no tempo o efeito negativo distributivo aumenta em magnitude até que no *steady-state* tenhamos $\left(\frac{\dot{\varphi}}{\rho}\right) = 0$.

Assumindo que em algum momento $t = \bar{t}$, a razão das elasticidades deixa de se reduzir como parte da própria estratificação da estrutura produtiva citada por McCombie e Roberts, de modo que:

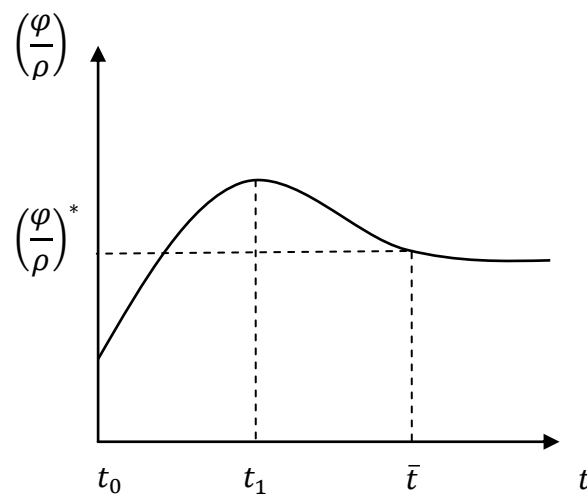
$$\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)^* = \left[1/2\bar{t}\right] \frac{\varphi(T)}{\rho(\varpi)} = F(T; \varpi) \quad (47)$$

Onde F é uma função que procura captar a complexa interação entre o T e ϖ . A razão da elasticidade renda-demanda das exportações e importações é tal que $\frac{\delta\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)^*}{\delta T} = \frac{\delta\varphi}{\rho\delta T} >$

0. Analogamente temos que $\frac{\delta\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)^*}{\delta\varpi} = \frac{-\delta\rho}{\rho(\varpi)^2}\varphi(T) > 0$.

Nos primeiros estágios do crescimento a razão das elasticidades de comércio exterior é crescente, como pode ser visto no gráfico 8. Quanto maior o grau de desenvolvimento tecnológico e a fração da renda apropriada pelos trabalhadores, mais rápido será o ritmo de crescimento das elasticidades e maior o patamar estacionário que elas alcançarão. A partir de t_1 a estrutura produtiva tende a se enrijecer e as elasticidades se reduzem até \bar{t} quando alcançamos o ponto $\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)^*$.

Gráfico 8: Trajetória das elasticidades de comércio exterior no tempo



Ribeiro, McCombie e Lima (2015) propõe um modelo em que a razão das elasticidades de comércio exterior é uma função linear positiva do *wage-share* e do inverso do *gap* tecnológico entre a economia externa e a doméstica. Nós por outro lado vamos seguir a assertiva de que “*statistical evidence generally supports the view that inequality impedes growth [...]*” (OSTRY, BERG e TSANGARIDES, 2014). Isso não é o mesmo que assumir uma relação positiva entre $\frac{\varphi}{\rho}$ e ϖ (mesmo que essa relação exista como vamos mostrar em um formato não linear). Sugerimos que a competitividade não-preço varia à medida em que as condições tecnológicas variam para um dado *wage-share*.

Nossa abordagem está centrada na trajetória das elasticidades à medida que as condições tecnológicas evoluem. Algumas propriedades importantes decorrem da interação entre T , ϖ e $\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)$. Utilizando as propriedades da função logística, façamos agora:

$$\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)_{T+1} = G \left[\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)_T ; \varpi \right] = \varpi \left(\frac{\varphi}{\rho}\right)_T \left[z - \left(\frac{\varphi}{\rho}\right)_T \right] \quad (48)$$

Em que z corresponde a uma constante tecnológica que procura captar o total de conhecimento disponível globalmente. A equação em diferenças acima faz a razão das elasticidades de comércio exterior para $T+1$ como função da distribuição de renda e da própria razão das elasticidades com em T .

Em *steady state*, $\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)_{T+1} = \left(\frac{\varphi}{\rho}\right)_T = \left(\frac{\varphi}{\rho}\right)^*$. Assim temos duas soluções possíveis, a saber, (i) $\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)^* = 0$ e (ii) $\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)^* = \frac{\varpi z - 1}{\varpi}$. Aplicando o polinômio de Taylor à equação (48) escrevemos:

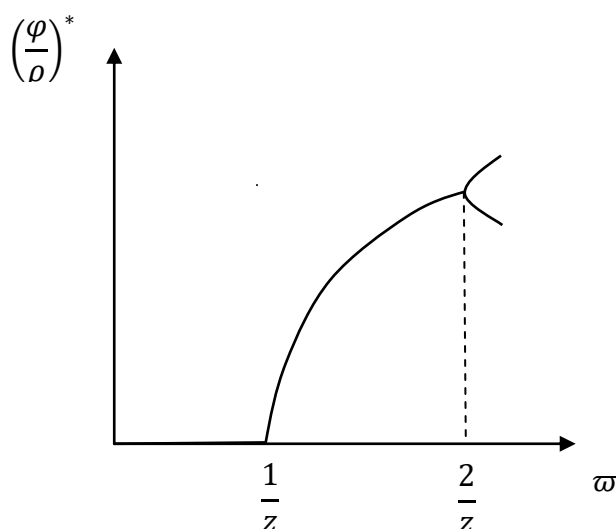
$$\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)_{T+1} = G \left[\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)^* ; \varpi \right] + \frac{\partial G}{\partial \left(\frac{\varphi}{\rho}\right)^*} \left[\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)_T - \left(\frac{\varphi}{\rho}\right)^* \right] \quad (49)$$

Mas sabemos que $G \left[\left(\frac{\varphi}{\rho}\right)^* ; \varpi \right] = \left(\frac{\varphi}{\rho}\right)^*$ e podemos mostrar que $\frac{\partial G}{\partial \left(\frac{\varphi}{\rho}\right)^*} = (2 - \varpi z)$. Substituindo ambos os valores na equação (49) e rearranjando os termos temos:

$$\left[\left(\frac{\varphi}{\rho} \right)_{T+1} - \left(\frac{\varphi}{\rho} \right)^* \right] = (2 - \varpi z) \left[\left(\frac{\varphi}{\rho} \right)_T - \left(\frac{\varphi}{\rho} \right)^* \right] \quad (50)$$

A equação (50) pode ser reescrita como uma equação em diferenças simples no formato $l_{T+1} = (2 - \varpi z)l_T$. A condição de estabilidade da solução exige que $0 < 2 - \varpi z < 1$. Isso implica que $\frac{1}{z} < \varpi < \frac{2}{z}$. O gráfico de $\left(\frac{\varphi}{\rho} \right)^*$ em função de ϖ pode ser visto abaixo:

Gráfico 9: A razão das elasticidades de comércio exterior e a distribuição funcional da renda



O ponto $\varpi = \frac{1}{z}$ é um ponto de bifurcação em que há uma mudança no comportamento da função objetivo. Para valores de $\varpi < \frac{1}{z}$, ou seja, em economias com a renda muito concentrada em favor dos lucros, a estrutura produtiva se encontra em *lock-in*. A tecnologia é incapaz de elevar a razão das elasticidades de comércio exterior e conseqüentemente de aliviar a restrição exterior ao crescimento. Para valores de $\varpi > \frac{1}{z}$, uma melhor distribuição da renda em favor dos salários permite aliviar a restrição externa à medida que o T se desenvolve. Para $\varpi > \frac{2}{z}$ a função passa a poder apresentar comportamento caótico.

Existe uma banda de segurança para ϖ atrelada às condições tecnológicas vigentes. É bastante razoável supor que um *wage-share* excessivamente alto mina a capacidade de investimento dos empresários comprometendo o crescimento de longo

prazo. Do mesmo modo, um *wage-share* excessivamente baixo pode conduzir a economia a uma armadilha de “falta de demanda”.

3.6 Crescimento e flutuações: Quando o curto prazo encontra o longo

O exercício de modelagem apresentado fornece duas taxas de crescimento: (i) a taxa de acumulação de capital e (ii) a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio no balanço de pagamentos. Como ambas são determinadas separadamente²¹, sua igualdade só pode ser resultado de uma feliz coincidência. Temos então que:

$$y = \gamma_t + \gamma_1 \varpi^* + \gamma_2 u^* \quad (51)$$

$$y^{BP} = \frac{\varphi}{\rho} y_f \quad (52)$$

A seguinte dinâmica é proposta. Se o ritmo de acumulação de capital exceder o limite permitido pela restrição externa, $y > y^{BP}$, os empresários serão forçados a reduzir y . Uma taxa de acumulação acima do equilíbrio permitido do balanço de pagamentos implica que o resto do mundo está disposto a financiar esses sucessivos déficits. Todavia, como há um limite para isso segue-se um ajuste na demanda que força a redução no ritmo de acumulação. Não se trata de uma redução coordenada e sim de certo modo forçada.

Por outro lado, se o ritmo de acumulação for inferior à restrição externa, $y < y^{BP}$, há espaço para acelerar a acumulação de modo a aproximar y de y^{BP} . Estando os agentes econômicos sujeitos a um ambiente de incerteza não probabilística o cálculo em ambas as situações é subjetivo. O mecanismo de ajuste corresponde basicamente a uma crise no BP.

Enquanto a primeira derivada de y em t corresponde à variação do ritmo de acumulação de capital no tempo, a segunda derivada corresponde à intensidade da variação no ritmo de acumulação de capital. De outro modo, \dot{y} capta a intensidade do ajuste de y no tempo. Supondo que a intensidade do ajuste é função da diferença entre ambas as taxas em questão, podemos escrever:

²¹ Como as elasticidades são função do *wage-share*, não é estritamente correto afirmar que ambas as taxas de crescimento são independentes. Todavia, consideramos que as elasticidades variam muito lentamente e dependem mais da evolução da tecnologia dado um *wage-share* do que do próprio *wage-share* em si.

$$\dot{y} = J(y^{BP} - y)$$

Em que $\ddot{y} = \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$. Propomos que a intensidade do ajuste é uma função linear da diferença entre y e y^{BP} , ou seja, J é tal que:

$$\dot{y} = j(y^{BP} - y) \quad (53)$$

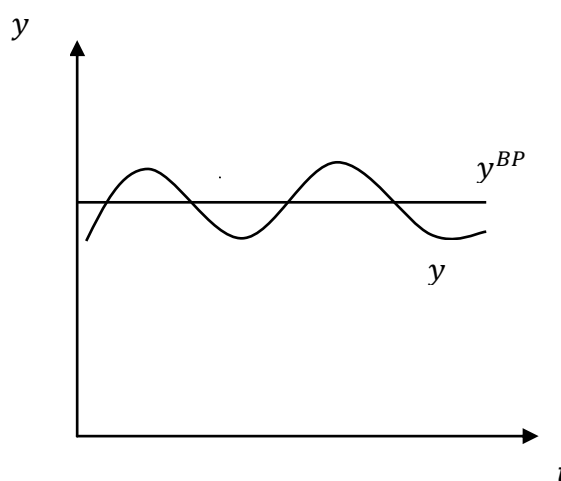
Com $j > 0$ sendo uma variável exógena sujeita a percepção subjetiva dos agentes da incerteza não probabilística. A equação (53) mostra que quanto maior a diferença entre y^{BP} e y maior será a intensidade do ajuste. É bastante razoável supor que quanto maior a diferença entre as duas taxas maior será a percepção dos empresários da necessidade de um ajuste mais intenso. Todavia, j está sujeito à percepção subjetiva dos empresários da necessidade desse ajuste.

Resolvendo essa equação diferencial obtemos que:

$$y = y^{BP} + \text{sen}(t\sqrt{j}) \quad (54)$$

Graficamente podemos representar o comportamento de y^{BP} e y como:

Gráfico 10: Mecanismo de ajuste entre y^{BP} e y



Para valores de y tais que $y > y^{BP}$, o ritmo de acumulação de capital excede a restrição externa, o investimento deve se desacelerar e o faz através de uma redução de γ_t . Como se trata de uma decisão descentralizada e sujeita a incerteza, y vai se reduzindo até o ponto em que temos $y < y^{BP}$. Em algum momento no tempo e

condicionado ao valor de j , os empresários percebem que há espaço para aumentar o ritmo de acumulação iniciando a elevação de y através da elevação de γ_t . A repetição dessa dinâmica vai gerar ciclos representados pelo gráfico 10.

Proposição 9: O sistema capitalista é inerentemente instável como resultado da interação entre a dinâmica de longo e curto prazo - refletida em y e y^{BP} - que gera flutuações contínuas e irregulares através de ajustes no investimento autônomo, γ_t .

O modelo não é capaz de integrar crescimento e flutuações no sentido de gerar crescimento cíclico. A maneira correta de tratar o problema seria incluir o termo $\gamma_t = \frac{\varphi}{\rho} y_f + \text{sen}(t\sqrt{j_t}) + \gamma_1 \varpi_t - \gamma_2 u_t$ no sistema distributivo e proceder com a análise dinâmica. Todavia, isto nos conduz a um sistema dinâmico não-linear e não-autônomo. Nós evitamos esse caminho embora reconheçamos que futura pesquisa deva ser realizada de modo a completar o exercício.

Ressaltamos que apesar desta limitação o exercício tampouco se insere na tradição neoclássica em que crescimento e flutuações podem perfeitamente serem separados. Nosso exercício está em um ponto intermediário em que curto e longo prazo interagem, mas ainda não estão plenamente integrados.

Proposição 10: Se as condições estabelecidas pela proposição 6 são satisfeitas, teremos duas fontes endógenas de instabilidade. Primeiro, a possibilidade de orbitas periódicas entre ϖ and u gerando uma trajetória de acumulação cíclica. Segundo, a interação entre y e y^{BP} que também gera flutuações contínuas e permanentes.

Apesar de não ser possível eliminar as flutuações cíclicas, o modelo sugere que a elaboração de uma estratégia de crescimento depende de variáveis tecnológicas e distributivas. Por um lado o fortalecimento da infraestrutura científica e tecnológica alivia a restrição externa sobre o crescimento permitindo uma maior taxa de acumulação de capital. Em paralelo recomendamos uma distribuição funcional da renda mais equilibrada de maneira a suavizar o conflito distributivo e evitar armadilhas de crescimento.

3.7 Alguns comentários sobre o SNI

Conforme argumentamos no início do capítulo, não há problema em utilizar o conceito de longo prazo para designar relações mais permanentes e curto prazo para designar relações estruturalmente mais instáveis. Todavia, é importante ter em mente que parâmetros de curto prazo afetam o longo prazo e vice-versa.

Entre as relações de longo prazo devemos fazer alguns comentários sobre os Sistemas Nacionais de Inovação. Conforme discutirmos no primeiro capítulo, o SNI pode ser entendido como a complexa rede de interações entre os muitos agentes que contribuem à inovação. Em outros termos, corresponde ao conjunto de instituições, formais ou informais, que em conjunto ou individualmente contribuem para o desenvolvimento e difusão de novas tecnologias.

Dada sua amplitude, alguns autores tem criticado o conceito do SNI por “explicar tudo e ao mesmo tempo não explicar nada”. Consideramos que essa posição é de certo modo incompleta. Como muito bem argumentado por Silva (2014) a questão não é definir quais variáveis fazem parte do SNI – já que no final do dia todas de algum modo estão relacionadas – mas quando essas variáveis importam para o SNI. O problema passa a ser então identificar em que momento uma determinada variável influencia a consolidação dessa rede institucional pró-inovação.

No modelo construído são quatro as variáveis que, inseridas em um determinado contexto institucional que dá suporte aos parâmetros a elas associados, influenciam o SNI desde uma perspectiva macrodinâmica. São elas (i) Infraestrutura científica, *SCIEN*; (ii) Produção tecnológica, *TECH*; (iii) *Wage-share*, ϖ e (iv) Nível de utilização da capacidade produtiva, u . A relação entre a infraestrutura científica, a produção tecnológica e o SNI é contínua e procuramos representá-la na primeira seção deste capítulo através de um sistema de causação cumulativa seguindo uma interpretação particular de Bernardes e Albuquerque (2003).

Todavia, como parte do progresso técnico não pode ser dissociada do processo de acumulação de capital temos que o próprio ritmo de acumulação de capital influencia positivamente a consolidação do SNI. Partindo de nossa função de investimento kaleckiana, ele depende diretamente de ϖ e u . Mais ainda, estando o ritmo de

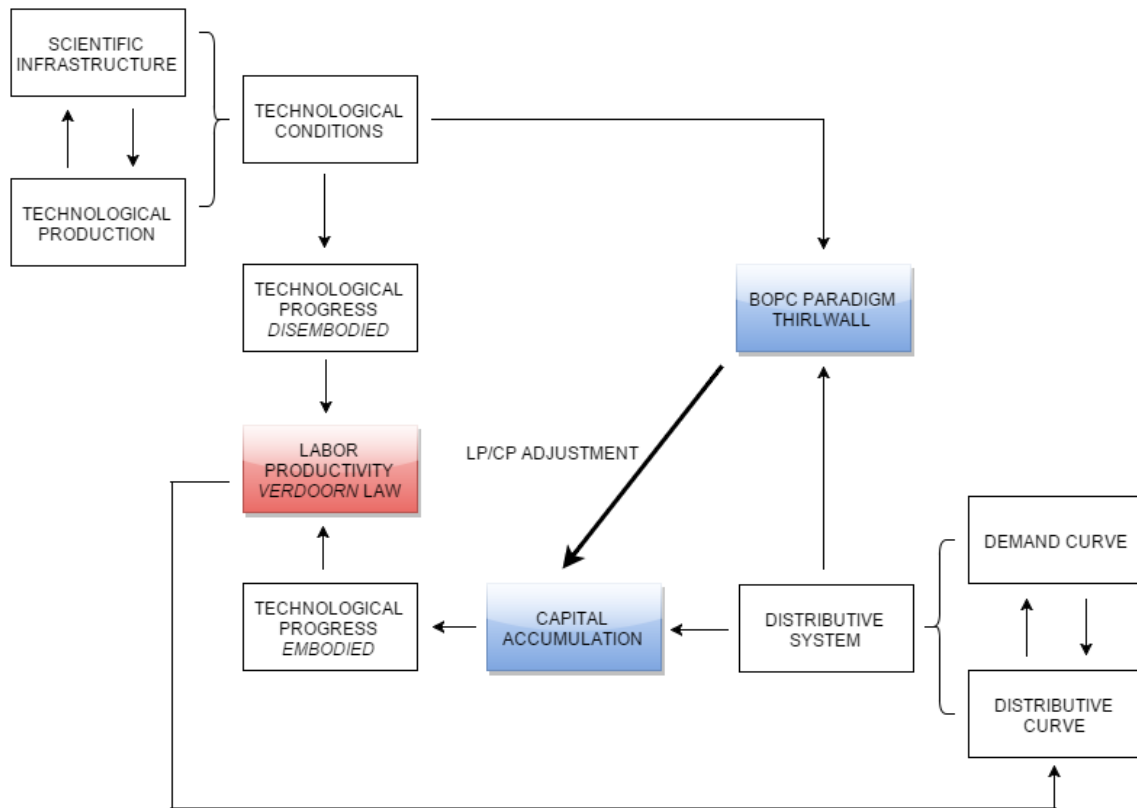
acumulação condicionado à restrição externa ele depende também indiretamente de *SCIEN* e *TECH*.

Desse modo, sugerimos que a nível macro o Sistema Nacional de Inovação se consolida a partir de dois grandes blocos que interagem entre si. O primeiro deles surge a partir do vínculo direto entre ciência e tecnologia e influencia a restrição externa. O segundo surge a partir do vínculo indireto entre a distribuição funcional da renda, o nível de utilização da capacidade instalada e a restrição externa. As elasticidades de comércio exterior são as responsáveis por fazer a ponte entre ambos os blocos.

Albuquerque (2007) considera que do mesmo modo que o conceito de inadequação tecnológica formulado por Furtado na década de 1960 é um elemento central na teoria estruturalista, o conceito de Sistemas Nacionais de Inovação ocupa também posição de destaque na literatura evolucionária. A junção de ambas correntes teóricas levaria à formulação da seguinte conjectura: na periferia, a formação do SNI deve ser combinada com a formação de estados de bem estar sociais. O modelo apresentado procura dar suporte a essa proposição.

Embora não seja possível eliminar as flutuações cíclicas, a formação de uma estratégia de desenvolvimento baseada no fortalecimento do Sistema Nacional de Inovação acompanha os dois grandes blocos que formam o SNI. Por um lado, o fortalecimento da infraestrutura científica e tecnológica permitiria aliviar a restrição externa sobre o crescimento permitindo um ritmo mais acelerado de acumulação. Paralelamente recomendamos a busca de uma distribuição de renda entre capital e trabalho que permita suavizar o conflito distributivo e impedir a economia de cair em armadilhas de crescimento.

Gráfico 13: Diagrama Síntese



CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Robert Lucas destacou certa vez que “quando alguém começa a pensar sobre crescimento econômico torna-se difícil pensar em qualquer outra coisa porque as consequências para o bem-estar humano são simplesmente surpreendentes”. De fato, como lembrado por Thirlwall (2005), mais de 1 bilhão de pessoas ao redor do mundo vivem com menos de 1 dólar por dia e a distribuição mundial da renda não mostra sinais de estar se equalizando.

O trabalho construiu um modelo dinâmico *KG* para estudar a relação entre a distribuição funcional da renda, o progresso técnico e o crescimento econômico. No curto prazo o conflito distributivo entre empresários e trabalhadores ao interagir com os regimes de oferta e demanda permite gerar trajetórias cíclicas seguindo a tradição *a la* Goodwin. No longo prazo as elasticidades de comércio exterior foram modeladas como função da interação entre as condições tecnológicas e a fração da renda apropriada pelos trabalhadores de modo que a taxa de crescimento é restrita pelo balanço de pagamentos.

O modelo permite ainda avançar na compreensão de armadilhas do crescimento associadas a níveis de concentração da renda muito elevados, caracterizadas por estados de *lock-in*. Ele fornece um arcabouço teórico básico que permite estudar a relação entre variáveis distributivas, a tecnologia e o crescimento econômico juntando elementos da tradição marxista, kaleckiana, goodwiniana e kaldoriana.

Entre as limitações da abordagem proposta chamamos a atenção para quatro que deverão ser objeto de futuras pesquisas. Em primeiro lugar está a natureza do modelo construído que se restringe a uma pequena economia aberta. Seria interessante poder avançar no sentido de determinar se os resultados se mantêm em um arcabouço mais amplo nos moldes dos modelos Norte-Sul.

Em segundo lugar, o progresso técnico é modelado de maneira muito rudimentar. Os mecanismos de interação entre a infraestrutura científica e produção tecnológica precisam ser mais bem explorados, seguindo a tradição Schumpeteriana.

Uma forma de fazer isso poderia ser através de uma interação não-linear entre *science* e *technology*.

Terceiro, considerando que curto e longo prazo interagem permanentemente, seria interessante avançar o modelo de maneira a que as elasticidades de comércio exterior sejam determinadas conjuntamente no sistema distributivo. Isso permitiria integrar ambas as dimensões temporais, alcançando um modelo ciclo-tendência plenamente integrado. Este desenvolvimento implica em algumas complicações matemáticas, notadamente a manipulação de sistemas não-autônomos.

Finalmente o modelo *KG* não leva em consideração o lado monetário/financeiro da economia. Sendo a economia keynesiana uma “Economia Monetária de Produção”, não existe capitalismo sem moeda ou bancos. De acordo com Vercelli (1985) o sistema econômico capitalista é estruturalmente instável e a principal explicação para isso está nas propriedades da moeda e crédito. Significativos esforços têm sido feitos na construção de modelos do tipo *GM* (Goodwin-Minsky) (por exemplo, Keen, 1995; Vercelli, 2000; Sordi e Vercelli, 2006; 2012; 2014). Nesse sentido é importante avançar na construção de modelos do tipo *KGM* que incorporem a fragilidade financeira das economias capitalistas descrito por Minsky.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEMOGLU, D., ROBINSON, J.A., and VERDIER, T., “Can we all be more like Scandinavians? Asymmetric growth and institutions in an interdependent world”. *NBER Working Paper*, n. 18441, 2012.

ADELMAN, I. “Theories of Economic Growth and Development”, Stanford University Press: Stanford, USA, 1961.

ALBUQUERQUE, E. M. “National Systems of Innovation and non-OECD countries”, *Brazilian Journal of Political Economy*, vol. 19, n. 4, p. 35-52, 1999.

ALBURQUERQUE, E. M. “Inadequacy of technology and innovation systems ate the periphery”, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 31, p. 669-690, 2007.

ALLEYNE, D. e FRANCIS, A.A. “Balance of payments-constrained growth in developing countries: a theoretical perspective”, *Metroeconomica*, vol. 59, n. 2, pp. 189-202, 2008.

ALONSO, J.A. E GARCIMARTÍN, C. “A new approach to balance-of-payments constraint: some empirical evidence”, *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 21, n. 2, p. 259-281, 1999.

ARAÚJO, R. A. “Assessing the Dynamics of Terms-of-Trade in a Model of Cumulative Causation and Structural Change”, *MPRA Paper*, n. 46049, University Library of Munich, Germany, 2013.

ARAÚJO, R.A. e LIMA, G.T. “A structural economic dynamics approach to balance-of-payments-constrained growth”, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 31, p. 755-774, 2007.

ARAÚJO, R. A e TEIXEIRA, J. “A Pasinettian approach to international economic relations: the pure labour case”, *Review of Political Economy*, vol. 16, n.1, p. 117-129, 2004.

BARBOSA-FILHO, N. “The balance-of-payments constraint: from balanced trade to sustainable debt”, *BNL Quaterly Review*, n. 219, p. 381-399, 2001.

BARBOSA-FILHO, N. “Elasticity of substitution and social conflict: a structuralist note on Piketty’s Capital in the 21st Century”, *42º Encontro da ANPEC*, 2014.

BARBOSA, N. e TAYLOR, L. “Distributive and demand cycles in the US economy: a structuralist Goodwin model”. *Metroeconomica*, v. 57, n. 3, 2006.

BARRO, R. e SALA-I-MARTIN, X., *Economic Growth*, 2nd Edition. The MIT Press: Cambridge, Massachusetts, 2004.

BHADURI, A. “On the dynamics of profit-led and wage-led growth”. *Cambridge Journal of Economics*, v. 32, p. 147-160, 2008.

BHADURI, A. e MARGLIN, S. “Unemployment and the real wage: the economic basis for contesting political ideologies”, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 14, n. 4, p. 375-393, 1990.

BIELSCHOWSKY, R. “Sesenta años de la Cepal: estructuralismo y neoestructuralismo”, *Revista Cepal*, n. 97, p. 173-194, 2009.

BLECKER, R. “Distribution, demand and growth in Neo-Kaleckian macro-models, In: SETTERFIELD, M. (Ed.) *The economics of demanded-led growth: challenging the supply-side vision of the lun run*. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.

BLECKER, R. “Long-Run Growth in Open Economies: Export-Led Cumulative Causation or a Balance-of-Payments Constraint?” *American University Working Papers*, n.23, p. 1-36, 2009.

BLECKER, R., “Wage-led versus profit-led demand regimes: The long and the short of it”, Annual conference of the Eastern Economic Association, 2015.

BOHMAN, H. e NILSSON, D., “Income inequality as a determinant of trade flows”, *International Journal of Applied Economics*, vol. 4, n.1, p. 40–59, 2007.

BOWLES, S.; BOYER, R. “Wages, aggregate demand, and employment in an open economy: an empirical investigation”. In: BOWLES e BOYER *Macroeconomic Policy After the Conservative Era*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. p. 143–71.

BRESSER-PEREIRA, L.C. e NAKANO, Y. “Uma estratégia de desenvolvimento com estabilidade”, *Revista de Economia Política*, vol. 22, n. 3, 2002

CIMOLI, M., “National System of Innovation: A note on Technological Asymmetries and Catching-up Perspectives”, *Revista de Economia Contemporânea*, vol. 18, n.1, p. 5-30, 2014.

CIMOLI, M. e DOSI, G., “Technological paradigms, patterns of learning and development: an introductory roadmap”, *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 5, n.3, 1995.

CIMOLI, M. e PORCILE, G., “Technology, structural change and BOP-constrained growth: a structuralist toolbox”, *Cambridge Journal of Economics*, p. 1-23, 2013.

CIMOLI, M., PORCILE, G. e ROVIRA, S. “Structural change and the BOP-constraint: why did Latin America fail to converge?” *Cambridge Journal of Economics*, vol. 34, p. 389-411, 2010.

CORIAT, B.; WEINSTEIN, O. “Organizations, firms and institutions in the generation of innovation”. *Research Policy*, vol. 31, p. 273-290, 2002.

COZZENS, S.E., “Innovation and inequality”, *Georgia Institute of Technology Working Papers Series*, n. 30, 2008.

DALGIN, M., TRINDADE, V. e MITRA, D., “Inequality, nonhomothetic preferences, and trade: a gravity approach”, *Southern Economic Journal* vol. 74, n. 3, p. 747-774, 2008.

DÁVILA-FERNÁNDEZ, M. “Fluxo de capitais, diferencial de juros e o modelo de crescimento com restrição no balanço de pagamentos: Uma perspectiva teórica”, *Nova Economia*, forthcoming.

DÁVILA-FERNÁNDEZ, M. e AMADO, A. “Between Thirlwall’s law and the Prebisch-Singer hypothesis: An assessment of the dynamics of terms-of-trade in a BOPC growth model”, *42º Encontro Nacional da ANPEC*, 2014

DEQUECH, D. “Uncertainty: A Typology and Refinements of Existing Concepts”, *Journal of Economic Issues*, vol. 45, p. 621-640, 2011.

DESAI, M. “Growth cycles and inflation in a model of class struggle”, *Journal of Economic Theory*, vol. 6, p. 527-545, 1973.

DESAI, M. “An econometric model of the share of wage in national income: UK 1855-1965”, In: GOODWIN R., VERCELLI, A. KRUGER, M. (Ed.) *Nonlinear Models of Fluctuating Growth*. Berlin: Springer-Verla, p. 253-277, 1984.

DI MATTEO, M. e SORDI, S., “Goodwin in Siena: Economist, social philosopher and artist”, *Cambridge Journal of Economics* vol. 39, n. 6, 2015.

DIXON, R. e THIRLWALL, A. “A model of regional growth rate differences on Kaldorian lines”, *Oxford Economic Papers*, vol. 27, p. 201-214.

DOSI, G.; FREEMAN, C. e FABIANI, S. “The Process of Economic Development: Introducing Some Stylized Facts and Theories on Technologies, Firms and Institutions”, *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, n. 1, p. 1-45, 1994.

DUTT, A. “Thirlwall’s law and uneven development”, *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 24, n. 3, p. 367-390, 2002.

EDQUIST, C. “Systems of innovation approaches: their emergence and characteristics”. In: EDQUIST, C. (Ed.). *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. London: Pinter, p. 1-35, 1997.

FELIPE, J. e McCOMBIE, J.S. *The Aggregate Production Function and the Measurement of Technical Change*, Cheltenham: Edward Elgar, 2013.

FLASCHEL, P. *The Macrodynamics of capitalism*, 2nd Edition, Springer, 2009.

FLASCHEL, P. “Goodwin’s MKS system: a baseline macro model”, *Cambridge Journal of Economics*, 2015.

FRAGA, J. e DÁVILA-FERNÁNDEZ, M. “Sistemas Nacionais de Inovação, restrição no balanço de pagamentos e crescimento econômico: Evidência para o caso do BRIC”, Submetido

FREEMAN, C. “Technological Innovation and British Trade Performance”, In: BLACKABY, F. (Ed.) *De-industrialization*, National institute of Economic and Social Research, Economic Policy Papers 2, London: Heinemann, 1979.

FREEMAN, C. “Continental, national and subnational innovation systems”, *Research Policy*, vol. 31, p. 191-211, 2002.

FREEMAN, C. “The National System of innovation in historical perspective”. *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 3, n. 1, 2004.

FREEMAN, C. e SOETE, L. *The economics industrial innovation*, 3ª edição. Massachusetts: MIT Press, 1997.

FURTADO, C. *Subdesenvolvimento e Estagnação na América Latina*. R. Janeiro, Civilização Brasileira, 1968.

GOLDSTEIN, J. P. “Predator-Prey model estimate of the cyclical profit squeeze”, *Metroeconomica*, vol. 50, n. 2, p.139-17, 1999.

GOODWIN, R.M. “A growth cycle”. In FEINSTEIN, G.H. (Ed.) *Socialism, Capitalism and Economic Growth*. Cambridge: Cambridge University Press, 1967.

GOODWIN, R.M. “Disaggregating Models of Fluctuating Growth”. In GOODWIN et al, 1984.

GOODWIN, R.M. *Essays in Nonlinear Economic Dynamics*, Bern, Peter Lang, 1989.

GOUVEA, R.R e LIMA, G. “Structural change, balance-of-payments constraint, and economic growth: evidence from the multisectoralThirlwall’s law”, *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 33, n. 1, p. 169-204, 2010.

GOUVEA, R.R e LIMA, G. “Balance of payments constrained growth in a multisectoral framework: a panel data investigation”, *Journal of Economic Studies*, vol. 40, n. 2, p. 240-254, 2013.

GRASSELLI, M.R. ;COSTA LIMA, B. “An analysis of the Keen model for credit expansion, asset price bubbles and financial fragility”, *Mathematics and Financial Economics*, vol. 6, n.3, p. 191-210, 2012.

HARVIE, D. “Testing Goodwin: growth cycles in ten OECD countries”, *Cambridge Journal of Economics*. vol. 24, p. 349-376, 2000.

HEIN, E. e VOGEL, L. “Distribution and growth reconsidered: empirical results for six OECD countries”, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 32, p. 479-511, 2008.

HERMANN, J. “Liberalização e Desenvolvimento Financeiro: Lições da experiência brasileira no período 1990-2006”, *Economia e Sociedade*, vol. 19, pp. 257-290, 2010.

HIDALGO, C.; KLINGER, B.; BARABASI, A.L.; HAUSMANN, R. “The product space conditions the development of nations”, *Science*, vol. 317, p. 482-487, 2007.

HIDALGO, C. e HAUSMANN, R. “The network structure of economic output”, *Journal of Economic Growth*, vol. 16, n. 4, p. 309-342, 2011.

HODGSON, G. M. “Institutional economics: surveying the “old” and the “new””. *Metroeconomica*, vol. 44, n. 1, p. 1-28, 1993.

HODGSON, G. M. “What is the essence of institutional economics?” *Journal of Economic Issues*, Lewisburg, PA, Association For Evolutionary Economics, Department of Economics, Bucknell University, vol. 34, n. 2, p. 317-329, 2000.

HOPKIN, J., LAPUENTE, V. e MOLLER, L. “Lower levels of inequality are linked with greater innovation in economies”, *LSE American Politics and Policy*, 2014. Acessado online <http://eprints.lse.ac.uk/58473/> 16.09.2015.

IRELAND, P.N. “A New Keynesian Perspective on the Great Recession”, *Journal of Money, Credit, and Banking*, vol. 43, p. 31–54, 2011.

JAYME JR. F.G.; RESENDE, M. F.C. “Crescimento econômico e restrição externa: teoria e a experiência brasileira”, In: MICHEL, R.; CARVALHO, L. (Org) *Crescimento econômico: setor externo e inflação*, Rio de Janeiro: Ipea, 2009.

KALDOR, N. “Alternative Theories of Distribution”, *Review of Economic Studies*, vol. 23, p. 83-100, 1956.

KALDOR, N. “A Model of Economic Growth”, *The Economic Journal*, vol. 67, n. 268, p. 591-624, 1957.

KALDOR, N. "Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom: an Inaugural Lecture", Cambridge: Cambridge University Press.

KEEN, S., "Finance and Economic Breakdown: Modeling Minsky's Financial Instability Hypothesis" *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 17, n. 4, p. 607-635, 1995.

KEEN, S., "Predicting the 'Global Financial Crisis': Post-keynesian macroeconomics" *Economic Record*, vol. 89, p. 228-254, 2013.

KINDLEBERGER, "Economic development", 2nd Edition, Tosho Printing: Tokio, Japan, 1965 [1961].

KLEVORICK, A., LEVIN, R., NELSON, R. e WINTER, S., "On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities". *Research Policy*, vol. 24, p. 185-205, 1995.

KRUGMAN, P. "Differences in income elasticities and trends in real Exchange rates", *European Economic Review*, vol. 33, p. 1031-1054, 1989.

LANDESMANN, M.A. e STEHRER, R. "Goodwin's structural economic dynamics: Modelling Schumpeterian and Keynesian insights", *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 17, p. 501-524

LAVOIE, M. Introduction to Post-Keynesian Economics. New York: Palgrave Macmillan, 2006.

LIST, F. *The National System of Political Economy*, Trans. Sampson S. Lloyd, with an Introduction by J. Shield Nicholson. London: Longmans, Green and Co., 1909, <http://oll.libertyfund.org/titles/315>> Acessado em 25.09.2015.

LIU, X. "National Innovation Systems in developing countries: The Chinese innovation system transition" In LUNDVALL, B. ET AL (Ed.) *Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building domestic capabilities in a Global Setting*, Cheltenham: Edward Elgar, 2009.

LUNDVALL, BENGT-AKE. National systems of innovation. New York: Printer Publishers, 1992.

MANKIW, G.; ROMER, D. e WEIL, D., “A Contribution to the Empirics of Economic Growth”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, n. 2, p. 407-437, 1992.

MARSHALL, “Princípios de Economia: Tratado Introdutório”, Trad. Romulo Almeida e Ottolny Strauch, Editora Abril: São Paulo, 1982 [1890].
1890

McKIBBIN, W.J. and STOECKEL, A. “Modelling the Global Financial Crisis”, *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 25, p. 581–607, 2009.

McCOMBIE, J. “Increasing returns and the Verdoorn law from a kaldorian perspective”. In McCOMBIE, PUGNO e SORO (Ed.) *Productivity growth and economic performance: Essays on Verdoorn’s law*. New York: Palgrave McMillan, 2002.

McCOMBIE, J.S.L. “Criticism and defences of the balance-of-payments constrained growth model: some old, some new”, *PSL Quarterly Review*, vol. 64, p. 353-392, 2011.

McCOMBIE, J e ROBERTS, M. “The role of balance of payments in economics growth”. In: SETTERFIELD, M. (Ed.) *The economics of demanded-led growth: challenging the supply-side vision of the long run*. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.

McCOMBIE, J. e SPREAFICO, M. “Kaldor’s ‘technical progress function’ and Verdoorn’s law revisited”, *Cambridge Journal of Economics*, 2015.

METCALFE, J.S., “Technology Systems and Technology Policy in an Evolutionary Framework”, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, n. 1, p. 25-46, 1995.

MISSIO, F. e GABRIEL, L.F. “Crescimento econômico, exportações e sistema nacional de inovação em u modelo com restrição externa”, *VII Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira*, 2014.

MOHUN S.; VENEZIANI, R. “Goodwin cycles and the U.S. economy 1948-2004”, *MPRA Series*, n. 30444, Munich: University Library of Munich, 2006.

MORENO-BRID, J.C. “On capital flows and the balance-of-payments-constrained growth model”, *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 21, n. 2, pp. 283-297, 1999.

MORENO-BRID, J.C. “Capital flows, interest payments and the balance-of-payments constrained growth model: a theoretical and empirical analysis”, *Metroeconomica*, vol. 54, n. 2, pp. 356-365, 2003.

NAASTEPAD, C.W.M e STORM, S. “OECD demand regimes (1960–2000)”, *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 29, n. 2, p. 213-248, 2007.

NELL, K. “A generalised version of the balance of payments growth model: an application to neighbouring regions”, *International Review of Applied Economics*, vol. 17, n. 3, p. 249-267, 2003.

NELSON, R. R. (Ed.) *National Innovation Systems- a comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press, 1993.

NELSON, R. R.; NELSON, K. “Technology, institutions, and innovation systems”. *Research Policy*, vol. 31, n. 2, p. 265-272, 2002.

ONARAN, O. e GALANIS, G. “Is aggregate demand wage-led or profit-led? National and global effects”, *Conditions of Work and employment Series*, n. 40, p. 1-74, 2012.

OREIRO, J.L. “Economia Pós-Keynesiana: origem, programa de pesquisa, questões resolvidas e desenvolvimentos futuros”, *Ensaio FEE*, vol. 32, n. 2, p. 283-312, 2011.

OREIRO, J.L. e LEMOS, B.P. “Crescimento e Flutuações num Modelo Macrodinâmico Pós-Keynesiano de Simulação com Progresso Técnico Endógeno e Endividamento Público”, *Análise Econômica*, vol. 27, p. 221-248, 2009.

OREIRO, J.L. e ARAÚJO, E. “Exchange Rate Misalignment, Capital Accumulation and Income Distribution”, *Panoeconomicus*, vol. 3, Special Issue, p. 381-396, 2013.

OSTRY, J.D., BERG, A., e TSANGARIDES, C.G., “Redistribution, inequality, and growth”. *IMF Staff Discussion Paper*, n. 14/02, 2014.

PALLEY, T. “Pitfalls in the theory of growth: an application to the balance-of-payments-constrained growth model”, In: SETTERFIELD, M. (Ed.) *The economics of demanded-led growth: challenging the supply-side vision of the lun run*. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.

PALLEY, T. “Rethinking wage vs. profit-led growth theory with implications for policy analysis”, Annual conference of the Research Network in Macroeconomics and Macroeconomic Policies, 2014.

PASINETTI, L. L. “Rate of Profit and Income Distribution in Relation to the Rate of Economic Growth”, *Review of Economic Studies*, vol. 29, n. 4, p. 267-279, 1962.

PASINETTI, L. “Structural Change and Economic Growth”, Cambridge University Press: Cambridge, USA, 1981.

PASINETTI, L. “Structural economic dynamics”, Cambridge University Press: Cambridge, USA, 1993.

PAVITT, K., “What makes basic research economically useful?”, *Research Policy*, vol. 20, n.2, p. 109-119, 1991.

PEREZ, C. “Technological revolutions and techno-economic paradigms”, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 34, n. 1, p. 185-202, 2010.

PORCILE, G. e LIMA, G.T. “Economic growth and income distribution with heterogeneous preferences on the real exchange rate”, *Journal os Post Keynesian Economics*, vol. 35, p. 651-674, 2013.

PUNZO, L. “Towards a disequilibrium theory of structural dynamics: Goodwin’s contribution”, *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 17, p. 382-399, 2006.

PUNZO, L. “A nonlinear history of Growth and Cycles Theories”, *History of Political Economy*, vol. 41, p. 88-106, 2009.

RADA, C. e TAYLOR, L., “ Empty sources of growth accounting, and empirical replacements a la Kaldor and Goodwin with some beef” *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 17, n.4, p. 486-500, 2006.

REZAI, A. “Goodwin cycles, distributional conflict and productivity growth”, *Metroeconomica*, vol.63, n. 1, p. 29-39, 2012.

RIBEIRO, L.C., RUIZ, R.M., BERNARDES, A.T. e ALBUQUERQUE, E.M., “Matrices of science and technology interactions and patterns of structured growth: implications for development”, *Scientometrics*, vol. 83, p. 55-75, 2010.

RIBEIRO, R.S.M., McCOMBIE, J.S. e LIMA, G.T., “Exchange Rate, Income Distribution and Technical Change in a Balance-of-Payments Constrained Growth Model”, *Working Paper Series, Department of Economics FEA-USP*, 2015.

ROMER, P. “Increasing Returns and Long-Run Growth”, *Journal of Political Economy*, vol. 94, n. 5, 1986.

ROMER, P. “Endogenous Technological Change”, *The Journal of Political Economy*, vol. 98, n. 5, p. 71-102, 1990.

ROMERO, J.P., SILVEIRA, F. e JAYME JR, F.G. “Brasil: Cambio estructural y crecimiento con restricción de balanza de pagos”, *Revista de la Cepal*, n. 105, 2011.

ROSEMBERG, N., *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge University Press: Cambridge, 1982.

SASAKI, H. “Cyclical growth in a Goodwin-Kalecki-Marx model”, *Journal of Economics*, vol. 108, p. 145-171, 2013.

SCHODER, C. “Instability, stationary utilization and effective demand: A structuralist model of endogenous cycles”, *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 30, p. 10-29, 2014.

SCHUMPETER, J. A. *The Theory of Economic Development*, São Paulo: Nova Cultura, 1997 [1911].

SCHUMPETER, J. A. *Capitalism, Socialism and Democracy*. 5. ed. London: G. Allen & Unwin, 1979 [1942].

SETTERFIELD, M. “History versus equilibrium and the theory of economic growth”, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 21, n. 3, p. 365-378, 1997.

SETTERFIELD, M. “Post-Keynesian macrodynamics and path-dependent growth”, *European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention*, vol. 8, n. 2, p. 299-316, 2011.

SETTERFIELD, M. “The remarkable durability of Thirlwall’s Law”, *PSL Quarterly Review*, v. 64, n. 2, p. 393-427, 2011.

SETTERFIELD, M. e CORNWALL, J. A. “A neo-Kaldorian perspective on the rise and decline of the Golden Age”. In: SETTERFIELD, M. (Ed.) *The economics of demanded-led growth: challenging the supply-side vision of the lun run*. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.

SIQUEIRA, F. *Distribuição funcional da renda, ganhos de produtividade e crescimento economic: Uma análise empírica para o caso brasileiro no period 1995-2009*, 2012.

SMITH, A. “A riqueza das nações”, Trad. Luiz João Baraúna, Editora Abril: São Paulo, 1983 [1776].

STOCKHAMMER, E. “Is there an equilibrium rate of unemployment in the long run?” *Review of Political Economy*, vol. 16, p. 59-77, 2004.

STOCKHAMMER, E. e STEHRER, R. “Goodwin or Kalecki in Demand? Functional Income Distribution and Aggregate Demand in the Short Run”, *Review of Radical Political Economics*, vol. 43, n. 4, p. 506-522, 2011.

STOCKHAMMER, E. e ONARAN, O. “Wage-led growth: Theory, Evidence, Policy”, *Review of Keynesian Economics*, vol. 1, p. 61-78, 2013.

SHONE, R., *Economic Dynamics*, 2nd edition, Cambridge University Press, 2002.

SILVA, L.A. *Tensões e conexões: Um estudo sobre multinacionais e Sistemas Nacionais de Inovação*, Thesis (PhD in Economics), Federal University of Minas Gerais, CAPES, 2014.

SORDI, S. e VERCELLI, A., “Financial fragility and economic fluctuations”, *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 61, p. 543-561, 2006.

SORDI, S. e VERCELLI, A., “Heterogeneous expectations and strong uncertainty in a minskyian model of financial fluctuations”. *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 83, p. 544-557, 2012.

SORDI, S. e VERCELLI, A., “Unemployment, income distribution and debt-financed investment in a growth cycle model”. *Journal of Economic Dynamics and Control* vol. 48, p. 325-348, 2014.

TARASSOW, A. "The empirical relevance of Goodwin's business cycle model for US economy", *MPRA Series*, n. 21012, Munich: University Library of Munich, 2010.

TAVARES, M. C. e SERRA, J., 1976. Além da estagnação: uma discussão sobre o estilo de desenvolvimento recente do Brasil, in: Serra, J. (Ed.), *América Latina, ensaios de interpretação econômica*, Rio de Janeiro, Paz e Terra.

THIRLWALL, A.P. "The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences", *BNL Quarterly Review*, vol. 32, pp.45-53, 1979.

THIRLWALL, A. "Reflections on the concept of balance-of-payments-constrained growth", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 19, n. 3, 1997.

THIRLWALL, A. *A natureza do crescimento econômico: Um referencial alternativo para compreender o desempenho das nações*. Ipea: Brasília, 2005.

THIRLWALL, A.P. "Balance of payments constrained growth models: history and overview", *PSL Quarterly Review*, vol. 64, n. 259, p. 307-351, 2011.

THIRLWALL, A.P. e HUSSAIN, M.N. "The Balance of Payments Constraint, Capital Flows and Growth Rate differences between Developing Countries", *Oxford Economic Papers*, New Series, vol. 34, n 3, p. 498-510, 1982.

VENEZIANI, R. e MOHUN, S. "Structural stability and Goodwin's growth cycle". *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 17, p. 437-451, 2006.

VERCELLI, A. "Keynes, Schumpeter, Marx and the structural instability of capitalism" *Cathiers d'économie politique*, vol. 10, 1985.

VERCELLI, A. *Methodological Foundations of Macroeconomics: Keynes and Lucas*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

VERDOORN, P. "Fattori che regolano lo sviluppo della produttività del lavoro", *L'Industria*, vol. 1, p. 3-10.

YOUNG, A. "Increasing Returns and Economic Progress", *The Economic Journal*, vol. 38, p. 527-542, 1928.

ZIPPERER, B. e SKOTT, P. “Cyclical patterns of employment, utilization and profitability”, *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 34, n. 1, p. 25-58, 2013.