

MATHEUS PEREIRA RIBEIRO

**MUDANÇA ESTRUTURAL E NÃO LINEARIDADES DA TAXA DE CÂMBIO
EM UM MODELO KALDORIANO DE CRESCIMENTO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2019

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

Ribeiro, Matheus Pereira, 1990-
R484m
2019 Mudança estrutural e não linearidades da taxa de câmbio em um
 modelo Kaldoriano de crescimento / Matheus Pereira Ribeiro. - Viçosa,
 MG, 2019.
 xvi, 104 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Luciano Ferreira Gabriel.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 99-104.

1. Taxas de câmbio. 2. Economia - Inovações tecnológicas.
3. Capital humano. 4. Crescimento econômico. I. Universidade Federal
de Viçosa. Departamento de Economia. Programa de Pós-Graduação
em Economia. II. Título.

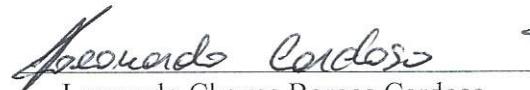
CDD 22. ed. 332.456

MATHEUS PEREIRA RIBEIRO

**MUDANÇA ESTRUTURAL E NÃO LINEARIDADES DA TAXA DE CÂMBIO
EM UM MODELO KALDORIANO DE CRESCIMENTO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 13 de fevereiro de 2019.


Leonardo Chaves Borges Cardoso


Luciano Dias de Carvalho


Luciano Ferreira Gabriel
(Orientador)

“Este ser engasgado, contido, subjugado pela ordem iníqua dos racionais é o verdadeiro fulcro da minha verdadeira natureza, o cerne da minha condição de homem, herói e pobre-diabo, pária, negro, judeu, índio, cigano, santo, poeta, mendigo e débil mental, Viramundo! que um dia há de rebelar-se dentro de mim, enfim liberto, poderoso na sua fragilidade, terrível na pureza de sua loucura”. (Fernando Sabino)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, antes de tudo, à minha mãe, Andréia Simone, por todo o amor incondicional traduzido em um carinho atencioso e um esforço sem medidas para a concretização dessa jornada. Ao meu irmão, Anderson Alexandre, por ser uma referência paterna, por toda a cumplicidade e amizade. Ainda, a toda minha família, pelo apoio e presença. Todos vocês me proporcionaram toda uma estrutura que, sem a qual, eu nada seria. Sem vocês isso não seria possível.

Sou imensamente grato à Mariana Bandeira, pelo amor, carinho e atenção. À sua paciência e compreensão nos momentos de dificuldade e por deixar tudo mais leve e calmo.

Aos diversos amigos que encontrei ao longo do mestrado, pela relação fraterna e pelo aprendizado. Em especial, Rafael, Luis, Raniella, Fran, João, Lauro, Dyonatan, Raquel, Isa Oliveira, Isabella Caroline, Ronan, Renato, Abou, Felipe Miranda, Jacy, Adauto, Vinicius, Wiron, Alice e Otavio. A jornada foi grandiosa. Um salve ao “clube”.

Ao professor Luciano Gabriel, que no processo de orientação, teve imensa atenção e dedicação e, ainda, pela oportunidade de amadurecimento e crescimento. Ao professor Luciano Carvalho, pelos diversos comentários, ponderações, ensinamentos e pelo exemplo de docência. Ao professor Francisco Cassuce, por todo o conhecimento transmitido e presteza. Ao professor Héder Oliveira, por toda sua contribuição à minha formação que, mesmo distante, sempre esteve presente.

A todos os demais professores do DEE/UFV, pelo profissionalismo, ao DEE por ser um ambiente propício à aprendizagem e aos demais funcionários do Departamento de Economia por sua dedicação e atenção. A todos vocês, o meu respeito e agradecimento.

Ainda, ao CNPq pelo financiamento.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE SÍMBOLOS E VARIÁVEIS	vi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
RESUMO.....	xiii
ABSTRACT	xv
1 INTRODUÇÃO	1
2 OS MODELOS KALDORIANOS DE CRESCIMENTO: UMA BREVE INTRODUÇÃO	12
2.1 Nicholas Kaldor e o crescimento econômico	13
2.1.1 O modelo de causação cumulativa induzida pelas exportações – Dixon e Thirlwall (1975)	16
2.2 O modelo de crescimento do produto restrito pelo Balanço de Pagamentos – Thirlwall (1979)	22
3 EXTENSÕES CONTEMPORÂNEAS DOS MODELOS KALDORIANOS ..	26
3.1 Barganha salarial e competitividade extra preço	26
3.2 <i>Catching-up</i> e <i>lock-in</i>	32
3.3 Inovação e competitividade extra preço	37
3.4 <i>Path Dependence</i> e <i>Lock-in</i>	41
3.5 Uma analogia multissetorial	45
4 NOVA ABORDAGEM DO MODELO KDT	51
4.1 Endogeneidade das elasticidades	52
4.1.1 Hiato tecnológico.....	54
4.1.2 Sistema Nacional de Inovação (SNI).....	59
4.2 Taxa de câmbio e crescimento.....	63
4.3 O modelo KDT modificado	74

5	CONCLUSÃO	96
6	BIBLIOGRAFIA	99

LISTA DE SÍMBOLOS E VARIÁVEIS

A – constante positiva relacionada às exportações

A_a – constante de eficiência ligada ao progresso tecnológico

A_q – crescimento do conhecimento livre

\dot{A}_t – progresso tecnológico

a – sensibilidade do hiato tecnológico em relação à diferença entre o estoque de capital humano do Norte e do Sul

a_{in} – coeficiente doméstico de demanda *per capita* do bem final “ i ” ($i = 1, 2, \dots, n - 1$)

$a_{i\hat{n}}$ – coeficiente externo de demanda *per capita* do bem final “ i ” ($i = 1, 2, \dots, n - 1$)

a_{in} – coeficiente de demanda de importação *per capita* para bens produzidos no país desenvolvido

a_{ni} – coeficiente de produção dos bens de consumo (representa a quantidade de mão de obra empregada em cada setor ou o coeficiente de trabalho utilizado na produção)

B – constante positiva relacionada às importações

b – sensibilidade do hiato tecnológico em relação à diferença entre o estoque de capital humano do Norte e do Sul

C – capacidade produtiva

d – constante positiva relacionada aos salários nominais

E_t – nível da taxa de câmbio nominal no período t

e_t – taxa de crescimento da taxa de câmbio nominal no período t

edu_t – nível de educação da população ativa no período t

emp_{ft} – taxa de crescimento do emprego estrangeiro no período t

emp_t – taxa de crescimento do emprego doméstico no período t

f – constante positiva relacionada ao crescimento do conhecimento livre

GAP_t – estoque de conhecimento relativo no período t

GAP_t – taxa de crescimento do hiato tecnológico no período t

\dot{GAP}_a – taxa de crescimento autônoma do hiato tecnológico

G_{pt} – hiato de produtividade no período t

G_t – hiato tecnológico no período t

g – sensibilidade do crescimento do capital físico em relação à parcela dos gastos governamentais militares na produção

g_{lt} – crescimento da participação da indústria no PIB no período t (*proxy* para mudanças estruturais)

H_i – estoque de capital humano do país “ i ”, $i = (\text{Norte}, \text{Sul})$

h – sensibilidade do crescimento do capital físico em relação à parcela dos gastos governamentais não-militares na produção

$(I/O)_t$ – razão investimento-produto no período t

j – medida da flexibilidade do crescimento dos salários reais

K – capital físico

k_t – progresso tecnológico incorporado na estrutura produtiva no período t

L_n – população no país em desenvolvimento

l – elasticidade-demanda mundial por exportações da capacidade produtiva

M_t – nível de importações no período t

MIL – parcela dos gastos governamentais militares na produção

m_t – taxa de crescimento das importações no período t

\hat{n} – famílias no país desenvolvido

n_a – taxa de crescimento autônomo da força de trabalho

n_t – taxa de crescimento da força de trabalho no período t

P_{dt} – nível dos preços domésticos no período t

P_{ft} – nível dos preços externos no período t

p_i – taxa de inflação do setor “ i ” no país em desenvolvimento

$p_{\hat{i}}$ – taxa de inflação do setor “ i ” no país desenvolvido

p_t^e – taxa de inflação esperada (antecipada) no período t

Q – nível de desenvolvimento tecnológico do país doméstico

Q^* – nível de desenvolvimento tecnológico do país estrangeiro

q_t – soma acumulada do produto real no período t (*proxy* para o efeito “*learning by doing*”)

R_t – produtividade média do trabalho no período t

r_a – taxa de crescimento autônomo da produtividade do trabalho

r_{t-1} – taxa de crescimento da produtividade no período $t - 1$

$S(X)$ – participação de mercado das exportações ($S(X) = X/W_m$, em que X são as exportações e W_m a demanda mundial por exportações)

s – sensibilidade do crescimento da produtividade em relação às mudanças estruturais

T_d/T_f – competitividade tecnológica

T_i – estoque de conhecimento do país “ i ”, $i = (\text{Norte}, \text{Sul})$

T_t – porcentagem do *mark-up* sobre os custos unitários do trabalho no período t

t_t – elasticidade-competitividade tecnológica da participação de mercado das exportações

u_{ft} – taxa de desemprego estrangeiro no período t

u_t – taxa de desemprego doméstico no período t

u_{t-1} – taxa de desemprego no período $t - 1$

v – elasticidade-capacidade produtiva da participação de mercado das exportações

W_t – nível dos salários nominais no período t

W_m – demanda mundial por exportações

$WELF$ – parcela dos gastos governamentais não-militares na produção

X_t – nível de exportação no período t

X_i – montante de produção física do setor “ i ” no país em desenvolvimento

x_t – taxa de crescimento das exportações no período t

$\frac{y_S}{y_N}$ – taxa de crescimento do produto relativa Sul-Norte

y_t – taxa de crescimento do produto no período t

Z_t – nível de renda do mundo no período t

α – sensibilidade da elasticidade-renda da demanda das exportações em relação ao crescimento da produtividade

α_0 – parcela autônoma da elasticidade-renda das importações

α_1 – sensibilidade da elasticidade-renda das importações em relação ao hiato tecnológico

β – sensibilidade do progresso tecnológico em relação à soma acumulada do produto real

γ – elasticidade-exportações da renda

γ_1 – parcela autônoma da razão entre a elasticidade-renda das exportações-elasticidade-renda das importações

γ_2 – sensibilidade da razão entre a elasticidade-renda das exportações-elasticidade-renda das importações em relação ao crescimento passado do produto

γ_3 – sensibilidade da razão entre a elasticidade-renda das exportações-elasticidade-renda das importações em relação ao crescimento passado do produto (mostra a direção da concavidade da função)

δ – elasticidade-razão investimento-produto das exportações

δ_0 – parcela autônoma da elasticidade-renda das exportações

δ_1 – sensibilidade da elasticidade-renda das exportações em relação ao hiato tecnológico

ε – elasticidade-renda da demanda por exportações

ζ – tamanho relativo da população

η – elasticidade-preço da demanda por exportações

θ – sensibilidade do crescimento da produtividade em relação ao progresso tecnológico

θ_t – taxa de câmbio real no período t

ι – sensibilidade do crescimento da produtividade em relação à razão investimento-produto

κ – condição (vantagem) inicial

Λ – elasticidade-desenvolvimento tecnológico da capacidade produtiva

λ – sensibilidade da taxa de crescimento da produtividade em relação à taxa de crescimento do produto (coeficiente Kaldor-Verdoorn)

μ – sensibilidade do progresso tecnológico em relação ao crescimento do produto

Ξ – sensibilidade do crescimento do hiato tecnológico em relação ao estoque de conhecimento relativo

ν – elasticidade-desemprego relativo da força de trabalho

ξ – elasticidade-capital físico da capacidade produtiva

σ – elasticidade do crescimento das exportações em relação ao progresso tecnológico

π – elasticidade-renda da demanda por importações

ρ – elasticidade-emprego relativo da força de trabalho

ς – sensibilidade do progresso tecnológico em relação ao hiato de produtividade

σ – sensibilidade do crescimento da produtividade em relação ao hiato de produtividade

τ_t – taxa de crescimento da porcentagem do *mark-up* sobre os custos unitários do trabalho no período t

φ – peso relacionado aos preços domésticos e externos que leva os agentes econômicos a formarem suas expectativas

ψ – elasticidade-preço da demanda por importações

Ω – sensibilidade do crescimento do hiato tecnológico em relação à taxa de crescimento do produto relativa Sul-Norte

ω – sensibilidade do progresso tecnológico em relação ao nível de educação da população ativa

ω_0 – parcela autônoma do crescimento da participação da indústria no PIB

ω_1 – sensibilidade do crescimento da participação da indústria no PIB em relação à taxa de câmbio real

ω_2 – sensibilidade do crescimento da participação da indústria no PIB em relação à taxa de câmbio real (mostra a direção da concavidade da função)

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Balanço de Pagamentos – BP

Balança Comercial – BC

Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – CEPAL

Modelos de Causação Cumulativa Induzido pelas Exportações – ELCC

Modelos de Crescimento com Restrição do Balanço de Pagamentos – BPCG

Custo Unitário do Trabalho – ULC

Custo Unitário do Trabalho Relativo – RULC

Demanda Agregada – DA

Dinâmica Econômica Estrutural – SED

Fundo Monetário Internacional – FMI

Lei Multissetorial de Thirlwall – LMST

Mínimos Momentos Generalizados – GMM

Mínimos Quadrados de Dois Estágios – MQ2E

Mínimos Quadrados Ordinários – MQO

Nova Teoria de Crescimento Endógeno – NTCE

Oferta Agregada – OA

Paridade do Poder de Compra – PPC

Pesquisa e Desenvolvimento – P&D

Produto Interno Bruto – PIB

Sistema Nacional de Inovação – SNI

Taxa de Câmbio Real – RER

Taxa de Desemprego não Aceleradora da Inflação – NAIRU

United Nations Commodity Trade Statistics Database – COMTRADE

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Função da taxa de crescimento da participação industrial em relação à RER.....	78
Figura 2 – Função da taxa de crescimento do produto restrito pelo BP em relação à RER.....	90

RESUMO

RIBEIRO, Matheus Pereira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2019.
Mudanças estruturais e não linearidades da taxa de câmbio em um modelo Kaldoriano de crescimento. Orientador: Luciano Ferreira Gabriel.

O presente trabalho tem como problema de pesquisa analisar a influência da taxa de câmbio real (RER) e do hiato tecnológico no crescimento do produto. Tem-se por objetivo formalizar uma equação da taxa de crescimento do produto restrito pelo Balanço de Pagamentos que leve em consideração o hiato tecnológico e não linearidades da taxa de câmbio real. A partir das contribuições de Kaldor (1970) e dos trabalhos seminais de Dixon e Thirlwall (1975) e Thirlwall (1979) (o modelo KDT), bem como extensões desses modelos, foi possível observar a importância da estrutura produtiva, da competitividade extra preço e de fatores tecnológicos para explicar o crescimento. O presente modelo pode ser considerado uma extensão dos trabalhos de Missio e Gabriel (2016) e de Gabriel e Missio (2018), que formalizaram uma função que mostra como a produtividade responde a mudanças estruturais. O primeiro estudo apresenta uma função que mostra como as mudanças estruturais respondem, de maneira linear, à RER e ao Sistema Nacional de Inovação e o segundo, de forma não linear, à RER. Por sua vez, o presente estudo tem como contribuição: a) a formulação de uma função que relaciona mudanças estruturais ao hiato tecnológico e à não linearidades da RER; b) a endogenização das elasticidades-renda do comércio internacional em relação ao hiato tecnológico; e c) a formalização do hiato tecnológico tendo como determinantes a diferença entre o estoque de conhecimento e a diferença do capital humano entre as economias na fronteira do conhecimento e os países seguidores. Conclui-se que desvalorizações cambiais estão associadas a um maior crescimento econômico até determinado ponto crítico e, após isso, passam a ter uma relação inversa. Isso se deve à relação da RER com a participação da indústria na economia, que afeta a produtividade, alterando a competitividade via preço e, consequentemente, os componentes do comércio internacional. Porém, a relação máxima entre RER e crescimento é condicionada ao hiato tecnológico. Se a distância tecnológica for muito grande, não haverá aumento da demanda por produtos industriais devido à baixa qualidade dos bens comercializáveis, mesmo que a economia seja competitiva em termos de preço. Ainda, foi possível apresentar um canal ao qual a redução do hiato tecnológico, proporcionado por melhoras exógenas do capital humano e aumento do estoque de conhecimento, pode levar à elevação do crescimento,

seja por meio de mudanças estruturais ou pela melhoria da competitividade extra preço. O primeiro processo se deve ao aumento da lucratividade na indústria proporcionado pela maior qualidade dos produtos e, logo, da demanda pelos bens comercializáveis. O segundo está ligado ao aumento da atratividade dos bens domésticos, o que se reflete nas elasticidades-renda das exportações e das importações. Assim, foi possível observar como desvalorizações e a redução do hiato tecnológico podem levar a um novo processo de causalidade cumulativa. Essas variáveis estão associadas a mudanças estruturais que, por sua vez, tem efeito sobre a produtividade, o que altera os preços domésticos, afetando as exportações e, logo, o crescimento, levando a um novo ciclo de crescimento via mecanismo de Kaldor-Verdoorn (que atribui uma parcela do crescimento da produtividade ao próprio crescimento da renda).

ABSTRACT

RIBEIRO, Matheus Pereira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2019.
Structural change and no linearities of the exchange rate in a Kaldorian model of growth. Adviser: Luciano Ferreira Gabriel.

The present study has as a research problem to analyze the influence of the real exchange rate (RER) and the technological gap in the growth of the product. The objective is to formalize an equation of the growth rate of the product restricted by the Balance of Payments that takes into account the technological gap and non-linearities of the real exchange rate. From the contributions of Kaldor (1970) and the seminal works of Dixon and Thirlwall (1975) and Thirlwall (1979) (the KDT model), as well as extensions of these models, it was possible to observe the importance of the productive structure, and technological factors to explain growth. The present model can be considered an extension of the works of Missio and Gabriel (2016) and Gabriel and Missio (2018) that formalized a function that shows how productivity responds to structural changes. The first study presents a function that shows how the structural changes respond, in a linear way, to the RER and the National Innovation System and the second, non-linear, to the RER. In turn, the present study has as its contribution: a) the formulation of a function that relates structural changes to the technological gap and to the non-linearities of the RER; b) the endogenization of income elasticities of international trade in relation to the technological gap; and c) the formalization of the technological gap, having as determinants the difference between the stock of knowledge and the difference of human capital between the economies at the knowledge frontier and the follower countries. It is concluded that exchange rate devaluations are associated with a higher economic growth until a certain critical point and, after that, they have an inverse relationship. This is due to RER's relationship with industry participation in the economy, which affects productivity, changing competitiveness through price and, consequently, the components of international trade. However, the maximum relationship between RER and growth is conditioned by the technological gap. If the technological distance is too great, there will be no increase in the demand for industrial products due to the poor quality of tradable goods, even if the economy is competitive in terms of price. Also, it was possible to present a channel to which the reduction of the technological gap, provided by exogenous improvements in human capital and increase in the stock of knowledge, can lead to the increase of growth, either through structural changes or by the improvement of

competitiveness at extra cost. The first process is due to the increased profitability in the industry provided by the higher quality of the products and, consequently, the demand for tradable goods. The second is related to the increase in the attractiveness of domestic goods, which is reflected in the income elasticities of exports and imports. Thus, it was possible to observe how devaluations and the reduction of the technological gap can lead to a new process of cumulative causality. These variables are associated with structural changes, which in turn have an effect on productivity, which changes domestic prices, affecting exports and thus growth, leading to a new growth cycle via the Kaldor-Verdoorn mechanism (which attributes a share of productivity growth to income growth itself).

1 INTRODUÇÃO

A investigação sobre as causas da diferença das taxas de crescimento entre as nações sempre teve importância para as diversas correntes de pensamento econômico. Muito se avançou nessa matéria, mas ainda existem lacunas a serem elucidadas. Especificamente, o presente estudo tem como problema responder à seguinte questão: como a taxa de crescimento do produto é influenciada pela taxa de câmbio real e pelo hiato tecnológico? Tem-se por hipótese que o canal pelo qual esse fenômeno pode ocorrer passa pela endogeneidade de mudanças estruturais e das elasticidades-renda do comércio internacional. Assim, o estudo tem como objetivo desenvolver uma equação da taxa de crescimento do produto, apropriada a ser testada empiricamente, que leve em consideração o hiato tecnológico e não linearidades da taxa de câmbio real.

Desde os clássicos, existe um interesse em relação aos motivos da diferença entre o crescimento econômico dos países. A corrente Neoclássica se debruça sobre fatores ligados à oferta para explicar esse fenômeno, como a dotação de fatores. Já a teoria pós-Keynesiana foca na parcela da Demanda Agregada (DA), especificamente sobre a importância das exportações, que determina o crescimento (THARNPANICH; MCCOMBIE, 2013; THIRLWALL, 1979). Com efeito, se os componentes da Demanda Agregada crescerem lentamente, os fatores ligados à oferta podem ser subutilizados, o que, em última instância, desacelera o crescimento. Assim sendo, a taxa de crescimento se distingue devido ao crescimento diferenciado da demanda entre os países, proporcionado pela incapacidade dos agentes e governos de expandi-la ou por restrições estruturais que a Demanda Agregada naturalmente enfrenta (MCCOMBIE; THIRLWALL, 1994).

Diversos estudos se concentraram na importância da indústria e das exportações para o crescimento e para diferenças nas taxas de crescimento do produto. Especificamente, Kaldor (1970) teve como argumento central, e mais tarde formalizado por Dixon e Thirlwall (1975), que o crescimento é, particularmente, governado pelas exportações tendo a indústria como o motor do crescimento do produto.

Para essa corrente, as exportações governam o crescimento devido a diversos fatores. Primeiramente, por meio do efeito dinâmico do multiplicador de comércio exterior de Harrod (1933), em que o aumento das exportações leva ao aumento da Demanda Agregada de forma autônoma. Em segundo lugar, por ser o único componente

realmente exógeno da Demanda Agregada¹ (THIRLWALL, 1997). Ademais, se o intercâmbio de informações e conhecimentos estiver vinculado ao comércio, as exportações podem facilitar o fluxo de conhecimento técnico que pode melhorar a taxa de crescimento do produto (DIXON; THIRLWALL, 1975). Ainda, a grande diferença entre o crescimento das exportações e outros componentes da demanda autônoma é que apenas o primeiro gera automaticamente divisas estrangeiros para pagar as importações e outros componentes da Demanda Agregada (MCCOMBIE; ROBERTS, 2002).

Já a indústria é o motor do crescimento devido a seu papel na determinação da produtividade, como afirmado por Kaldor (1970). Indústria e produtividade se conectam por meio do coeficiente de Kaldor-Verdoorn² e, principalmente, devido aos retornos crescentes de escala do setor industrial. Para o autor, por meio de alguma característica inicial ocorre um processo de “causalidade cumulativa” induzido pelas exportações. Essas características possibilitam a determinada região adquirir vantagem no comércio internacional que se traduz em um aumento da produtividade, levando à redução dos preços, ao aumento das exportações e, logo, a um novo ciclo de crescimento. Com efeito, não há um limite às taxas de crescimento. O crescimento se retroalimenta. Isto é, o próprio crescimento, proporcionado por vantagens iniciais – como uma estrutura industrial pujante – induz a um maior crescimento no futuro. Consequentemente, existe divergência entre o crescimento das nações devido aquelas vantagens iniciais. Nesse sentido, Kaldor (1970) trouxe grandes contribuições verbais, que vieram a ser formalizadas por Dixon e

¹ Os outros componentes da demanda agregada são endógenos. Tanto consumo quanto gastos do governo, investimento e importações seriam determinados, em partes, pela renda. O consumo e as importações dependem fundamentalmente da renda disponível. Os gastos do governo dependem dos impostos provenientes da atividade econômica. Por sua vez, as decisões de investimentos dependem das expectativas dos empresários quanto ao crescimento futuro da produção e das vendas (paralelamente a hipótese do acelerador de investimentos de Harrod (1939)). Por sua vez, se houver pouca margem para se alterar os preços, as exportações seriam determinadas apenas por componentes exógenos. Como McCombie e Thirlwall (1994, p. 4) revelam: “[...] in the medium to long term, there is little a country can do to increase its growth of exports through changes in the exchange rate, etc. In other words, export growth can be treated as largely exogenously determined, and a country's success or otherwise in this domain reflects the degree of its non-price competitiveness.”

² O mecanismo Kaldor-Verdoorn se refere ao aumento da produtividade advindo do próprio crescimento. Um aumento na produção industrial tende a aumentar a produtividade na própria indústria que, devido aos transbordamentos e os retornos crescentes de escala, aumenta a produtividade de toda a economia. Os retornos crescentes de escala são definidos por Kaldor (1970, p. 340) como “[...] cumulative advantages accruing from the growth of industry itself – the development of skill and know-how; the opportunities for easy communication of ideas and experience; the opportunity of ever-increasing differentiation of processes and of specialization in human activities”. Para mais detalhes ver Verdoorn (1949), Kaldor (1970), Dixon e Thirlwall (1975) e McCombie e Thirlwall (1994).

Thirlwall (1975), aos modelos de causalidade cumulativa induzido pelas exportações (ou *Models of Export-Led Cumulative Causation* – ELCC).

Contrariamente ao modelo apresentado por Dixon e Thirlwall (1975), Thirlwall (1979) apontou que, na verdade, deve haver um limite às taxas de crescimento do produto. Para o autor, o crescimento tende a ser, via de regra, restrito pelo Balanço de Pagamentos (BP). Se o Produto Interno Bruto (PIB) de uma nação aumentar, a renda se elevar e, portanto, a capacidade de compra também se expande, o que induz um aumento das importações – sendo esse processo um possível limite ao crescimento, visto que as importações entram negativamente no cálculo da demanda agregada. Nesse caso, tudo o mais constante, se esse aumento das importações superar as exportações, ocorrem déficits no Balanço de Pagamentos. Por sua vez, déficits no BP não podem ser financiados continuamente³, o que leva à necessidade de ajustes nos preços para corrigir o desequilíbrio do BP ou, caso esses preços sejam constantes ao longo do tempo, a Demanda Agregada deve ser contida para equilibrar o Balanço de Pagamentos. Assim, além dos fatos apresentados, as exportações têm a capacidade de relaxar as restrições externas, inaugurando, assim, os modelos de crescimento restrito pelo BP (ou *Balance-of-Payment-Constrained Growth Models* – BPCG).

Sob o arcabouço dos modelos *à la* Thirlwall (1979), o crescimento, supondo válida a Paridade de Poder de Compra (PPC) relativa, é igual ao crescimento do resto do mundo ponderado pela razão elasticidade-renda das exportações-elasticidade-renda das

³ Déficits contínuos na Balança Comercial (BC) não são sustentáveis visto a possibilidade de esgotamento das reservas cambiais e, posteriormente, aumentar a dívida em relação ao PIB, o que leva a necessidade de um novo equilíbrio ou de financiamento internacional. (THIRLWALL, 1997). No modelo de Thirlwall (1979), tem-se por hipótese que a renda real e o emprego são as variáveis de ajuste para equilibrar o valor das importações e das exportações para preservar o equilíbrio do BP. Isto é, se as exportações não aumentarem de forma a cobrir as despesas adicionais das importações levará a contração da Demanda Agregada. Dessa forma, antes do pleno uso da capacidade produtiva, a demanda seria contida o que, em última instância, aferia o emprego e a renda (THIRLWALL, 1997). Entretanto, os países poderiam permitir déficits no Balanço de Pagamentos, por certo tempo, financiados por vários tipos de entrada de capital. Assim, outros modelos utilizam outros canais de ajustamento. Thirlwall e Hussain (1982) inseriram os fluxos de capitais como uma outra medida de ajuste de equilíbrio no BP, mas a principal fonte das diferenças entre as taxas de crescimento continuou sendo às exportações e não esses fluxos. Outra importante extensão ao trabalho de Thirlwall e Hussain (1982) foram os estudos de Moreno-Brid (1998) e Barbosa-Filho (2001). Os autores inseriram um limite no endividamento de um país. Porém, a conclusão é a mesma do trabalho de Thirlwall e Hussain (1982). Por sua vez, Moreno-Brid (2003) modifica o trabalho de Moreno-Brid (1998) para incorporar o pagamento de juros da dívida. Entretanto mesmo que o pagamento de juros e o serviço da dívida sejam elevados, haverá poucas diferenças nas taxas de crescimento previstas. Isto é, mesmo considerando esses fatores (fluxos de capitais) as restrições ao Balanço de Pagamento não desaparecem (na verdade, muitas vezes podem gerar instabilidade econômica), pelo menos no longo prazo, qualificando o crescimento das exportações como principal componente do BP. Para mais detalhes ver Thirlwall (2011).

importações. Assim, uma das maneiras de se elevar o crescimento seria por meio de medidas que aumentem a razão entre as elasticidades-renda do comércio internacional. Caso contrário, se as elasticidade-renda das importações for sistematicamente maior que a elasticidade-renda das exportações resulta em um aumento da demanda por importações superior ao da demanda por exportações (à medida que ocorrer um aumento da renda), o que configura um estrangulamento da Balança Comercial, reforçando, assim, as restrições externas e enfraquecendo a capacidade de expandir a demanda.

A escola cepalina já apontava, na década de 1950, sua preocupação com as elasticidades-renda do comércio exterior. Essa é uma das proposições de Kaldor (1970) e um dos resultados básicos apontados pelos modelos de crescimento centro-periferia de Prebisch (1949), Seers (1962), e outros. Países menos desenvolvidos tendem a se especializar na produção de bens de menor valor agregado. Ainda, tem-se por hipótese que os produtos primários têm uma elasticidade-renda menor que a unidade (“Lei de Engel”)⁴ e os industriais maior que a unidade. Assim, se os termos de troca entre esses dois setores permanecerem constantes, o país exportador de produtos primários (periferia) será limitado pelo BP em comparação ao país industrializado (centro) (THIRLWALL, 1983).⁵

A questão a ser elucidada é saber em que medida as elasticidades-renda do comércio internacional podem ser consideradas exógenas e, caso contrário, quais os canais que as levam a ser endógenas ao próprio sistema de produção. Thirlwall (1979) já considerava que essas elasticidades-renda podem ser influenciadas pela competitividade extra preço de uma economia que, de acordo com Thirlwall (1997), podem representar

⁴ Gouvêa e Lima (2010) estimaram a elasticidade-renda da pauta exportadora para diversos países (Argentina, Brasil, Colômbia, México, Coréia do Sul, Malásia, Filipinas e Cingapura) por setores para o período 1962-2006 a partir de dados da United Nations Commodity Trade Statistics Database (COMTRADE). Os coeficientes estimados para os produtos primários; produtos baseados em recursos naturais; baixa tecnologia; tecnologia de médio porte; alta tecnologia e outros estariam no intervalo de 0,73 - 1,66, 0,73 - 2.77, 1.21 - 8.46, 1.92 - 12.22, 1.60 - 10.07 e 0.20 - 4.15, respectivamente. Resumidamente, nos diversos países, as elasticidades-renda das exportações no período analisado foram mais elevadas para bens intensivos em tecnologia.

⁵ Para mais detalhes sobre a importância das elasticidades-renda e sua relação com outras correntes de pensamento ver Thirlwall (1983). Para uma revisão sobre a corrente cepalina ver Ocampo (2001). Ainda, deve ficar claro que não é um dos objetivos do presente trabalho fazer uma discussão minuciosa sobre as contribuições da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL). Para tal, ver Bielschowsky (2009). O autor discute em detalhes as contribuições da corrente estruturalista e neo-estruturalista desde os anos 1950 até 2008.

fatores ligados à oferta, especificamente às características dos produtos (como exemplo, se são de “necessidade” ou de “luxo”)⁶.

Tanto Setterfield (1997) quanto McCombie e Roberts (2002) consideraram que as elasticidades-renda dependem da trajetória do crescimento do produto ao longo do tempo. O primeiro afirmou que, durante a trajetória de crescimento, um país pode se aprisionar em indústrias antiquadas, o que afeta a competitividade extra preço e, logo, às elasticidades-renda das exportações. Dessa maneira, um alto crescimento no passado pode inibir a capacidade de uma economia de se adaptar continuamente sua estrutura produtiva, o que pode levar a um período de fraco desempenho econômico.

Por sua vez, McCombie e Roberts (2002) definiram que, na verdade, a razão entre as elasticidades-renda do comércio internacional é uma função não-linear das taxas de crescimento anteriores, complementando à visão de Setterfield (1997). Isso se deve ao fato de que, em direção oposta à ideia de que um período de alto crescimento possa reduzir a competitividade extra preço, um período de fraco desempenho anterior tende a levar a um sentimento de insatisfação na sociedade. Primeiramente, em um nível político, pode ocorrer uma insatisfação do eleitorado devido ao alto desemprego e baixos aumentos salariais. Em segundo lugar, em um nível empresarial, os acionistas podem ficar desapontados com as baixas taxas de retorno dos investimentos. Dessa forma, essas duas circunstâncias podem causar pressões da sociedade por reformas para aumentar a competitividade futura da economia, o que, em última instância, pode elevar as elasticidades.

Ademais, a elasticidade-renda das exportações pode estar associada à produtividade passada. Para Roberts (2002), mudanças positivas na produtividade

⁶ A competitividade de uma nação no comércio internacional pode ser diferenciada entre a competitividade via preços e a competitividade extra preço. O primeiro termo se refere à competitividade derivada dos preços relativos. A segunda refere-se a fatores ligados à atratividade dos produtos. A competitividade extra preço surge da disputa no comércio internacional entre as empresas em relação à qualidade, diversidade, etc. A diferença teórica entre competitividade extra preço e competitividade via preços fica mais clara ao se analisar as curva de demanda. Variações nos preços relativos são interpretados como mudanças ao longo da curva de demanda. Já mudanças na competição extra preço são observados como mudanças na própria curva de demanda. Assim, fatores que podem deslocar a curva de demanda são a qualidade, confiabilidade, publicidade, estilo, *design*, tecnologia embutida, entre outros e, de forma agregada, a diversidade, o pós-venda, atenção às necessidades dos clientes, etc. Algumas *proxies* são utilizadas para captar os efeitos da competitividade extra preço. Pode-se citar os gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), o número de patentes emitidas ou educação e qualificação dos trabalhadores. Existem alguns problemas nessas medidas. O número de patentes pode não refletir as diferenças na atividade inovadora entre as empresas, setores ou países, e os gastos com P&D e educação medem fatores de produção e não se referem realmente aos produtos. Para mais detalhes ver McCombie e Thirlwall (1994), capítulo 4.

aumentam os lucros dos exportadores, que passam a ter uma maior capacidade de investir em tecnologia e diversificação. Esse aumento da intensidade tecnológica e diversificação dos produtos, por sua vez, está relacionado a uma maior capacidade da economia de competir no mercado internacional em termos de qualidade, o que pode aumentar a competitividade extra preço e, logo, a elasticidade-renda das exportações.

Destacou-se também o trabalho de Palley (2003), ao mostrar um canal no qual a elasticidade-renda das importações se relaciona negativamente com o excesso de capacidade. À medida que o excesso de capacidade diminuir, abre-se uma maior margem para aumentar as importações (visto o aumento da produção e, logo, da renda), que pode ser direcionado a bens mais intensivos em tecnologia.

Já Araújo e Lima (2007) postularam que essas elasticidades-renda dependem da estrutura produtiva da economia. Os autores mostraram como a alteração na participação dos setores nas exportações (importações) pode afetar as elasticidades-renda agregadas devido seu efeito na composição da pauta de exportações (importações). Isto é, as elasticidades-renda agregadas do comércio internacional são uma média ponderada das diferentes elasticidades dos diversos setores. Logo, mudanças na participação de cada setor podem alterar as elasticidades-renda agregadas do comércio internacional.

Ainda, a elasticidade-renda das exportações (importações), nos países em desenvolvimento, podem ser uma função positiva (negativa) da razão da participação da indústria no PIB do Sul em relação ao Norte, de acordo com Botta (2009). O autor justifica essa formalização dado que o processo de industrialização pode modificar o padrão de comércio entre as economias. A industrialização determina a diversificação produtiva e a composição da pauta exportadora. Em outras palavras, a industrialização relativa é um indicador para diferenças tecnológicas entre as nações. Isto é, a especialização produtiva em setores não intensivos em tecnologia pode reduzir a competitividade extra preço dos bens produzidos em países atrasados.

Também se encontram argumentos na literatura de que a política cambial pode incentivar os investimentos e o desenvolvimento tecnológico. De fato, Missio e Jayme Jr. (2012) endogeneizaram as elasticidades-renda do comércio internacional em função da taxa de câmbio real (RER). Para os autores, mudanças na taxa de câmbio real afetam a decisão de gasto das empresas, principalmente em relação à P&D. O excesso de valorização cambial leva à perda de mercado dos setores com baixo conteúdo tecnológico, fazendo com que a economia se especialize nos setores que possui vantagens

comparativas. Entretanto, a desvalorização pode aumentar a lucratividade das empresas, o que pode elevar a capacidade de financiamento e acesso ao crédito, aumentando a margem para investimentos em P&D. Por sua vez, o maior investimento em P&D permite às economias modernizar e diversificar sua própria capacidade produtiva, o que faz com que as empresas industriais domésticas operem de maneira competitiva no mercado internacional.

Se a estrutura de produção afeta a competitividade de uma economia, a razão entre as elasticidades-renda do comércio internacional refletem esse processo, conforme Cimoli e Porcile (2013) formalizaram em um modelo Norte-Sul. Os autores utilizaram como *proxy* para estrutura produtiva o número de bens que um país é competitivo. Como mencionado, existem evidências que sugerem que bens de maior intensidade tecnológica possuem maior (menor) elasticidade-renda das exportações (importações). O número de bens que um país é competitivo reflete a intensidade tecnológica agregada da economia e, logo, a estrutura produtiva, o que está associado à qualidade e à diversidade dos produtos comercializados que, por fim, define a competitividade de uma nação. O que o autor justifica é que a razão entre as elasticidades-renda pode ser definida por variáveis tecnológicas que moldam a competitividade internacional. Assim, políticas industriais e tecnológicas que reduzem o hiato tecnológico promovem mudanças estruturais que elevam a razão entre as elasticidades-renda.

Para Missio e Gabriel (2016), as elasticidades-renda respondem ao Sistema Nacional de Inovações (SNI) e, também, ao nível da RER. Os autores sugerem a mesma associação entre a RER e as elasticidades-renda proposta em Missio e Jayme Jr. (2012). Entretanto, vão além ao fazer uma ponte entre os modelos Kaldorianos e a teoria evolucionária. Para esses autores, o SNI é um determinante qualitativo da capacidade produtiva, que afeta a competitividade extra preço e se reflete nas elasticidades-renda do comércio internacional – o SNI pode se alterar devido às variações no hiato tecnológico, nos investimentos em P&D e na capacidade de absorção de *spillovers* tecnológicos.

Seguindo essa literatura, ao considerar que as elasticidades do comércio internacional podem se alterar ao longo do tempo, é possível conciliar a possibilidade de convergência dentro do modelo de Thirlwall (1979), tendo em vista a endogeneidade dessas elasticidades. Há pelo menos dois canais para a concretização desse fenômeno: uma mudança estrutural no perfil das exportações e, ou, uma atualização tecnológica nos setores comercializáveis. O primeiro está ligado às mudanças agregadas na composição

da oferta produtiva, na qual alterações nas participações dos diversos setores nas exportações (importações) podem mudar a elasticidade-renda das exportações (importações), como Araujo e Lima (2007) postularam. O segundo canal se relaciona ao progresso tecnológico, à difusão tecnológica (assimilação e adaptação de novas tecnologias) das economias líderes em tecnologia ou, ainda, às mudanças institucionais (GARCIMARTÍN; ALONSO; RIVAS, 2012).

O presente estudo se concentra no segundo efeito. É proposto que a elasticidade-renda das exportações (importações) seja uma função positiva (negativa) do hiato tecnológico. É nesse contexto que é feito uma ponte entre a possibilidade de endogeneidade das elasticidades-renda dentro dos modelos BPCG e a teoria do hiato tecnológico, amplamente abordada pela corrente Neoschumpeteriana, em que o efeito da difusão tecnológica diminui à medida que um país reduz a lacuna tecnológica em relação à economia líder (GARCIMARTÍN; ALONSO; RIVAS, 2012)

A inserção do hiato tecnológico em um arcabouço Kaldoriano se justifica em outros trabalhos da literatura, por exemplo Botta (2009) e Garcimartín, Alonso e Rivas (2012). Entretanto, nenhum desses autores endogeneizaram as elasticidades-renda em função do hiato tecnológico, configurando-se uma contribuição do presente trabalho e podendo ser justificado pela relação entre competitividade e progresso tecnológico, sugerida por Garcimartín, Alonso e Rivas (2012), Verspagen (1993), entre outros. Para esses autores, a criatividade e o aprendizado alimentam o progresso tecnológico, o que favorece a ocorrência de sucessivas inovações, determinando a capacidade competitiva de uma nação. Nesse sentido, quanto maior for o progresso tecnológico mais elevado serão os ganhos de competitividade desta economia. Por sua vez, é essa competitividade que se traduz em uma maior razão entre as elasticidades-renda do comércio internacional (MISSIO; JAYME JR.; CONCEIÇÃO, 2015).

Uma segunda contribuição do presente estudo se refere à análise de como o capital humano e o estoque de conhecimento estão associados ao hiato tecnológico. Nenhum dos trabalhos analisados considerou como o capital humano pode alterar o hiato tecnológico. A exceção é feita aos trabalhos de Missio e Gabriel (2016) e Gabriel (2016). O primeiro ressalta a importância da capacidade de aprendizado da economia (em que o capital humano têm relevância) e sua relação com o SNI. Já o segundo, mostra como o capital humano pode afetar o progresso tecnológico do Sul, explicitando sua relação direta com o hiato tecnológico. Entretanto, a forma funcional entre essas variáveis, aqui proposta,

diferencia-se dos trabalhos anteriores. O hiato tecnológico passa a ser uma função da diferença do estoque de conhecimento e do capital humano entre o Norte e o Sul. Dessa forma, é proposto que um aumento exógeno do capital humano e do estoque de conhecimento contribuam para o progresso tecnológico e possam reduzir o hiato tecnológico, afetando, assim, as elasticidades-renda como reflexo da alteração da competitividade extra preço.

O conceito de capital humano e de estoque de conhecimento utilizados neste trabalho seguem a definição abordada por Gabriel e Missio (2018). Segundo uma perspectiva neoshumpertiana, a formação educacional dos trabalhados seria uma *proxy* para a capacitação tecnológica de uma economia, o que está relacionada à capacidade de inovação e de embutir tecnologia nos bens produzidos. Por sua vez, o estoque de conhecimento pode ser considerado como todo o conhecimento disponível acumulado já produzido no sistema econômico ou o número de ideias que foram geradas até o momento. Nesse sentido, argumenta-se que é mais fácil para os países inovarem e produzirem novos bens a partir do conhecimento que já possuem.

Já em relação ao comportamento da produtividade, aqui é seguido a formulação proposta por Missio e Gabriel (2016), no qual, além do mecanismo de Kaldor-Verdoorn, a produtividade passa a responder ao crescimento da participação da indústria no PIB. Busca-se, dessa forma, deixar claro como uma mudança estrutural, voltada ao setor manufaturado, pode aumentar a produtividade de toda a economia.

Outra contribuição do presente estudo se refere à formulação de uma equação que mostra como a dinâmica da participação da indústria no PIB está associada à RER e ao hiato tecnológico. O primeiro canal, que mostra a associação entre a taxa de câmbio real e uma possível mudança estrutural justifica-se em uma ampla literatura que discute os efeitos do RER sobre o crescimento, com destaque aos trabalhos de Razin e Collins (1997), Aguirre e Calderón (2005) e Rodrik (2008). O mecanismo que explica como a taxa de câmbio real pode afetar o crescimento passa pela alteração dos preços relativos entre as atividades transacionáveis e não comercializáveis, que leva a mudanças estruturais. O que se justifica nesses trabalhos é que a alocação de fatores em direção a setores de maior produtividade é benéfica para o crescimento.

Indo além aos trabalhos que inseriram à RER dentro de um arcabouço Kaldoriano, especificamente os trabalhos de Missio e Jayme Jr. (2012) e Missio e Gabriel (2016), é assumido, no presente trabalho, que desalinhamentos cambiais possuem uma relação não

linear com o crescimento da participação da indústria no PIB. A forma não linear entre mudanças estruturais e a RER se justifica em Gabriel e Missio (2018). Os autores formalizaram que a participação da indústria no PIB seria uma função quadrática da RER.

Segundo Razin e Collins (1997), bem como Aguirre e Calderón (2005), tanto excessivas subvalorizações quanto excessivas sobrevalorizações podem não ser benéficas ao crescimento. Isso ocorre porque a RER é igual à razão entre o preço dos bens transacionáveis em relação aos não comercializáveis. Com efeito, a partir de determinado ponto crítico, desvalorizações levam a uma mudança estrutural benéfica ao setor não comercializável e, antes desse ponto, aumentam a participação da indústria no PIB. O excesso de desvalorização pode dar sinais incorretos aos agentes econômicos devido ao aumento do preço de insumos importados em indústrias que utilizam intensivamente esses produtos, o que pode aumentar os custos e prejudicar o setor comercializável e, por fim, levar a uma alocação ineficiente dos fatores de produção. Por outro lado, as desvalorizações podem aumentar o preço dos bens comercializáveis, aumentando o lucro da indústria e, logo, os investimentos nesse setor.

Porém, a novidade do presente trabalho, que diferencia do trabalho de Gabriel e Missio (2018), é a endogeneidade da taxa de crescimento da participação da indústria do PIB como uma função linear do hiato tecnológico, além da relação quadrática com a RER. A inserção do hiato tecnológico para explicar o crescimento da participação da indústria no PIB se justifica em Garcimartín, Alonso e Rivas (2012). Os autores afirmam que há uma associação entre as variáveis. Uma possível explicação é que o processo de atualização tecnológica (e, logo, redução do hiato tecnológico) aumenta a demanda por bens comercializáveis devido a sua maior atratividade. O progresso tecnológico aumenta a intensidade tecnológica dos produtos comercializáveis, o que eleva a qualidade desses produtos e melhora sua atratividade. A maior procura por produtos industriais (no presente caso uma *proxy* para produtos comercializáveis) aumenta a lucratividade da indústria. Por sua vez, o aumento do lucro possibilita maiores investimentos no setor industrial e, assim, um processo de mudança estrutural em direção ao setor manufaturado.

Lamónica, Oreiro e Feijó (2012) contribuem, e muito, no canal que liga mudanças estruturais ao hiato tecnológico. Para os autores, a incorporação de novas tecnologias na produção induz a mudanças estruturais na economia. Os mesmos afirmam que a estrutura produtiva de uma economia espelha as diferenças fundamentais na capacidade tecnológica. Em outras palavras, a capacitação tecnológica se reflete na participação de

setores dinâmicos tecnologicamente na estrutura produtiva. Os países na fronteira do conhecimento possuem um maior número de atividades mais intensivas em tecnologia, e isso é refletido em uma pauta de exportações diversificada e de alto valor agregado. Nesse sentido, a atualização tecnológica dos países “atrasados” e, logo, a redução do hiato tecnológico, possibilita a incorporação de tecnologia e diversificação da produção e isso leva a uma maior participação dos setores mais intensivos tecnologicamente na estrutura produtiva. Logo, o que se justifica é que o processo de atualização tecnológica está associado positivamente a mudanças estruturais em direção a setores industriais dinâmicos intensivos em tecnologia.

Assim, para responder o presente problema de pesquisa (analisar como a taxa de câmbio e o hiato tecnológico estão relacionados ao crescimento do produto) o trabalho tem pelo menos quatro objetivos, que podem se inter-relacionar. Primeiramente, deixar claro como a produtividade responde a mudanças estruturais, evidenciando a importância do coeficiente Kaldor-Verdoorn e de mudanças estruturais. Em segundo lugar, elucidar como a competitividade extra preço pode ser afetada pelo hiato tecnológico por meio da endogeneidade das elasticidades-renda do comércio internacional. Em terceiro, especificar uma função que associa mudanças estruturais ao hiato tecnológico e a não linearidades da taxa de câmbio. Por fim, formalizar uma equação de crescimento do produto que leve em consideração a influência do hiato tecnológico e de não-linearidades da RER dentro de um arcabouço Kaldoriano, tendo como estrutura base os modelos de Dixon e Thirlwall (1975) e de Thirlwall (1979) – o modelo Kaldor-Dixon-Thirlwall (KDT).

O trabalho pode ser considerado uma extensão aos modelos desenvolvidos por Missio e Gabriel (2016) e Gabriel e Missio (2018). O modelo dos autores se enquadra na teoria pós-Keynesiana, especificamente em linha aos modelos de Dixon e Thirlwall (1975) e Thirlwall (1979). Entretanto, como dito, o presente trabalho contribui para a literatura ao endogeneizar o crescimento da participação da indústria como uma função não linear da taxa de câmbio e, de maneira linear, do hiato tecnológico. Dessa maneira, indiretamente, as dinâmicas da taxa de câmbio real e do hiato tecnológico podem afetar a produtividade da economia, por meio de mudanças estruturais, que têm efeitos sobre a competitividade via preço e, logo, sobre as exportações e importações. Por outro lado, a própria redução do hiato tecnológico pode aumentar a atratividade dos bens domésticos, o que eleva a competitividade extra preço dos produtos nacionais que é refletido na

elevação (redução) da elasticidade-renda da demanda por exportações (importações). Assim, o estudo também tem como novidade a endogeneidade das elasticidades-renda em função do hiato tecnológico.

Para atingir os objetivos propostos no presente estudo, além da presente introdução, o trabalho se divide em outras quatro seções. Apresenta-se no capítulo 2 os modelos canônicos em uma abordagem Kaldoriana, especificamente o modelo Kaldor-Dixon-Thirlwall. A seção 3 aborda recentes extensões dos modelos Kaldorianos. Na seção 4, é discutida em detalhes a hipótese de endogeneidade das elasticidades do comércio internacional, o papel do hiato tecnológico e da taxa de câmbio real, bem como o desenvolvimento do modelo KDT modificado. Finalmente, na última seção são sintetizadas as análises realizadas e incorporadas as considerações finais ao trabalho.

2 OS MODELOS KALDORIANOS DE CRESCIMENTO: UMA BREVE INTRODUÇÃO

O presente capítulo procura apresentar, de maneira sucinta, alguns dos modelos seminais formalizados em uma linha Kaldoriana. Os modelos Kaldorianos se enquadram na corrente pós-Keynesiana. A corrente pós-Keynesiana surgiu em uma contraposição à abordagem Neoclássica. A escola pode ser dividida em duas vertentes: a primeira que trata da temática do crescimento e da distribuição de renda; e a segunda que se preocupa com a relação entre desemprego e utilização da capacidade produtiva (OREIRO, 2011).

Especificamente, a corrente Kaldoriana se enquadra na “primeira geração” dos modelos pós-Keynesianos. A escola foca na definição do crescimento como um fenômeno endógeno, capturado pelo efeito Kaldor-Verdoorn, no qual o crescimento induziria um aumento dos lucros. Já a “segunda geração” dos modelos pós-Keynesianos é inspirada na corrente Kaleckiana. Nesses modelos, por sua vez, ao invés dos lucros, o ajuste entre poupança e investimento ocorre via utilização da capacidade produtiva. Por fim, os modelos de “terceira geração” podem ser considerados uma extensão dos modelos de “segunda geração”. Nessa corrente são inseridas relações não lineares de forma a obter múltiplas posições de equilíbrio (OREIRO, 2011).

Tem-se por objetivo aqui, além de apresentar a evolução da corrente de pensamento Kaldoriana, mostrar que essa linha fornece o ferramental teórico no qual uma série de questões podem ser exploradas. Esse fato é possível devido à natureza desses

modelos, que partem de observações prévias acerca de fenômenos consolidados na literatura ou de regularidades empíricas.⁷

Dessa forma, inicialmente pretende-se sintetizar os principais pressupostos abordados por Kaldor (1970), assim como o modelo canônico de Dixon e Thirlwall (1975) – que formaliza essas contribuições. Posteriormente, serão apresentados os fundamentos das restrições que surgem da necessidade do equilíbrio do Balanço de Pagamentos e suas implicações para o crescimento, embasados no modelo seminal de Thirlwall (1979).

2.1 Nicholas Kaldor e o crescimento econômico

Algumas das principais hipóteses de Nicholas Kaldor sobre o crescimento econômico partiram de críticas ao pensamento neoclássico. A crítica se refere, em suma, à possibilidade de as diferenças regionais nas taxas de crescimento do produto convergir com o comércio e a presença de livre mobilidade dos fatores de produção aceita pela corrente Neoclássica. Ainda, a corrente Neoclássica explica que essas diferenças nas taxas de crescimento do produto entre as nações são fruto de disparidades entre a dotação de fatores de produção. Ademais, um dos fundamentos da escola Neoclássica é que os países se especializam na produção de determinados bens devido a vantagens comparativas na produção (DIXON; THIRLWALL, 1975).⁸

Contrariamente à abordagem Neoclássica, para Kaldor (1970), os motivos que dividem as nações ricas e pobres podem ter como raiz o resultado cumulativo de diferenças nas taxas de crescimento do produto⁹. Se um país ganhar alguma vantagem de crescimento tenderá a mantê-la por meio de retornos crescentes que o próprio crescimento

⁷ Além dos pontos aqui destacados em relação à mesma, a corrente pós-Keynesina se desmembra em uma série de outras questões. Porém, não é um dos objetivos do presente trabalho debater em profundidade as nuances de tal corrente de pensamento. Para esse fim, ver Oreiro (2011). O autor traz imensas contribuições a essa análise ao esmiuçar as diferenças e similaridades das principais escolas de pensamento pós-Keynesinas.

⁸ Deve ficar claro que os trabalhos de Nicholas Kaldor trouxeram extensas contribuições em diversos aspectos. Entretanto, a presente seção não pretende exaurir as profundas questões abordadas pelo autor e a corrente Kaldoriana, mas procura apresentar os principais pontos de sua teoria que contribuem para o presente problema de pesquisa. Para mais detalhes sobre o desenvolvimento da teoria Kaldoriana, ver McCombie e Thirlwall (1994).

⁹ Como dito, outras abordagens apontam na direção de outros fatores para explicar o crescimento, como vantagens comparativas, a acumulação de capital, a localização dos países, custos de transação, entre outros. Para mais detalhes ver Kaldor (1970).

induz (efeito Verdoorn)¹⁰. Algumas regiões convergiriam a taxas mais altas de crescimento (*catching-up*) e outras ficariam para trás (*falling behind*). O pilar da divergência é proporcionado pela existência de determinados fatores endógenos ao sistema, como ganhos de produtividade, que reforçam as condições iniciais – o que caracteriza a “causalidade cumulativa”.

Por outro lado, sob uma abordagem Neoclássica, uma das causas das diferenças nas taxas de crescimento pode ser a dotação de recursos. Os países, por algum motivo, obtêm vantagem comparativa em determinados produtos, o que, em última instância, determina as relações comerciais. De acordo com Kaldor (1970), a abordagem teórica Neoclássica parece ter grande aderência em relação a produtos com pouca intensidade tecnológica. Por outro lado, o processo de desenvolvimento industrial demanda mais capital físico e habilidades humanas. E mesmo que a acumulação seja financiada por lucros, o crescimento da demanda é responsável pelo incentivo de investimento em capital na indústria e pelos meios de financiá-la. Dessa forma, algumas regiões seriam mais industrializadas devido ao processo de desenvolvimento industrial, e não pela dotação de fatores.

Seguindo esse raciocínio, Kaldor (1970) afirma que o princípio da “causalidade circular e cumulativa” – possibilitado pela presença de retornos crescentes de escala na indústria – explica as diferenças entre o desenvolvimento industrial entre as regiões. Isso seria factível devido às vantagens acumuladas do crescimento da própria indústria. Havendo, assim, uma alta associação entre o crescimento da produtividade e eficiência da taxa de crescimento das escalas de produção – “Lei de Verdoorn”. Essas vantagens, advindas do próprio crescimento da indústria, permitem a algumas regiões ganhar mercados e inibir o desenvolvimento de outras regiões, o que contraria a teoria Neoclássica – na qual a abertura do comércio é benéfica a ambas as regiões e a especialização leva à redução do custo relativo. Para o autor, a abertura comercial para produtos industriais, na verdade, pode aumentar os custos comparativos entre as duas regiões e beneficiar a região mais industrializada. Como o próprio autor revela:

[...] in the case of the “opening of trade” in industrial products the differences in comparative costs may be enlarged, and not reduced, as a result of trade; and the trade may injure one region to the greater benefit of the other. [...] When trade is opened up between them, the

¹⁰ Para mais detalhes sobre esse efeito ver Verdoorn (1949) e McCombie e Thirlwall (1994). Já para uma crítica sobre a falha da observação desse fenômeno ao longo do tempo ver Verdoorn (1980).

region with the more developed industry will be able to supply the needs of the agriculture area of the other region on more favorable terms: with the result that the industrial centre of the second region will lose its market, and will tend to be eliminated – without any compensating advantage to the inhabitants of that region in terms of increased agricultural output (KALDOR, 1970, p. 341).

Um dos fatores para reverter esse processo invariavelmente, de acordo com Kaldor (1970), passa pela Demanda Agregada. O crescimento seria orientado pela demanda, em que a indústria é o motor do crescimento. O canal de ajuste se dá pelo “multiplicador de comércio exterior” de Harrod (1933). O aumento da demanda externa cria multiplicadores que estimulam o emprego e a produção, o que, por sua vez, eleva as exportações em detrimento das importações. Esse multiplicador também pode ser considerado o supermultiplicador de Hicks (1950)¹¹, no qual o desenvolvimento econômico é fundamentalmente governado pela taxa de crescimento do investimento. A taxa de crescimento das exportações, por sua vez, dependerá da taxa de crescimento da demanda mundial e do movimento do salário eficiência (razão entre salário nominal e produtividade) relativo a outras regiões. Já o movimento do salário eficiência é determinado pelo movimento relativo do salário nominal e da produtividade – se este índice diminuir indicará ganho de competitividade.

Ainda em relação ao salário eficiência, para Kaldor (1970) há um limite na diferença entre os salários das regiões imposto pela mobilidade do trabalho e pelo processo de barganha salarial. Logo, as diferenças nas taxas de crescimento da produtividade provavelmente não são compensadas por aumentos nas taxas de crescimento dos salários. Consequentemente, o salário eficiência tende a cair nas regiões onde a produtividade cresce mais que a média. Assim, como o salário eficiência é uma medida de competitividade, se uma região crescer mais que as outras, o que leva a um aumento da produtividade, ela tende a adquirir uma vantagem comparativa em relação às demais. Dessa maneira, para Kaldor (1970) os salários eficiência fundamentam o processo de “causalidade cumulativa”.

¹¹ Ao contrário de Kaldor (1970), Hicks (1950) considera que a parcela fundamental da Demanda Agregada é o investimento. Por sua vez, Kaldor (1970) crê que a exportação é o principal componente da Demanda Agregada. De acordo com Hicks (1950), maiores taxas de crescimento do produto seriam refletidas em maiores taxas de poupança, que estariam atreladas a um maior investimento que, consequentemente, aumentaria a produção. Esse é o canal do supermultiplicador apontado pelo autor. Para mais detalhes, ver Hicks (1950, p. 62).

Esse processo de “causalidade cumulativa” pode ser caracterizado, suscintamente, da seguinte forma: como a indústria manufatureira possui retornos crescentes de escala dinâmicos – devido ao processo de aprendizado gerado na indústria pelo ganho de experiência (*learning by doing*) – quanto maior o seu crescimento mais rápido será o crescimento do PIB. Isso ocorre devido à transferência de mão de obra entre os setores, na qual a produtividade da economia pode aumentar quando os fatores migrarem de um setor menos produtivo (produtos básicos) para os mais produtivos (manufaturas). O maior crescimento da indústria também se reflete em um maior crescimento da produtividade do trabalho na indústria devido aos retornos crescentes de escala. Mais rápida, também, será a transferência de mão de obra de setores com produtividade decrescente para o setor manufatureiro, aumentando a produtividade fora da indústria (KALDOR, 1970).

Perante esse arcabouço teórico Kaldoriano, percebe-se que a estrutura produtiva de uma economia é de suma importância para explicar o crescimento. Isso pode ser válido exatamente pelo processo de “causalidade cumulativa” apresentado por Kaldor (1970). O aumento da produção industrial implica em maior produtividade do trabalho na própria indústria que, por um efeito de transbordamento, eleva a produtividade de toda a economia, reduzido o preço dos bens domésticos, aumentando a competitividade e, logo, às exportações, levando, por fim, a um novo ciclo de aumento da produção industrial (LEÓN-LEDESMA, 2002).¹²

Assim, a ideia de “causalidade cumulativa” é apresentada por Kaldor (1970). Posteriormente, uma das primeiras formalizações foi feita por Dixon e Thirlwall (1975) e ampliado por Thirlwall (1979) com a inclusão da restrição ao crescimento imposta pelo BP. Logo, faz-se necessário apresentar o modelo formal que reúne as principais contribuições apontadas por Kaldor (1970).

2.1.1 O modelo de causação cumulativa induzida pelas exportações – Dixon e Thirlwall (1975)

Como mencionado, a abordagem proposta por Kaldor (1970) foi apenas verbalizada e conceituada, mas Dixon e Thirlwall (1975) formalizaram um modelo analítico que representa os princípios pressupostos levantados por Kaldor (1970). O

¹² Para León-Ledesma (2002) ainda há lacunas nos argumentos de Kaldor. Para o autor, não é claro se são as taxas de crescimento que divergem ou se o nível de produção *per capita*. No primeiro, caso ocorreria uma intrínseca instabilidade explosiva e um comportamento declinante em outros países, o que, segundo o autor, vai contra as evidências empíricas.

modelo se propôs a fornecer explicações mais precisas em relação aos seguintes aspectos: o papel do efeito Kaldor-Verdoorn na taxa de crescimento regional e a possibilidade de convergência¹³.

Dixon e Thirlwall (1975) partiram do princípio de que o crescimento da demanda autônoma governa a taxa de crescimento de longo prazo da produção, no qual o principal componente é a demanda pelas exportações – fato estilizado por Kaldor (1970). Esse é o fundamento dos modelos ELCC. Nesse sentido, o crescimento do produto foi formalizado da seguinte maneira:

$$y_t = \gamma x_t \quad (1)$$

em que y_t e x_t são, respectivamente, a taxa de crescimento do produto e a taxa de crescimento das exportações no período t e γ é a elasticidade-exportações da renda.

A equação (1) incorpora a ideia de que o crescimento das exportações é a principal fonte do crescimento do produto. Por sua vez, a função de demanda das exportações apresentou a seguinte forma:

$$X_t = A \left(\frac{P_{dt}}{P_{ft} E_t} \right)^\eta Z_t^\varepsilon \quad (2)$$

em que X_t é o quantum exportado, Z_t é o nível de renda do resto do mundo, P_{dt} (P_{ft}) é o nível dos preços domésticos (externos), E_t o nível da taxa de câmbio nominal – que representa a razão entre a moeda doméstica sobre a moeda estrangeira (i.e.: $E = R\$/\text{US\$}$ (e. g.)) – respectivamente no tempo t ; ε é a elasticidades-renda da demanda por exportações ($\varepsilon > 0$); η é a elasticidade-preço da demanda por exportações ($\eta < 0$)¹⁴; e A é uma constante positiva que capta outros efeitos.

¹³ Dixon e Thirlwall (1975) afirmam que para captar a ideia de que uma região mais industrializada tende a adquirir uma vantagem em relação às demais, deve-se modelar as taxas de crescimento do produto e depois considerar as fontes das diferenças entre essas mesmas taxas considerando os parâmetros do modelo. No caso de duas regiões, uma condição necessária para a persistência de diferenças estáveis na taxa de crescimento regional é que a taxa de equilíbrio, no estado estacionário, de duas regiões sejam diferentes. Para que isso ocorra, de acordo com Dixon e Thirlwall (1975, p.2), é necessário que “[...] the growth rate of one of the regions diverges from its own equilibrium rate. It is also a sufficient condition if the growth rate of the other region is stable or diverges from equilibrium in the opposite direction.”

¹⁴ Assume-se que a elasticidade-preço e a elasticidade-preço cruzada das exportações sejam iguais. Para mais detalhes ver Dixon e Thirlwall (1975).

Após linearizar a eq. e derivar em relação ao tempo, os componentes da eq. (2) podem ser entendidos como taxas de crescimento, ou seja:

$$x_t = \eta(p_{dt} - p_{ft} - e_t) + \varepsilon z_t \quad (3)$$

em que as letras minúsculas representam as respectivas taxas de crescimento da equação (2).

Vale destacar que a taxa de crescimento do resto do mundo (z), a taxa de crescimento dos preços externos (p_f) e a taxa de valorização cambial (e) são consideradas exógenas. Porém, o nível dos preços domésticos (P_{dt}) é determinado por uma equação de especificação de *mark-up*, formalmente:

$$P_{dt} = (W_t / R_t) T_t \quad (4)^{15}$$

em que W_t é o nível dos salários nominais, R_t a produtividade média do trabalho e T_t a porcentagem do *mark-up* sobre os custos unitários do trabalho. Todas referentes ao período t .

Por sua vez, realizados os devidos procedimentos, a taxa de crescimento dos preços domésticos, e de seus determinantes, pode ser representada por:

$$p_{dt} = w_t - r_t + \tau_t \quad (5)$$

em que, novamente, as letras minúsculas representam as respectivas taxas de crescimento das variáveis apresentadas na eq. (4).

Ainda, uma das proposições postuladas por Kaldor (1970) é que o crescimento da produtividade do trabalho depende do crescimento da própria produção e de um componente autônomo, formalizado da seguinte forma:

$$r_t = r_a + \lambda y_t \quad (6)$$

¹⁵ Deve ficar claro que Dixon e Thirlwall (1975) fizeram uma especificação do aumento dos custos unitários de mão de obra, e não dos custos primários totais (que inclui o preço de matéria prima). Dessa forma, os autores consideram que qualquer alteração nos custos de importação é incluída no crescimento da porcentagem de *mark-up* sobre os custos unitários do trabalho (τ). Para mais detalhes ver Dixon e Thirlwall (1975), nota de rodapé 3.

em que r_a é o crescimento autônomo da produtividade do trabalho e λ é a elasticidade-renda do crescimento da produtividade (o chamado coeficiente de Kaldor-Verdoorn).

Para Setterfield (1997), na eq. (6) o progresso técnico está sob a forma do coeficiente Kaldor-Verdoorn, que mostra diretamente o efeito de um aumento no crescimento do produto no crescimento da produtividade. Assim, λ captura os retornos crescentes de escala, um princípio central no arcabouço apresentado por Kaldor (1970). Já para Palley (2003), a inserção do coeficiente Kaldor-Verdoorn descreve, em parte, o lado da oferta da economia. Outra importante constatação sobre esse coeficiente é que o mesmo permite a natureza cumulativa e circular do modelo. Ou como afirmam Dixon e Thirlwall (1975):

[...] a region obtains an advantage in the production of goods with a high-income elasticity of demand (ε) which causes its growth rate to rise above that of another region. Through the Verdoorn effect, productivity growth will be higher; the rate of change of prices lower (assuming w and τ are the same in both regions), and the rate of growth of exports (and hence the rate of growth of output) higher and so on (DIXON; THIRLWALL, 1975, p. 206).

As equações (1) a (6) representam, de forma clara, o princípio de “causalidade cumulativa” abordado por Kaldor (1970). A equação (5) mostra a influência da oferta sobre a demanda – como a variação dos salários nominais e da produtividade afetam a inflação e, logo, a demanda das exportações. Por sua vez, as equações (1) e (6) capturam a influência da demanda na oferta – o crescimento liderado pela demanda afeta o crescimento da produtividade por meio da realização de retornos dinâmicos crescentes de escala. O processo se dá por meio da competitividade via preços. O aumento da produtividade (6) diminui os preços domésticos (5), aumentando a demanda por exportações (3), o que, por fim, aumenta o crescimento do produto (1) (SETTERFIELD, 1997).¹⁶ Ademais, tais equações captam a essência dos argumentos de Kaldor em relação

¹⁶ Deve ficar claro que o modelo proposto por Dixon e Thirlwall (1975) não negligencia fatores ligados à competição extra preço, por mais que o modelo tenha um enfoque nos salários e nos preços. Na verdade, pressupõe-se que esses fatores estão intrinsecamente associados à elasticidade-renda das exportações (ε). Se os agentes econômicos não se adaptarem de maneira eficiente às mudanças de mercado (seja em termos de preferências ou tecnologia) espera-se um declínio na competitividade extra preço, o que levará a um deslocamento da demanda por bens de maior qualidade para economias mais intensivas em tecnologia. Com efeito, à medida que a renda mundial crescer, as exportações menos intensivas em tecnologia cresceram mais lentamente. Ora, esse é exatamente o fenômeno que as elasticidades-renda do comércio internacional captam – como a demanda irá varia a partir de uma variação na renda. Para mais detalhes ver McCombie e Thirlwall (1994), capítulo 5.

à importância das exportações e do setor industrial, o que configuraria as bases para a divergência entre os países. Como apontado por Dixon e Thirlwall (1975):

[...] the fact that the region with the initial advantage [...] will mean that it will be difficult for other regions to establish the same activities. In models of cumulative causation, this is the essence of the theory of divergence between “centre” and “periphery” and between industrial and agricultural regions (DIXON; THIRLWALL, 1975, p. 206).

Combinando as equações (1), (3), (5) e (6) obtém-se a taxa de crescimento do produto, ou seja:

$$y_t = \frac{\gamma[\eta(w_t - r_a + \tau_t - p_{ft} - e_t) + \varepsilon z_t]}{1 + \gamma\eta\lambda} \quad (7)$$

Como $\eta < 0$, a taxa de crescimento do produto (y) varia positivamente em função do crescimento autônomo da produtividade (r_a), da taxa de crescimento dos preços externos (p_f), da taxa de desvalorização do câmbio nominal (e), da taxa de crescimento da renda mundial (z) e da elasticidade-renda da demanda por exportações (ε). Por sua vez, o crescimento do produto é negativamente afetado pela taxa de crescimento dos salários nominais (w) e pela taxa de crescimento do *mark-up* (τ). O efeito da elasticidade do crescimento do produto em relação ao crescimento das exportações é ambíguo (γ), bem como a elasticidade-preço das exportações (η). Isto é, o efeito de γ e η sobre o crescimento depende dos valores de outras variáveis e parâmetros do modelo.

Ainda, nota-se que apenas quando λ variar entre as regiões (ou quando existirem diferenças iniciais ligadas a outros parâmetros e variáveis do modelo) pode ser considerado uma fonte de diferenças nas taxas de crescimento regional. A existência do coeficiente de Kaldor-Verdoorn não é condição suficiente para que esse fenômeno ocorra. Se as taxas se relacionam a níveis distintos de λ , então $0 < \lambda < 1$ consegue captar essas diferenças, ou seja, a existência de um choque que aumenta a produção não é a fonte da divergência, mas o é quando afeta outros parâmetros do modelo (DIXON; THIRLWALL, 1975).

Essas diferenças são marcadas por características estruturais que determinam a competitividade (LEÓN-LEDESMA, 2002). O coeficiente de Kaldor-Verdoorn aumentará o efeito dessas características iniciais, o que leva a taxas de crescimento permanentemente diferentes. Quão maior λ , mais elevada será a taxa de crescimento do

produto e mais acentuada será a divergência entre as taxas de crescimento regionais (MCCOMBIE; THIRLWALL, 1994). Logo, o efeito Kaldor-Verdoorn (λ) determina a natureza circular e cumulativa do modelo¹⁷. Sem esse coeficiente, não há o impulso necessário para que uma vantagem inicial se reflita na produtividade do trabalho (DIXON; THIRLWALL, 1975).

Como já pontuado, outro objetivo da modelagem apresentada por Dixon e Thirlwall (1975) se refere à tendência de divergência ou convergência entre as taxas de crescimento. Para isso, dada a circularidade do modelo, quando uma das equações for defasada, será possível analisar as condições de estabilidade. Defasou-se, assim, a equação (3) em um período. Isso é lógico, visto que pode levar um tempo para os exportadores (ou importadores estrangeiros) se ajustarem a mudanças nos preços ou na renda. Assim, a taxa de crescimento das exportações passa a ser:

$$x_t = \eta(p_{dt-1} - p_{ft-1} - e_{t-1}) + \varepsilon z_{t-1} \quad (8)$$

Combinando (8) – ao invés de (3) – (1), (5) e (6) chega-se a seguinte equação:

$$y_t = \kappa(-\gamma\eta\lambda)^t + \frac{\gamma[\eta(w_{t-1} - r_a + \tau_{t-1} - p_{ft-1} - e_{t-1}) + \varepsilon z_{t-1}]}{1 + \gamma\eta\lambda} \quad (9)$$

em que κ representa uma condição (ou vantagem) inicial.

Dessa forma, fica claro que o comportamento da taxa de crescimento do produto (y) depende de $\gamma\eta\lambda$. A condição para divergência cumulativa é que $(-\gamma\eta\lambda)^t > 1$, uma vez que $\eta < 0$ (o que implica que $(-\gamma\eta\lambda)^t > 0$). Se $(-\gamma\eta\lambda)^t < 1$ ocorrerão diferenças constantes na da taxa de crescimento do produto entre os países ao longo do tempo. Dixon e Thirlwall (1975) atingem-se, assim, outro objetivo apontado no trabalho ao deixar claro a possibilidade de divergência entre as regiões.

Assim, os autores forneceram um mecanismo adequado para analisar as postulações apontadas por Kaldor (1970), contribuindo em grande medida aos modelos ELCC, como apontado por Blecker (2013). Entretanto, nota-se que se uma região apresenta uma vantagem inicial ela tenderá a mantê-la, configurando um comportamento

¹⁷ O efeito de Kaldor-Verdoorn determina a natureza circular pois é o que liga o crescimento do produto à produtividade, fazendo com que o próprio crescimento induza a um novo ciclo de crescimento. Como $\eta < 0$, o denominador será menor que 1 e, assim, quanto maior for λ maior será a razão do lado direito da equação (7), visto que $0 < \lambda < 1$.

divergente entre as nações, ou seja, não há um limite superior ao crescimento do produto. Thirlwall (1979) traz grandes contribuições a esse debate. Seu modelo é apresentado na próxima subseção para deixar mais evidente a importância de suas contribuições e qual pode ser este limite ao crescimento.

2.2 O modelo de crescimento do produto restrito pelo Balanço de Pagamentos – Thirlwall (1979)

Dixon e Thirlwall (1975) tem como grande contribuição a formalização dos fenômenos verbalizados por Kaldor (1970), mostrando os principais determinantes das diferenças regionais nas taxas de crescimento. Entretanto, como os próprios autores concluem, a inserção das restrições impostas pelo BP tornaria o modelo mais realista, visto que não há nenhum limite as taxas de crescimento preditas.

Na verdade, a própria taxa de crescimento do produto pode gerar um nível de importação que, se for maior que as exportações, indefinidamente, possibilita a ocorrência de déficits contínuos na Balança Comercial, que tendem a aumentar a dívida externa em relação ao PIB (PALLEY, 2003). Por fim, em última instância, esse processo força uma desaceleração econômica para restaurar o saldo em conta corrente antes da plena utilização da capacidade produtiva (LEÓN-LEDESMA, 2002).

Assim, o modelo de Thirlwall (1979) preenche essa lacuna. Como os países não possuem um montante de reserva internacional ilimitado, são incapazes de crescer continuamente na presença de persistentes déficits em sua Conta Corrente (MCCOMBIE; THIRLWALL, 1994) e como as nações enfrentam diferentes restrições de BP, isso significa que existem diferentes taxas de crescimento (THIRLWALL, 1979). Essa é a essência dos modelos BPCG.

Inicialmente Thirlwall (1979) apresentou a condição do equilíbrio do BP na ausência de fluxos de capitais, formalmente:

$$P_{dt}X_t = P_{ft}M_tE_t \quad (10)$$

as variáveis seguem a mesma definição do modelo de Dixon e Thirlwall (1975). M_t se refere ao quantum importado no período t .

Ao realizar as devidas transformações, as taxas de crescimento compatíveis com o equilíbrio do BP são dadas por:

$$p_{dt} + x_t = p_{ft} + m_t + e_t \quad (11)$$

As equações (10) e (11) mostram que os componentes da Balança Comercial devem se manter equilibrados no longo prazo, deixando clara a restrição imposta pelo BP.

Faz-se necessário, ainda, adicionar uma função que explique a demanda por importações. O quantum importado exigido pode ser expresso como:

$$M_t = B \left(\frac{P_{ft} E_t}{P_{dt}} \right)^\psi Y_t^\pi \quad (12)^{18}$$

em que π é a elasticidade-renda da demanda por importações ($\pi > 0$); ψ é a elasticidades-preço da demanda por importações ($\psi < 0$) e B representa uma constante positiva que capta outros efeitos.

A equação (12) em termos de taxas de crescimento é expressa por:

$$m_t = -\psi(p_{dt} - p_{ft} - e_t) + \pi y_t \quad (13)$$

Ao substituir (13) e (3) em (11), chega-se à taxa de crescimento do produto restrito pelo BP, ou seja:

$$y_{Bt} = \frac{(1 + \eta + \psi)(p_{dt} - p_{ft} - e_t) + \varepsilon z_t}{\pi} \quad (14)$$

Se a soma da elasticidade-preço da demanda por importações e da demanda por exportações for maior que a unidade em valor absoluto (condição Marshall-Lerner, i.e. $(\eta + \psi) < -1$), percebe-se, da equação (14), que a taxa de câmbio real passa a ser importante na determinação do crescimento do produto restrito pelo BP, e uma desvalorização ($p_{dt} - p_{ft} - e_t > 0$) poderia elevar o crescimento econômico, ao menos no curto prazo. Ainda, é possível notar que o crescimento compatível com o BP (y_B) reduzirá se inflação doméstica for maior que a internacional ($p_{dt} > p_{ft}$), *ceteris paribus*. Constatase, também, que desvalorizações da taxa de câmbio nominal podem levar ao aumento do crescimento. Porém, esse último fenômeno depende de depreciações sucessivas (em contínuos períodos deve-se ter $e_t > 0$) (THIRLWALL, 1979).

¹⁸ A forma da equação (12), bem como da eq. (2), está em consonância com Thirlwall (2011).

Observa-se, também, a existência de interdependência entre os países, dada a importância das elasticidades-renda da demanda por importações (π) e da elasticidade-renda da demanda por exportações (ε). Evidencia-se, ainda, a relevância do crescimento da renda do resto do mundo (z), ou seja, se a renda mundial crescer a taxa de crescimento restrita pelo BP (y_B) se elevará (THIRLWALL, 1979, MCCOMBIE; THIRLWALL, 1994).

Pode-se, ainda, realizar uma ponte entre os modelos de Thirlwall (1979) e de Dixon e Thirlwall (1975)¹⁹. Se o processo de “causalidade cumulativa” for inserido como um impacto na produtividade na taxa de crescimento das exportações – dada pelas equações (1), (5) e (6) – combinado ao modelo de Thirlwall (1979), a taxa de crescimento restrita pelo BP passa a ser:

$$y_{Bt} = \frac{(1 + \eta + \psi)(w_t - r_a + \tau_t - p_{ft} - e_t) + \varepsilon z_t}{\pi + \lambda(1 + \eta + \psi)} \quad (15)$$

A principal diferença entre a equação (6) e a eq. (15) se refere à presença da elasticidade-renda da demanda por importações (π) no denominador. Quanto maior π , maior a sensibilidade do crescimento das importações ao crescimento da renda. Assim, mais cedo o crescimento do produto levará a um aumento das importações que, se for superior às exportações, gerará déficits no BP. Como esses déficits devem ser corrigidos, ao menos no longo prazo, menor será a taxa de crescimento de equilíbrio (LEÓN-LEDESMA, 2002).

A inflação doméstica (p_{dt}), por sua vez, passa a ser representada pelos seus determinantes. Satisfeita a condição de Marshall-Lerner, um aumento dos salários nominais (w_t) (ou da taxa de crescimento do *mark-up* sobre os custo unitários do trabalho (τ_t)) eleva os preços domésticos, o que reduz a competitividade via preços. Esse processo leva à redução (aumento) das exportações (importações), o que caracteriza um aumento das restrições impostas pelo BP. Ainda, um aumento da produtividade autônoma (r_a) reduz os preços internos, o que eleva (reduz) as exportações (importações) e, em última instância, relaxa as restrições externas.

Ademais, se for satisfeita a hipótese de paridade do poder de compra (PPC) relativa no longo prazo, chega-se a conclusões interessantes: qualquer ganho competitivo

¹⁹ Para mais detalhes sobre as similaridades e diferenças dos modelos BPCG e ELCC, ver Blecker (2013).

resultante de um crescimento da produtividade deve ser compensado pela apreciação da taxa de câmbio nominal.

Se esse for o caso, a eq. (14) é reduzida a:

$$y_{Bt} = \frac{\varepsilon z_t}{\pi} = \frac{x_t}{\pi} \quad (16)$$

A equação (16) mostra que o crescimento econômico não pode exceder, no longo prazo, a taxa compatível com o equilíbrio do BP, sendo conhecida como “Lei de Thirlwall”. Mais especificamente, a equação mostra que o crescimento restrito pelo BP é equivalente ao crescimento do resto do mundo ponderado pela razão entre as elasticidades-renda da demanda das exportações e importações $(\frac{\varepsilon}{\pi}) \cdot \frac{\varepsilon}{\pi}$, por sua vez, reflete o nível de especialização estrutural de um país e o grau de diferenciação dos bens internos, a chamada competitividade extra preço (THIRLWALL, 1979).

Assim, quanto maior (menor) a elasticidade-renda da demanda por importações (exportações), maior (menor) a restrição imposta pelo BP ao crescimento ao longo do tempo. A eq. (16) deixa clara a importância das exportações como motor do crescimento, como apontado por Kaldor (1970). Um aumento das exportações aumentará a Demanda Agregada de forma autônoma e relaxará as restrições advindas do BP, sem incorrer em déficits.

Resumidamente, a lógica do modelo é a seguinte: se um país tem problemas no BP, antes do pleno uso de sua capacidade produtiva, ele deve conter sua demanda, proporcionando certo grau de capacidade ociosa. Isso desencoraja o investimento e o progresso tecnológico, o que piora a atratividade dos bens domésticos, acentuando as restrições impostas pelo BP. Por outro lado, se um país consegue crescer sem restrições externas, é possível que isso seja um estímulo ao crescimento da capacidade de oferta, por meio do aumento dos investimentos – que trazem consigo o progresso tecnológico.

Para Palley (2003), os modelos BPCG possuem determinadas limitações. Primeiramente, a economia mundial é configurada como um sistema fechado, ou seja, nem todos os países conseguirão crescer puxados pelas exportações em um mesmo período. Essa hipótese também é levantada por McCombie e Roberts (2002) e, para os autores, é a causa fundamental das restrições impostas pelo BP. Busca-se, assim, contribuições na literatura no que tangem a outros canais que podem interferir na

dinâmica dos modelos BPCG (ou ELCC) e, ainda, aproximar os modelos apresentados a evidências empíricas observadas na literatura. Desse modo, faz-se necessário analisar algumas das contribuições mais recentes a essa corrente.

3 EXTENSÕES CONTEMPORÂNEAS DOS MODELOS KALDORIANOS

Para León-Ledesma (2002), o modelo canônico de Dixon e Thirlwall (1975) exclui a possibilidade de regiões de alto (baixo) crescimento desacelerar (acelerar), ou seja, possibilidades de convergência dentro do modelo. Ademais, Blecker (2013) também aponta este problema dentro dos modelo BPCG, não ficando claro a hipótese de convergência. Outro problema, apontado por León-Ledesma (2002), é não explicitar a importância da competitividade extra preço e do progresso tecnológico como medidas de “causalidade cumulativa”, embora os modelos originais possam ressaltar a importância desses fenômenos.

A fim de incorporar alguns desses fatos estilizados na literatura, como a possibilidade de convergência de renda entre as nações, bem como aproximar aos argumentos originais de Kaldor (1970), diversos estudos modificaram alguma estrutura dos modelos canônicos aqui apresentados.

Dentre esses trabalhos, vale destacar as contribuições de Roberts (2002), que estendeu o modelo Dixon e Thirlwall (1975) incorporando efeitos da competitividade extra preço e barganha salarial. Ainda, Léon-Ledesma (2002) estendeu o modelo para incluir efeitos de *catching-up* e *lock-in*. Por sua vez, Setterfield (1997) e McCombie e Roberts (2002) permitiram a dependência de trajetória, este último se debruça sobre o modelo de Thirlwall (1979). Já Fagerberg (1988) busca ressaltar a importância da inovação no processo de crescimento e, em outra via, Araújo e Lima (2007) apresentam uma versão multisectorial do modelo de Thirlwall (1979), ressaltando a importância do efeito composição estrutural. Por sua vez, Missio e Gabriel (2016) buscam analisar os efeitos da RER e do SNI dentro do modelo. Palley (2002) desenvolve um modelo híbrido com restrições à demanda e restrições à oferta, dentre diversos outros. Assim, a presente seção busca apresentar alguns desses modelos suscintamente.

3.1 Barganha salarial e competitividade extra preço

Para Roberts (2002), e como apontado por Dixon e Thirlwall (1975), é evidente a importância do coeficiente Kaldor-Verdoorn no processo de “causalidade cumulativa”.

Porém, para o primeiro, uma das lacunas presentes no modelo canônico é o fato de os salários serem determinados de forma exógena e, assim, não afetarem a dinâmica do mercado de trabalho. Entretanto, para Roberts (2002), é necessário inserir componentes que remetam à barganha salarial, de forma que os trabalhadores deixem de ser tomadores de salários. Para realizar esse feito, partiu-se de uma premissa de um mercado imperfeito e de uma taxa de desemprego não aceleradora da inflação (NAIRU).

A passividade dos trabalhadores na determinação dos salários no modelo de Dixon e Thirlwall (1975) pode ser observada na equação (5) – como apontado por Roberts (2002) – em que as firmas decidem como alterar o preço dos produtos a partir da mudança no custo unitário e na sua margem de lucro. Visto que esse processo é determinado de maneira exógena, pressupõe-se que os trabalhadores aceitem passivamente esses salários. Indo além dessa visão, o autor propôs uma abordagem na qual os trabalhadores aceitassem negociar com as firmas sobre os seus salários reais apenas se as decisões das empresas fossem consistentes com seus objetivos.

Logo, Roberts (2002) tratou a taxa de crescimento salarial de forma endógena, isto é:

$$w_t = d - ju_t + p_t^e \quad (17)$$

$$p_t^e = \varphi p_{dt} + (1 - \varphi)p_{ft} \quad (18)$$

em que, na equação (17), u_t é a taxa de desemprego no período t (seu efeito é negativo sobre w_t visto que quanto maior o desemprego menor será a pressão por aumentos dos salários reais), p_t^e é a taxa de inflação esperada (antecipada) no período t , d são fatores exógenos que, por ventura, afetam os salários e j pode ser entendido como uma medida da flexibilidade do crescimento dos salários reais (da mesma forma $1/j$ se refere ao o grau de rigidez do crescimento dos salários reais). Já na equação (18), p_{dt} e p_{ft} seguem a mesma definição proposta por Dixon e Thirlwall (1975) e φ é um peso relacionado à p_{dt} e p_{ft} que leva os agentes a formarem suas expectativas.

Da equação (17), nota-se que os trabalhadores agirão conforme suas expectativas e pela (18), nota-se que os trabalhadores são racionais. Ao substituir (18) em (17) e subtrair p_{dt} de ambos os lados, obtém-se o salário real:

$$w_t - p_{dt} = d - ju_t + (1 - \varphi)(p_{ft} - p_{dt}) \quad (19)$$

A equação (19) mostra a importância da barganha salarial. Segue que o salário real ($w_t - p_{dt}$) está positivamente relacionado a d e ($p_{ft} - p_{dt}$) e negativamente a u_t . Quão maior u_t , menor a pressão por um aumento em ($w_t - p_{dt}$), ou seja, a taxa de desemprego funciona como um dispositivo disciplinador para superar a insatisfação dos trabalhadores com a taxa de variação do salário real que as empresas desejam impor. Ainda, uma redução em ($p_{ft} - p_{dt}$) – que representa um declínio da competitividade relativa de preços das exportações domésticas – contribui para desacelerar o crescimento do produto, o que reduz a pressão por aumento salarial.

Roberts (2002) complementou seu modelo ao vincular a taxa de desemprego à taxa de crescimento do produto real da seguinte maneira:

$$u_t = u_{t-1} + n_t - emp_t \quad (20)$$

$$emp_t = -r_a + (1 - \lambda)y_t \quad (21)$$

$$n_t = n_a + \rho(emp_t - emp_{ft}) - v(u_t - u_{ft}) \quad (22)$$

em que, na equação (20), n_t é a taxa de crescimento da força de trabalho, emp_t a taxa de crescimento do emprego, ambas no período t , e u_{t-1} é a taxa de desemprego no período $t - 1$. Na eq. (21) emp_t representa o crescimento do nível do emprego, r_a , λ e y_t seguem a mesma definição do modelo de Dixon e Thirlwall (1975). Já em (22) n_a representa a taxa de crescimento autônoma da força de trabalho, ($emp_t - emp_{ft}$) o crescimento do emprego relativo, ($u_t - u_{ft}$) o crescimento do desemprego relativo. Fica claro que emp_{ft} e u_{ft} são as mesmas medidas de emprego e desemprego, mas para os países estrangeiros. Por fim, ρ (v) se refere à elasticidade-emprego (desemprego) relativo da força de trabalho.

A eq. (20) mostra que a taxa de desemprego atual é uma função positiva da taxa de desemprego passada e da taxa de crescimento populacional e uma função negativa com o crescimento do nível de emprego de uma economia.

Na equação (21) emp_t tem uma relação negativa com r_a e uma relação positiva com y_t , deixando implícita como a taxa de crescimento do produto pode afetar o emprego para além da “Lei de Verdoorn” apresentada por Kaldor (1970) e formalizada por Dixon e Thirlwall (1975). Assim, além do crescimento do produto afetar o crescimento da produtividade, passa a ter efeitos sobre o crescimento do emprego. A parcela do crescimento que não se reflete no aumento da produtividade leva ao aumento do emprego.

Por fim, a equação (22) mostra que n_t está em função da n_a e do emprego relativo, sendo crescente em emp_t e decrescente em u_t . O que se justifica aqui é que aumentos nas oportunidades de emprego percebidas tendem a encorajar uma maior participação da força de trabalho. Por fim, n_t mostra uma relação decrescente com emp_{ft} e u_{ft} . Isto é, a eq. mostra, também, que o que importa são as oportunidades relativas de emprego, o que afeta a migração.

As equações (17), (18), (20), (21) e (22) combinadas com as equações (1), (3), (5) e (6) – referentes ao modelo de Dixon e Thirlwall (1975) – fornecem as equações estruturais do modelo estendido com taxa de inflação salarial endógena. Além da defasagem implícita em (20), Roberts (2002) também defasou a equação (3) para analisar a estabilidade do modelo. A solução particular encontrada é a seguinte:

$$y_t = \frac{\gamma\eta\lambda[(1-\rho)r_a + n_a - \rho emp_{ft} + v u_{ft}]}{v(1-\varphi+\gamma\eta\lambda) - \gamma\eta\lambda(1-\rho)(1-\lambda)} + \frac{\gamma v[\eta(1-\varphi)p_{ft} + (1-\varphi)\varepsilon z_t - \eta(n_a - d - \tau_t)]}{v(1-\varphi+\gamma\eta\lambda) - \gamma\eta\lambda((1-\rho)(1-\lambda))} \quad (23)$$

$$u_t = \frac{(1-\varphi+\gamma\eta\lambda)[(1-\rho)r_a + n_a - \rho emp_{ft} + v u_{ft}]}{v(1-\varphi+\gamma\eta\lambda) - \gamma\eta\lambda((1-\rho)(1-\lambda))} - \frac{\gamma(1-\rho)(1-\lambda)\{(1-\varphi)\varepsilon z_t + \eta[(1-\varphi)p_{ft} - (n_a - d - \tau_t)]\}}{v(1-\varphi+\gamma\eta\lambda) - \gamma\eta\lambda((1-\rho)(1-\lambda))} \quad (24)$$

Percebe-se que a elasticidade-renda das exportações (ε) possui um efeito positivo sobre y_t e negativo u_t . Outro ponto a ser destacado é a possibilidade de que o aumento no coeficiente de Kaldor-Verdoorn (λ) (ou aumento na taxa exógena de produtividade do trabalho (r_a))²⁰ poder levar a um *trade-off* entre desemprego e crescimento. Isso ocorre devido a atrasos na mudança de expectativa, o que leva a certa rigidez do desemprego.

²⁰ Essas mudanças podem ser provocadas por reformas estruturais, como remoção de restrições de planejamento regional que inibem a expansão industrial e a plena exploração dos retornos crescentes (associados a λ) ou a medidas de absorção de transbordamentos tecnológicos de outras economias, melhorando a qualidade de capital humano e os efeitos de P&D (relacionados a r_a). Para mais detalhes, ver Roberts (2002).

Dessa forma, Roberts (2002) deixa claro a importância da inserção do processo de barganha salarial dos trabalhadores e seu efeito no crescimento, afirmando que a melhor forma para reduzir o desemprego de longo prazo é a implementação de medidas que visem aumentar a competitividade de preços das exportações – que teriam impacto direto sobre o crescimento.

Ademais, Roberts (2002) apontou uma falha fundamental no modelo de Dixon e Thirlwall (1975), no qual o processo de “causalidade cumulativa” funciona apenas por meio da competitividade relativa dos preços – derivada do crescimento da produtividade. Porém, como apontam McCombie e Thirlwall (1994), a competitividade extra preço possui igual importância, visto que o aumento da renda leva ao aumento da demanda por produtos com maior intensidade tecnológica (em detrimento de produtos primários). Essa competitividade pode ser definida como a capacidade de uma nação alcançar níveis de renda e emprego sem dificuldades no BP, como afirma Fagerberg (1988).

O sucesso de um país nos mercados mundiais deve-se à inovação de produtos ou o desenvolvimento de produtos voltados para onde a demanda mundial cresce, como afirmam McCombie e Roberts (2002). Parece ser improvável, ainda, que apenas a redução dos preços dos produtos existentes, por meio da diminuição dos custos e dos salários reais seja eficiente no longo prazo – visto que essa redução deveria ser contínua, o que, em última instância, inviabilizaria a produção.²¹

Para Roberts (2002), assim como McCombie e Thirlwall (1994), a competitividade extra preço teria mais importância por englobar todos os outros fatores que afetam a curva de demanda do consumidor que não o preço. De acordo com Thirlwall (1997), as elasticidades-renda determinam a taxa de crescimento restrita pelo BP, mas as características dos bens produzidos – que afeta diretamente a competitividade extra preço – determinam as elasticidades-renda relativas.

Essas são exatamente as postulações de Dixon e Thirlwall (1975). Para os autores, embasada nas hipótese de Kaldor (1970), aumentar a taxa de crescimento passa por tornar uma nação mais competitiva, ou pela alteração da estrutura industrial, de modo que os

²¹ Nesse sentido, León-Ledesma (2002), bem como Fagerberg (1988), deixa claro a observação do “Paradoxo de Kaldor”, no qual a concorrência nos mercados internacionais depende mais de fatores tecnológicos que melhoram a qualidade e a variedade de produtos do que preços em si – dado que países que experimentam um menor crescimento dos custos unitários relativos do trabalho não foram os que mais cresceram no pós-guerra. Para mais detalhes sobre essa incoerência, ver McCombie e Thirlwall (1994), capítulo 4.

bens sejam produzidos com elasticidades-renda da demanda por exportações mais elevadas e coeficientes de Verdoorn mais altos.

Até o momento, não ficou claro os mecanismos pelos quais a competitividade extra preço afeta o processo de “causalidade cumulativa” no modelo de Roberts (2002). Propõe-se, assim, simplificar o modelo ao supor que a elasticidade-preço das exportações é nula ($\eta = 0$), focando apenas na competitividade extra preço.

Para fazer com que esse fenômeno seja um canal para o processo de “causalidade cumulativa”, Roberts (2002) relaxou a suposição do modelo original de que a elasticidade de renda da demanda por exportações é um parâmetro determinado de maneira exógena, isto é:

$$\varepsilon_t = \alpha r_{t-1} \quad (25)$$

em que α reflete a magnitude de impacto dos ganhos de produtividade passados sobre a competitividade extra preço ($\alpha > 0$), r_{t-1} se refere ao crescimento da produtividade no período $t - 1$ e ε_t a elasticidade-renda das exportações no período t .

A defasagem na produtividade na eq. (25) é feita visto que as mudanças na produtividade (r_t) têm impacto nos lucros dos exportadores e, portanto, na capacidade de investir em fatores ligados a competitividade extra preço. Dessa forma, espera-se certa defasagem no tempo que as empresas respondem a isso e alterem seus níveis de investimento.

A solução particular do modelo, ao combinar (25), (17), (18), (20), (21) e (22) às equações (1), (3), (5) e (6) (supondo que $\eta = 0$) passa a ser:

$$y_t = \frac{\alpha \gamma z_t r_a}{1 - \alpha \gamma \lambda z_t} \quad (26)$$

$$u_t = \frac{(1-\rho)r_a + n_a - \rho \text{emp}_{ft} + \nu u_{ft}}{\nu} - \frac{\alpha \gamma z_t r_a [(1-\rho)(1-\lambda)]}{\nu(1 - \alpha \gamma z_t r_a)} \quad (27)$$

Percebe-se que a taxa de crescimento do produto está relacionada positivamente com a produtividade autônoma (r_a) e o coeficiente de Verdoorn (λ), a partir da suposição de que não existe *trade-off* entre inflação e desemprego. Isso ocorre pelos mecanismos supracitados de melhora estrutural, no qual a produtividade será maior, para qualquer

nível de desemprego, facilitando uma melhora na competitividade extra preços, o que contribui para o aumento da elasticidade-renda das exportações, levando a um crescimento mais acentuado das exportações e, logo, do produto. Ainda, o efeito da “causalidade cumulativa”, operado pelo mecanismo de competitividade extra preço (α) leva a um crescimento do produto real e uma menor taxa de desemprego. Por fim, quanto maior o crescimento do resto do mundo (z) maior o crescimento do produto e menor o crescimento do desemprego (ROBERTS, 2002).

Dessa forma, o autor sugeriu uma linha relativamente contundente na qual a “causalidade cumulativa” funciona por meio da competitividade extra preço, sendo importante não só para explicar o crescimento, mas também a persistência no desemprego, além, é claro, das extensas contribuições acerca da inserção da barganha salarial. Porém, o modelo de Roberts (2002) não avançou em relação à possibilidade de convergência entre os países, sendo necessário aprofundar no que tange a essa questão.

3.2 *Catching-up e lock-in*

Outra tentativa de aprimorar o modelo de “causalidade cumulativa” é encontrada em León-Ledesma (2002). Tem-se por hipótese que o efeito Kaldor-Verdoorn não é condição suficiente para a divergência do modelo. Na verdade, para o autor, fatores tecnológicos ligados a processos “*learning by doing*”, inovação, progresso técnico incorporado e difusão de tecnologia desempenhariam um papel crucial na determinação da competitividade extra preço o que poderia levar a processos de convergência ou divergência. Nesse aspecto, o modelo apresentado por León-Ledesma (2002) vai além ao de Roberts (2002). Buscou-se, assim, captar de forma mais clara o processo de convergência do crescimento na abordagem Kaldoriana.

A convergência pode estar associada, de acordo com León-Ledesma (2002), ao processo de “*catching-up* tecnológico. O hiato tecnológico possibilita oportunidades de crescimento aos países atrasados por meio de benefícios da tecnologia criada por países mais próximos da fronteira tecnológica – os *spillovers* tecnológicos. Ao acumular capital, incorporando máquinas e equipamentos, bem como técnicas mais avançadas ao sistema produtivo, os países podem crescer mais. Dessa forma, um baixo crescimento inicial está associado a um alto crescimento no futuro, o que permite que países atrasados tecnologicamente alcancem nações na fronteira do conhecimento. Entretanto, para que esse processo ocorra, é necessário que os países atrasados tenham determinada

congruência tecnológica com países na fronteira do conhecimento e também determinadas capacidades sociais para absorver os transbordamentos tecnológicos.

Ainda, León-Ledesma (2002) apresenta outro processo que pode estar relacionado à possibilidade de convergência, o de *lock-in*, com menção ao trabalho de Setterfield (1997), no qual alguns parâmetros do modelo dependem da trajetória de desenvolvimento passado da economia. O crescimento cumulativo leva a um aumento inter-relacionado entre os componentes do processo de produção. Essa inter-relação cria um maior custo para se alterar a especialização produtiva, que pode levar à prisão de determinado país em técnicas de produção ineficientes. Dessa forma, mais difícil seria obter retornos crescentes e dinâmicos de escala advindos de mudanças na especialização, o que afetaria diretamente ε e π – visto que ε e π refletem a competitividade extra preço e a capacidade de se adaptar a mudanças nos padrões de consumo devido ao crescimento da renda. Assim, países com altos níveis de renda podem ficar aprisionados em determinadas técnicas de produção, levando-os a um período futuro de baixo crescimento.²²

León-Ledesma (2002) afirma, ainda, que esses dois fenômenos podem levar à convergência, ou como o autor postula “Although empirically catch-up and lock-in would mean that the rate of growth depends inversely on the level of development, both are different forces leading to converging levels of income” (LEÓN-LEDESMA, 2002, p.205)²³. Nesse sentido, o autor vai além da associação entre competitividade via preço e o processo de “causalidade cumulativa”, apontando outros canais aos quais o progresso tecnológico e a competitividade extra preço podem levar à convergência entre os países.

No modelo de León-Ledesma (2002) são utilizadas as equações (1) e (5), modificadas as equações (3) e (6) e adicionada, ainda, uma equação que mostra como se dá o progresso tecnológico, isto é:

$$x_t = \eta(p_{dt} - p_{ft} - e_t) + \varepsilon z_t + ok_t + \delta \left(\frac{I_t}{O_t} \right), \quad (28)$$

²² Espera-se, ainda, que a elasticidade-renda das exportações aumente à medida que os países passem das exportações de produtos primários para produtos mais intensivos em tecnologia e diminui à medida que os países mais ricos se tranquem em indústrias antiquadas. Para mais detalhes, ver Thirlwall (1997, p. 382).

²³ León-Ledesma (2002) não esclarece, especificamente, como o processo *lock-in* pode estar relacionado à convergência. Possivelmente, a ótica por traz desse fenômeno passa pela redução do crescimento das economias líderes, o que permite às economias atrasadas realizarem um processo de recuperação.

$$r_t = \lambda y_t + \iota \left(\frac{I_t}{O_t} \right) + \theta k_t + \sigma G_{pt} \quad (29)$$

$$k_t = \mu y_t + \beta q_t + \omega e d u_t + \varsigma G_{pt} \quad (30)$$

Na equação (28) ($\eta < 0$, $\varepsilon > 0$, $o > 0$, $\delta > 0$), além dos fatores que já estavam presentes no modelo canônico de Dixon e Thirlwall (1975) (z_t , p_{dt} , p_{ft} , e_t), x_t passa a depender positivamente da razão investimento-produto (I/O) e de uma variável tecnológica para contabilizar fatores extra preço (k_t), em que k_t se remete ao progresso tecnológico. I_t/O_t mostra como a acumulação de capital físico pode melhorar a competitividade externa de um país. Por sua vez, k_t reflete o progresso técnico incorporado na estrutura produtiva, o que determina a capacidade de um país se diferenciar e competir em grau de qualidade, isto é, os efeitos da competitividade extra preço nas exportações.

Já a equação (29) ($\lambda > 0$, $\iota > 0$, $\theta > 0$, $\sigma > 0$) determina a taxa de crescimento da produtividade trabalho. Um de seus principais componentes se refere ao efeito induzido do crescimento do produto – o mecanismo de Verdoorn (λ). O progresso técnico incorporado na produção é capturado pela introdução da razão I_t/O_t . k_t leva a um maior grau de diversificação da produção, mas também promove a inovação do próprio processo de produção, o que aumenta a produtividade. O último determinante se refere ao hiato de produtividade (G_{pt}). As diferenças de produtividade entre economias na fronteira e as seguidoras possibilitam a imitação e difusão de tecnologias mais avançadas do Líder por parte da economia seguidora.²⁴

A equação (30) ($\gamma > 0$, $\beta > 0$, $\omega > 0$, $\varsigma < 0$), por sua vez, mostra como a atividade inovadora é determinada. O primeiro termo se refere à possibilidade de a inovação ser conduzida pelo próprio processo de crescimento (captado por μ). Já quanto maior for a soma acumulada do produto real (q_t), sendo uma proxy para o efeito “*learning by doing*” – no qual novos produtos e processos dependem do efeito da aprendizagem adquirida por meio da experiência acumulada dos trabalhadores – mais inovações serão

²⁴ O autor afirma, ainda, que essa variável pode representar o processo *lock-in*, mas não esclarece esse fato. Como o próprio autor postula: “The G_p variable, however, may also be thought of as representing the effect of the *lock-in* specialization [...]” (LEÓN-LEDESMA, 2002, p. 208).

incorporadas ao processo de produção. O nível de educação da população ativa (edu_t), por sua vez, proporciona uma maior capacidade de gerar inovações devido à competência técnica e habilidade dos trabalhadores, aumentando a capacidade de assimilar e entender novas técnicas de produção. Por fim, o hiato de produtividade afeta negativamente a atividade de inovação de uma economia. Possivelmente o baixo nível de desenvolvimento faz com que poucos recursos sejam direcionados para atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Logo, tem-se por hipótese que países com menor nível tecnológico confiam nos benefícios do conhecimento criado nas economias líderes e, por fim, acabam por não inovar.

Ademais, a título de esclarecimento, León-Ledesma (2002) formaliza a definição do crescimento acumulado do produto (q_t) e do crescimento do hiato de produtividade (G_{pt}), respectivamente sendo caracterizados por:

$$q = \frac{d \log \int_{t=0}^T Y_t dt}{dt} \quad (31)$$

em que Y_t é o nível de produto no período t .

A equação (31) mostra que quanto maior o nível de produção acumulado ao longo do tempo maiores serão as oportunidades de aprendizado ao longo do processo produtivo. Derivando essa mesma equação em relação ao tempo e rearranjando chega-se à seguinte equação para a taxa de crescimento do produto:

$$y = q + \frac{\dot{q}}{q} \quad (32)$$

Por sua vez, o hiato de produtividade é formalizado da seguinte maneira.

$$G_{pt} = 1 - g_{pt} \quad (33)$$

em que todas as variáveis indicadas por um ponto representam a derivada da variável em relação ao tempo, i. e., $\dot{x} = dx / dt$. g_{pt} é a razão entre taxa de crescimento da produtividade do trabalho na economia líder e da economia seguidora no período t .

Dessa maneira, Leon-Ledesma (2002) mostrou alguns canais que podem levar à divergência ou convergência. Em consonância com o modelo de Dixon e Thirlwall (1975), o coeficiente de Verdoorn (λ) é uma força cumulativa que reforça as vantagens

iniciais do crescimento. O autor também capta esse canal pela inovação liderada pela demanda (manifestado por μ), que afeta a competitividade extra preços, semelhante à “Lei de Verdoorn”. O processo de *learning by doing* também pode tornar o modelo cumulativo devido ao efeito da experiência acumulada na competitividade extra preços e no crescimento do produto (captado por β). Outro fator que pode levar a um crescimento cumulativo e divergente se refere ao efeito negativo do hiato de produtividade sobre a inovação – que perpetua a própria defasagem tecnológica, mostrado pelo parâmetro ς . Por outro lado, o modelo possui fatores que podem levar à convergência, como o fluxo de tecnologia do líder para os seguidores (dado por σ). Assim, o resultado final dependerá da combinação desses múltiplos efeitos.

O modelo proposto por León-Ledesma (2002) mostra a possibilidade de *catch-up* total, *catch-up* parcial (as diferenças nos níveis de produtividade seriam mantidas ao longo do tempo) e divergência do líder. Mas uma das questões relevantes analisadas pelo autor é se o modelo apresenta um crescimento estável, visto que o comportamento explosivo do crescimento da produção não é observado no mundo real. Dessa maneira, resolvendo o modelo para o crescimento do produto e para o crescimento da produtividade, utilizando as equações (1), (5), (28), (29) e (30), chega-se às seguintes condições de equilíbrio do modelo:

$$y_t = \frac{\gamma\{\eta(w_t - p_{ft} - r_t) + \varepsilon z_t + o[\varsigma + \omega e u_t - \varsigma g_{pt} + \beta q_t] + \delta(I_t/O_t)\}}{1 - \gamma o \mu} \quad (34)$$

$$r_t = (1 - g_p)(\sigma + \theta \varsigma) + \iota(I_t/O_t) + \theta[\omega e u_t + \beta q_t] + (\lambda + \theta \mu)y_t \quad (35)$$

Ao combinar as equações (32) e (33) com as eqs. (34) e (35) chega-se às condições de equilíbrio do modelo de Leon-Ledesma (2002). Primeiramente, o efeito líquido da diferença entre produtividade no crescimento deve ser positivo, isto é, que o efeito positivo da recuperação tecnológica não pode ser compensado pelo impacto negativo da diferença na inovação. Em segundo lugar, o efeito do hiato de produtividade em relação aos mecanismos cumulativos deve ser menor para o crescimento da produtividade do que para o crescimento do produto. E por último, deve haver um impacto limitado das forças cumulativas sobre o crescimento do produto. Especificamente, em relação ao coeficiente de Verdoorn (λ), quanto maior mais o modelo será estável – ao invés de λ causar um crescimento instável, como haviam apontado Dixon e Thirlwall (1975), ele acelera a

convergência em direção ao equilíbrio. Nesse sentido, o processo de “causalidade cumulativa” proporcionado pelo progresso tecnológico estimula a dinâmica de convergência.

Dessa forma, León-Ledesma (2002) demonstra que o crescimento pode ser estável, ao contrário da ideia de Dixon e Thirlwall (1975) de que o crescimento cumulativo tende à divergência, com diferenças cada vez maiores de produtividade. Ainda, mostra-se clara as contribuições de León-Ledesma (2002), em uma abordagem pós-Keynesiana, acerca da possibilidade de aprisionamento e convergência e da resposta das exportações à fatores tecnológicos (cruciais para a convergência). Dessa maneira, o modelo deixa mais evidente fatores ligados a oferta nos modelos Kaldorianos. Porém, é necessário avançar em direção a outros possíveis canais que podem afetar esse processo de convergência/divergência, assim como sobre a importância dos fatores tecnológicos para a competitividade.

3.3 Inovação e competitividade extra preço

Um fenômeno que trouxe importantes indagações foi o chamado “Paradoxo de Kaldor”. Se os custos unitários do trabalho relativo (*relative unit labor costs* – RULC) crescerem mais que em outros países, isso pode significar uma piora na competitividade via preços, o que pode se refletir em um pior desempenho no comércio internacional – sendo prejudicial ao crescimento. Entretanto, de acordo com Fagerberg (1988), no pós-guerra esse princípio não foi observado. Os países com maior crescimento do produto tiveram um maior crescimento dos RULC²⁵. Logo, Fagerberg (1988) se debruça sobre esse dilema (quais os motivos que fizeram com que a competitividade via preços deixasse de importar para o crescimento?).

A resposta para essa indagação está na possibilidade de os produtores de determinados países não conseguirem competir com sucesso em relação a fatores extra preço – sendo a mesma justificativa apontada por McCombie e Thirlwall (1994), Roberts

²⁵ Esse fenômeno é conhecido como “Paradoxo de Kaldor”. Para mais detalhes, ver Fagerberg (1988), Leon-Ledesma (2002) e McCombie e Thirlwall (1994). Os RULC são os custos unitários do trabalho (*unit labor costs* – ULC) convertidos para uma moeda internacional e divididos pela média dos ULC dos principais parceiros comerciais. Por sua vez, os ULC são os salários e os custos sociais para trabalhadores a preços correntes divididos pelo PIB a preços constantes. Para mais detalhes, ver Fagerberg (1988), nota de rodapé 2. Kaldor (1970) já apontava essa relação entre custos unitários do trabalho, porém os chamou de salário eficiência – quando divididos pela produtividade – chegando às mesmas conclusões de Fagerberg (1988).

(2002) e León-Ledesma (2002). Como afirmado, possivelmente as elasticidades-renda da demanda por exportações e importações captam esses efeitos. Desse modo, Fagerberg (1988) sugeriu a inserção de fatores ligados à competitividade extra preço no modelo, principalmente ligados à competição tecnológica, assim como León-Ledesma (2002) o fez.

Aprofundando nessa análise, Fagerberg (1988) afirma que mesmo que um país seja competitivo em tecnologia e preços, ele pode não ser capaz de atender à demanda devido à sua restrição de capacidade (oferta). Isso ocorre porque os países não possuem insumos e fatores de produção de maneira ilimitada. De modo contrário, a baixa competitividade de um país pode ser compensada por uma alta capacidade de atender à demanda – se outros países enfrentam essa restrição de capacidade. Desse modo, a participação de mercado de um país depende, além dos preços e da tecnologia, da capacidade de produção.²⁶

Desse modo, a participação de mercado pode ser definida da seguinte maneira:

$$S(X) = AC^\nu \left(\frac{T_d}{T_f} \right)^{t_t} \left(\frac{P_d}{P_f E} \right)^\eta \quad (36)$$

em que $\frac{T_d}{T_f}$ é a competitividade tecnológica (o subscrito f descreve a variável para o mundo e d para o país local), C a capacidade produtiva e $S(X)$ a participação de mercado das exportações ($S(X) = X/W_m$, em que X são as exportações e W_m a demanda mundial por exportações). Já A , ν e t_t são constantes positivas e, como no modelo de Dixon e Thirlwall (1975), η é negativo. As respectivas taxas de crescimento podem ser escritas como:

$$s(x) = vc + t_t(t_d - t_f) + \eta(p_d - p_f - e) \quad (37)$$

Vale esclarecer que a relação entre a capacidade e a demanda é negativa. Se a demanda internacional ultrapassar a capacidade produtiva do país doméstico outro país atenderá essa demanda, o que reduz a participação no comércio internacional do país local.

²⁶ Fagerberg (1988) simplifica o modelo ao supor que a capacidade de produção do resto do mundo é limitada dado que há sempre alguma nação que é capaz de produzir quando o país doméstico enfrenta restrições de oferta.

Por sua vez, a capacidade produtiva (C) pode ser explicada por três fatores: a capacitação tecnológica e *know-how* proporcionado pela difusão de tecnologia dos países na fronteira do conhecimento para o resto do mundo (Q); o capital físico (K) e a demanda mundial (W_m), formalmente:

$$C = BA_q^z K^\xi W_m^{-l} \quad (38)$$

em que B , z , ξ e l são constantes positivas.

Dessa maneira, a taxa de crescimento da capacidade produtiva será:

$$c = \Lambda A_q + \xi k - l w_m \quad (39)$$

Ainda, Fagerberg (1988) segue a literatura usual sobre difusão de tecnologia, assumindo que o crescimento do conhecimento livre segue uma função logística, ou seja:

$$A_q = f - f\left(\frac{Q}{Q^*}\right) \quad (40)$$

em que f é uma constante positiva, e Q/Q^* é a razão entre o nível de desenvolvimento tecnológico do país doméstico (Q) e dos países na fronteira tecnológica (Q^*), no qual a contribuição será nula para os países que se encontram na fronteira do conhecimento.

Substituindo (39) e (40) em (37) tem-se que:

$$s(x) = v\Lambda f - v\Lambda f\left(\frac{Q}{Q^*}\right) + v\xi k - v l w_m + t_t(t_d - t_f) + \eta(p_d - p_f - e) \quad (41)$$

O mesmo raciocínio é usado para a quota de mercado das importações ($S(M) = M/Y$), porém com uma relação inversa às variáveis que explicam as exportações e, ainda, a variável de demanda (W_m) passa a ser o Produto Interno Bruto (Y). Isto é, o crescimento da participação de mercado do resto do mundo no mercado interno será:

$$s(m) = -\bar{v}\bar{\Lambda}\bar{f} + \bar{v}\bar{\Lambda}\bar{f}\left(\frac{Q}{Q^*}\right) - \bar{v}\bar{\xi}k + \bar{v}\bar{l}y - \bar{t}_t(t_d - t_f) - \psi(p_d - p_f - e) \quad (42)$$

em que as barras remetem aos respectivos coeficientes das exportações porém, para as importações.

Substituindo (41) e (42) em (11), obtém-se a seguinte equação de crescimento do produto restrito pelo BP:

$$y_B = s(x) - s(m) + (p_d - p_f - e) + w \quad (43)$$

A equação (43) mostra alguns fatos interessantes. Primeiramente, os países não podem, em longo prazo, aumentar continuamente os déficits com o resto do mundo, o que faz com que o crescimento seja restrito pelo BP – como Thirlwall (1979) já o mostrara – de modo que o governo tem um papel central nesse processo, ajustando as políticas monetárias e fiscais. Em segundo lugar, pode ocorrer um processo cumulativo devido ao papel das cotas de exportação e importação. O crescimento econômico levará ao aumento dos salários e da produtividade. Porém, o efeito final dependerá do efeito líquido desse processo devido ao possível efeito negativo advindo do aumento dos custos unitários do trabalho. Esse resultado, segundo Fagerberg (1988), depende crucialmente das instituições e da distribuição de renda – que o autor não formalizou em seu modelo. Terceiro, o crescimento pode influenciar a competitividade tecnológica por meio da inovação induzida pela demanda, embora a demanda não desempenhe um papel relevante nas inovações. Como o próprio autor revela:

The available evidence shows that there is no easy link between changes in demand conditions and innovative activity. Clusters of innovations have appeared in booms as well as in slumps, and on the whole innovative activity seems to depend more on technological opportunity and the quality and quantity of the resources devoted to innovation than on demand conditions (FAGERBERG, 1988, p. 9).

Em último lugar, ainda sobre a equação (43), o aumento da demanda poderia afetar a produção ao aumentar os investimentos produtivos ou, ainda, ocorrer o efeito “*crowding-out*” – no qual o aumento dos gastos governamentais leva à redução dos investimentos produtivos. Entretanto, o investimento é tratado apenas como um dos fatores que afetam a capacidade tecnológica. Para Fagerberg (1988), esses fatores são mais fáceis de serem induzidos pelo governo no setor militar do que nos outros setores da economia. Porém, ao atrair tais recursos o governo desestimula o investimento na capacidade produtiva de outras atividades. Assim, o autor acrescenta a equação de inovação os gastos do governo com bem estar social e com setor militar da seguinte maneira:

$$k = y - gMIL - hWELF \quad (44)$$

em que MIL e $WELF$ são parcelas dos gastos governamentais militares e não militares na produção e g e h são constantes positivas.

Utiliza-se, ainda, de uma regra de *mark-up* para a formação de preços – variações nos preços dependem da variação do *mark-up* – ou seja:

$$p_i = \tau_i, \text{ onde } (i = \text{doméstico, resto do mundo}) \quad (45)$$

Por meio desse conjunto de equações – (43), (44) e (45) – as variáveis do modelo são determinadas. Fagerberg (1988) narra o processo de causação de forma retroalimentar. O resultado final desse processo de ajuste depende do efeito líquido de forças contrárias. Se o efeito negativo do crescimento sobre as importações supera o efeito positivo do crescimento sobre a capacidade produtiva há um processo de contração, caso contrário, o crescimento futuro será afetado positivamente, gerando um “círculo virtuoso”.²⁷

Nesse sentido, a partir do modelo de Fagerberg (1988), é possível notar a importância de fatores tecnológicos e sua dinâmica com as variáveis do modelo de Thirlwall (1979). Ainda, por mais que tenha sido alertado sobre a importância do processo histórico de acumulação, nenhum dos modelos apresentados modificou a dinâmica do modelo para deixar clara a importância desse fenômeno. Assim, é feita uma análise dos modelos de Setterfield (1997) e McCombie e Roberts (2002), que muito contribuíram nessa questão.

3.4 Path Dependence e Lock-in

Para McCombie e Roberts (2002), uma das visões fundamentais de Kaldor é que o crescimento, na verdade, é um processo de acumulação histórico, e não um processo que tende a um estado de equilíbrio. Embora o modelo canônico, proposto por Dixon e Thirlwall (1975), possa representar muito das ideias de Kaldor acerca do crescimento cumulativo, bem como as extensas contribuições de Thirlwall (1979) ancoradas nas restrições do BP, pouco contribuíram em relação a como o processo de acumulação

²⁷ Fagerberg (1988), ao realizar um procedimento empírico, encontra os resultados esperados de seu modelo sugerindo, assim, que a competitividade de custos parece influenciar a participação de mercado das exportações, mas não de forma proeminente, confirmando o “Paradoxo de Kaldor”.

histórico pode afetar o crescimento. Na verdade, o modelo de Dixon e Thirlwall (1975) mostra que, além das condições iniciais, as taxas de crescimento dependem apenas de variáveis exógenas e nenhum mecanismo referente a trajetória histórica de crescimento (ou seja, o efeito das decisões passadas sobre o presente – *path dependence*).

Encontra-se em Setterfield (1997) extensas contribuições a esse debate. Para o autor, o crescimento da economia pode ser influenciado pelo passado, visto que o crescimento transforma a economia, elevando a renda e, logo, a capacidade de especialização da economia. Nesse sentido, o autor afirma que Kaldor já apontava sobre as deficiências de uma análise que tenda ao equilíbrio, diminuindo a capacidade de explicar fenômenos dinâmicos – como o crescimento. Os próprios modelos de “causalidade cumulativa” são uma tentativa de aproximar a esses fatos – o problema de criação de recursos ao longo do tempo – no qual a “herança do passado” e as condições iniciais são as únicas variáveis dadas.

Entretanto, tanto Setterfield (1997) quanto McCombie e Roberts (2002) consideram que o modelo proposto por Dixon e Thirlwall (1975) dá extremo valor às condições iniciais, o que inibe a análise do crescimento como um processo histórico. Ademais, essas características levam a natureza divergente do modelo, o que, de acordo com os autores, vai contra as evidências empíricas – no qual economias em alto crescimento podem “ficar para trás”.

Para deixar essas afirmações mais claras, Setterfield (1997) modificou a equação referente ao crescimento da produtividade (equação (6)) da seguinte maneira:

$$r_t = r_a + \lambda y_{t-1} \quad (46)$$

A defasagem em relação ao crescimento do produto (o subscrito $t - 1$ em y) mostra que ganhos de produtividade ocorrem com certo atraso. O aumento do progresso técnico induzido pela “Lei Verdoorn” pode requerer capital específico prévio, que somente entrará em uso produtivo em algum período futuro. Porém, para Setterfield (1997) fica claro que há um limite para os efeitos da natureza histórica sobre o crescimento.

Para contornar esse limite, Setterfield (1997) sugeriu uma abordagem alternativa ao modelo, possibilitando a dependência histórica. Para isso, deve-se reconhecer que os parâmetros do modelo são endógenos, mais especificamente, deve se inserir um

mecanismo de *feedback* do desempenho passado da economia nos parâmetros do modelo. Tornou-se, assim, endógeno o coeficiente de Kaldor-Verdoorn como função das taxas de crescimento da produção anteriores, ou seja:

$$\lambda_t = f(y_0, y_1, \dots, y_{t-1}) \quad (47)$$

A equação (47) deixa claro que o coeficiente de Kaldor-Verdoorn depende da trajetória de crescimento do produto. De acordo com Setterfield (1997), isso se justifica visto que certos tipos de capitais ou instituições devem ser acumulados na busca de economias de escala. Por outro lado, a capacidade de obter retornos crescentes de escala pode ser prejudicada devido as inter-relações do processo de produção – que limitam a possibilidade de ajuste da capacidade produtiva (*lock-in*), como apostado por León-Ledesma (2002). Porém, Setterfield (1997) mostra como o processo *lock-in* e de dependência da trajetória podem afetar os retornos crescentes e dinâmicos de escala advindos do processo de especialização, e não a competitividade extra preço.

Sob outra ótica, e mais próxima ao caminho tomado por León-Ledesma (2002), Setterfield (1997) argumenta que para que a produção de um país se mantenha comercializável (e com alta elasticidade-renda da demanda por exportações) a economia deve transformar sua produção para acompanhar mudanças de preferências de mercado. Porém, pode surgir um efeito *lock-in* causado pela possibilidade de indústrias existentes impedirem a acumulação de capital, físico e humano, que possibilitariam o surgimento de novas indústrias. Esse fenômeno prejudica a capacidade de um país de transformar a composição de sua produção final, levando a um descompasso com a demanda internacional por novas mercadorias, o que reduz a competitividade extra preço. Nessa ótica, Setterfield (1997) tornou endógena, também, a elasticidade-renda das exportações ($\varepsilon_t = f(y_0, y_1, \dots, y_{t-1})$). Assim, rápidas taxas de crescimento, devido a “causalidade cumulativa” provocado pelas velhas indústrias, podem criar endogenamente as condições para um período posterior de crescimento lento.

Dessa maneira, Setterfield (1997) sugere que, de fato, há razões teóricas para crer que a “Lei de Verdoorn”, bem como as elasticidades, não seja estável, mas evolui com o tempo em resposta à trajetória de crescimento. Assim, esses coeficientes, na verdade, devem ser considerados endógenos a regimes tecnológicos e institucionais, que evoluem na trajetória de crescimento, condicionando o processo de crescimento aos resultados anteriores de “causalidade cumulativa” ou de competitividade extra preço.

Por sua vez, McCombie e Roberts (2002), seguindo a sugestão de Dixon e Thirlwall (1975), argumentam que a extensão mais provável é que as elasticidades preço e renda podem mudar ao longo do tempo, dada estrutura de produção – sendo igualmente válido para o modelo de Thirlwall (1979) – como também proposto por Setterfield (1997).

Porém, inversamente ao processo *lock-in* sugerido por Setterfield (1997), McCombie e Roberts (2002) afirmam que um período de altas taxas de crescimento pode induzir o investimento, juntamente com gastos em P&D e inovação de produtos, aumentando a competitividade extra preço e, logo, a elasticidade-renda da demanda por exportações. Porém, mesmo que altas taxas de crescimento possam levar a um processo *lock-in*, como estabelece Setterfield (1997), McCombie e Roberts (2002) sustentam a postulação de León-Ledesma (2002) de que baixas taxas de crescimento anteriores devem ter um impacto positivo. Mas os autores incorporam os possíveis motivos para isso. O fraco desempenho anterior pode levar a um sentimento de insatisfação da sociedade. Primeiramente, o eleitorado pode cobrar melhorias devido ao maior desemprego e queda dos salários. Em segundo lugar, os acionistas cobram melhorias devido ao fraco desempenho do mercado financeiro, o que diminui as taxas de retorno auferido. Dessa maneira, o fraco desempenho passado pode levar a pressões por reformas da estrutura de produção da economia.

Nesse diálogo, McCombie e Roberts (2002) vão além ao modelo proposto por Setterfield (1997). Para que o modelo realmente adquira um caráter histórico torna-se necessário não só endogeneizar as elasticidades em relação ao crescimento passado, mas também fazê-lo de forma não linear – o primeiro caso apenas desaceleraria o processo de “causalidade cumulativa”. Ao tornar o modelo não linear, seria possível observar como os períodos anteriores podem afetar tanto positivamente quanto negativamente as elasticidades, o que muda o processo de histerese dos parâmetros.

Dessa forma, McCombie e Roberts (2002) modificaram o modelo canônico de Thirlwall (1979) simplificado ao considerar que as elasticidades-renda do comércio internacional, na verdade, alteram-se ao longo do tempo. Assim, os autores consideraram as elasticidades como parâmetros endógenos das taxas de crescimento passadas, com um formato não linear, isto é:

$$\left(\frac{\varepsilon}{\pi}\right)_t = \gamma_1 + (\gamma_2 - \gamma_3 y_{t-1})y_{t-1} \quad (48)$$

em que γ_1 , γ_2 e γ_3 são constantes.

A equação (48) mostra que a razão entre as elasticidades renda da demanda das exportações pela das importações $(\frac{\varepsilon}{\pi})$ é uma função não linear do desempenho do crescimento anterior (y_{t-1}) – ou seja, verifica-se que a razão $\frac{\varepsilon}{\pi}$ está aumentando (reduzindo) com baixos (altos) níveis de y_{t-1} . Isso formaliza a justificativa de Setterfield (1997), em relação ao *lock-in*, e o complemento de McCombie e Roberts (2002), de que o baixo crescimento pode levar a um crescimento mais elevado no futuro.²⁸ Nesse diálogo, aparentemente a especificação mais apropriada teria a razão de ε em relação a π relacionada ao crescimento anterior com um formato de U-invertido – baixas taxas de crescimento anteriores levariam à pressão por reformas que reduzem a proporção das elasticidades-renda, enquanto altas taxas de crescimento anteriores podem encorajar o aprisionamento a uma estrutura produtiva antiquada.

Nesse sentido, McCombie e Roberts (2002) mostraram – a partir da equação (48) e pela equação (16), a “Lei de Thirlwall” – que o crescimento restrito pelo BP surge como um processo histórico e que a razão entre as elasticidades terá um limite superior e inferior. Ainda, excluíram a possibilidade de existência de um equilíbrio na qual a economia tende a se estabelecer. Dessa forma, segundo os autores, para prever mudanças no padrão de crescimento futuro, deve-se conhecer o comportamento presente e passado das taxas de crescimento, formalizando sua ideia de “*path dependence*” e aproximando as ideias de crescimento de Kaldor.

Ademais, por mais que os modelos já apresentados na presente seção ressaltam a importância da estrutura produtiva da economia nenhum deles realizou efetivamente a modelagem setorial. Nesse sentido, é propício abordar as extensas contribuições de Araújo e Lima (2007).

3.5 Uma analogia multissetorial

Como postulado, a posição do BP parece ser a principal restrição ao crescimento, visto que impõe um limite à demanda para o qual a oferta pode se adaptar. No modelo de

²⁸ McCombie e Roberts (2002) decidem tornar endógena a razão entre as elasticidades, e não apenas ε , visto que consideram que ambas refletem a competitividade extra preço e, logo, tendem a ser determinadas conjuntamente. Isso ocorre, visto que além das justificativas já apresentadas para ε , π pode se reduzir dada a mesma atratividade dos bens domésticos. Ou seja, espera-se que reformas na estrutura de produção aumentem ε e reduzam π ou, ainda, o processo de aprisionamento tenha o efeito inverso.

Thirlwall (1979), as elasticidades-renda do comércio refletem fatores fundamentais para a competitividade externa. Essas mesmas elasticidades seriam determinadas pelas características dos bens produzidos, como apontado por Roberts (2002), McCombie e Roberts (2002) e Thirlwall (1997), e, portanto, pela estrutura produtiva.

Dessa maneira, as elasticidades-renda do comércio internacional poderiam ser alteradas devido à ocorrência de mudanças estruturais. Dixon e Thirlwall (1975) já apontaram para esse fenômeno, porém os autores não o modelaram. Um aumento da participação dos setores intensivos em tecnologia no produto poderia aumentar (diminuir) a elasticidade-renda das exportações (importações). Araújo e Lima (2007) partiram dessa problemática.

Para incorporar esse fenômeno, Araújo e Lima (2007) combinaram a dinâmica econômica estrutural (SED) de Pasinetti à teoria de crescimento restrito pelo BP. A abordagem SED afirma que os setores são caracterizados por diferentes taxas de crescimento da demanda – e uma das causas pode ser as diferentes elasticidades-renda. Nesse sentido, mesmo que o modelo de Thirlwall (1979) considerou que a composição das exportações e importações se reflete nas elasticidades-renda, isso é feito de uma maneira agregada, não importando o quanto as restrições de demanda sejam desproporcionais entre os setores. Dessa maneira, o principal objetivo do trabalho de Araújo e Lima (2007) é derivar a taxa de crescimento restrita pelo BP dentro de um arcabouço Pasinettiano.

A importância de mudanças estruturais já havia sido informada por Setterfield (1997), McCombie e Roberts (2002) e León-Ledesma (2002) – ao postular os canais de *lock-in* devido à prisão em uma estrutura produtiva defasada. Como já apontado, Thirlwall (1997) também já havia confirmado este canal. Entretanto, a abordagem proposta por Araújo e Lima (2007) permite a identificação dos principais setores estratégicos da economia. Ainda, possibilita a consolidação da hipótese daqueles autores em que a taxa de crescimento é uma função das taxas de crescimento passadas, mas pelo canal de mudanças estruturais induzidas pela composição setorial da economia.

O modelo é desenvolvido em um formato Norte-Sul de dois países: desenvolvido (*A*) e em desenvolvimento (*U*). Ambos produzem $n - 1$ bens, são verticalmente integrados e possuem diferentes padrões de produção e consumo. Os autores afirmaram que há três condições para os fluxos físicos e monetários dos bens produzidos, a saber: a)

a condição para o pleno emprego do trabalho, b) a condição para o gasto total da renda nacional e c) o equilíbrio do BP.

A primeira condição foi formalizada, para o país U , da seguinte maneira:

$$\sum_{i=1}^{n-1} (a_{in} + \zeta a_{i\hat{n}}) a_{ni} = 1 \quad (49)$$

em que a_{in} e $a_{i\hat{n}}$ são, respectivamente, os coeficientes doméstico e externo de demanda *per capita* do bem final “ i ” ($i = 1, 2, \dots, n - 1$); a_{ni} é o coeficiente de produção dos bens de consumo (representa a quantidade de mão de obra empregada em cada setor ou o coeficiente de trabalho utilizado); ζ é o tamanho relativo da população; e \hat{n} é representado as famílias no país A .

A não linearidade da eq. (49) mostra que mesmo que essa condição seja atendida em uma condição inicial, dificilmente ela será satisfeita em períodos subsequentes, devido ao progresso técnico e ao crescimento da demanda dos diferentes setores.

Já a segunda condição é dada por:

$$\sum_{i=1}^{n-1} (a_{in} + a_{in}) a_{ni} = 1 \quad (50)$$

em que a_{in} é o coeficiente de demanda de importação *per capita* para bens produzidos no país A .

A condição de equilíbrio do BP é dada por:

$$\sum_{i=1}^{n-1} (\zeta a_{i\hat{n}} + a_{in}) a_{ni} = 0 \quad (51)$$

Note que o equilíbrio do BP não é escrito em termos de troca. O que é frisado, na verdade, é o coeficiente de trabalho utilizado (a_{ni}), e não o valor monetário.

A solução para as quantidades físicas é dada por:

$$X_i = (a_{in} + \zeta a_{i\hat{n}}) L_n \quad (52)$$

em que X_i é o montante de produção física do setor “ i ” e L_n é a população em U . O que mostra que a quantidade de mercadoria produzida em U , que é comercializada, é determinada pela soma das demandas domésticas e estrangeiras.

Por sua vez, os preços praticados nos mercados são dados da seguinte maneira:

$$p_i = a_{in} w_U \quad (53)$$

em que p_i é o preço da mercadoria “ i ” no país U e w_i a taxa salarial (homogênea).

Fica evidente, da eq. (53), que as quantidades relativas de trabalho regulam os preços relativos. O país com maior produtividade terá o menor preço, no caso A . Porém, alguns setores do país U podem ter uma produtividade maior do que a produtividade média de A , ganhando vantagem comparativa. Se esse for o caso, o comércio fará com que as pessoas no país A comprem produtos do segundo tipo em U e vice versa. Essa possibilidade de especialização justifica as funções de exportação e importação, sendo o primeiro definido como:

$$x_{i\hat{n}} = \begin{cases} \left(\frac{p_i}{p_{\hat{i}}}\right)^{\eta_i} Y_A^{\varepsilon_i}, & \text{se } p_i \leq p_{\hat{i}} \\ 0, & \text{se } p_i > p_{\hat{i}} \end{cases} \quad (54)$$

em que Y_A é o PIB do país A , η_i é a elasticidade-preço da demanda por exportações pelo bem i ($\eta_i < 0$) e ε_i é a elasticidade-renda da demanda por exportações do bem i , ambos expressos em termos de intensidade de trabalho ($\varepsilon_i > 0$). Ainda, quando $p_i \leq p_{\hat{i}}$ haverá uma desvantagem comparativa de A na produção do bem i , o que leva a uma função de demanda por exportações semelhante a de Thirlwall (1979).

Ao dividir ambos os lados de (54) pelo tamanho da população do país A ($L_{\hat{n}}$), obtém-se o coeficiente *per capita* da demanda por exportações, ou seja:

$$a_{i\hat{n}} = \begin{cases} \left(\frac{p_i}{p_{\hat{i}}}\right)^{\eta_i} y_A^{\varepsilon_i} L_{\hat{n}}^{\varepsilon_i - 1}, & \text{se } p_i \leq p_{\hat{i}} \\ 0, & \text{se } p_i > p_{\hat{i}} \end{cases} \quad (55)$$

em que y_A representa a renda *per capita* do país A . Já os coeficientes de demanda de importação são dados por:

$$m_{\hat{i}n} = \begin{cases} \left(\frac{p_i}{p_{\hat{i}}}\right)^{\psi_i} Y_U^{\pi_i}, & \text{se } p_i \geq p_{\hat{i}} \\ 0, & \text{se } p_i < p_{\hat{i}} \end{cases} \quad (56)$$

em que Y_U é a produto real do país U , ψ_i é a elasticidade-preço da demanda por importações do bem i ($\psi_i < 0$) e π_i é a elasticidade-renda da demanda por importações ($\pi_i > 0$).

Ao dividir ambos os lados de (56) pela população do país U , obtém-se o coeficiente de importação *per capita*:

$$a_{in} = \begin{cases} (p_i/p_i)^{\psi_i} y_U^{\pi_i} L_n^{\pi_i-1}, & \text{se } p_i \geq p_i \\ 0, & \text{se } p_i < p_i \end{cases} \quad (57)$$

Ao obter as taxas de crescimento de (55) e (57), supondo que a população, de ambos os países, permanece constante e que a taxa de inflação de determinado bem é igual nos dois países (semelhante à suposição de que os termos de troca são constantes no longo prazo, como suposto por Thirlwall (1979)), e inserindo esses resultados na equação de equilíbrio do BP (51), obtém-se a taxa de crescimento restrita pelo BP em uma ótica setorial:

$$y_U = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \zeta \varepsilon_i a_{in} a_{ni}}{\sum_{i=1}^{n-1} \pi_i a_{in} a_{ni}} y_A \quad (58)$$

A equação (58) mostra a relação entre o crescimento da renda *per capita* do país U com o país A . Definindo $\Delta = y_U/y_A$, se $\Delta < 1$ haverá um processo divergência, ou seja, a taxa de crescimento do Norte cresce a taxas mais altas que no Sul.

Ademais, ao manipular a equação (55), fazendo algumas suposições e substituindo o resultado na equação (58), chega-se ao resultado final do modelo:

$$y_A = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \zeta \varepsilon_i a_{in} a_{ni}}{\sum_{i=1}^{n-1} \pi_i a_{in} a_{ni} \sum_{i=1}^{n-1} \varepsilon_i} \sum_{i=1}^{n-1} \frac{a_{in}}{a_{in}} \quad (59)$$

A equação (58) é considerada a versão multissetorial da Lei de Thirlwall (LMST). Nota-se que a taxa de crescimento da renda *per capita* é igual à taxa de crescimento de suas exportações $(\sum_{i=1}^{n-1} \frac{a_{in}}{a_{in}})$, ponderado por $\frac{\sum_{i=1}^{n-1} \zeta \varepsilon_i a_{in} a_{ni}}{\sum_{i=1}^{n-1} \pi_i a_{in} a_{ni} \sum_{i=1}^{n-1} \varepsilon_i}$. Ainda, a equação mostra que o crescimento será maior quanto maior for a demanda externa, menor forem as elasticidades-renda setoriais da demanda por importações (π_i) e maior as elasticidades-renda setoriais da demanda por exportações (ε_i). Ademais, deve ficar claro, relacionando a equação (58) com a “Lei de Thirlwall”, que π e ε são ponderadas por coeficientes que

medem a participação de cada setor no volume total de exportações e importações, ou seja:

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^k a_{i\hat{n}} a_{ni} \varepsilon_i \quad (60)$$

$$\pi = \sum_{i=1}^k a_{\hat{i}n} a_{ni} \pi_i \quad (61)$$

em que $a_{i\hat{n}} a_{ni}$ e $a_{\hat{i}n} a_{ni}$ representam, respectivamente, a participação de cada setor no volume total de exportações e importações.

Dessa maneira, uma importante implicação é que as mudanças na composição da demanda ou na estrutura de produção, que não são refletidas nas elasticidades-renda, ocorrem por meio de mudanças na participação de cada setor. Assim, ancorado na “Lei de Engel”, para reverter a situação mostrada quando $\Delta < 1$, o Sul deveria alocar a mão de obra em setores que possuem uma maior razão entre as elasticidades-renda da demanda (ARAUJO; LIMA, 2007).

Vale destacar que Gouvêa e Lima (2010) testaram a versão original e versão multissetorial de Thirlwall para uma amostra de países da América Latina (Argentina, Brasil, Colômbia e México) e Ásia (Coréia do Sul, Malásia, Filipinas e Cingapura) de 1962 a 2006. Compararam-se os resultados da LMST com o modelo simples. A análise setorial foi dividida em produtos primários; produtos baseados em recursos naturais; baixa tecnologia; tecnologia de médio porte; alta tecnologia e outros. Os autores concluem que embora a “Lei de Thirlwall” original seja válida para todos os países da amostra menos para a Coreia do Sul, a LMST é válida para todos eles. Ainda, o modelo multissetorial apresentou um menor erro absoluto médio. Deve-se destacar que as elasticidades-renda ponderadas se alteraram para os países da Ásia, indicando que na região houve uma mudança estrutural que pode ter relaxado as restrições advindas do BP em comparação aos países da América Latina.

Deve se ressaltar a crítica feita por McCombie e Roberts (2002) sobre a importância dada ao efeito composição formalizado por Araújo e Lima (2007). Primeiramente, o autor afirmou que nem todos os países poderão crescer conduzidos pelas exportações – há um limite para a taxa de crescimento das exportações em escala global,

restringindo, assim, as taxas de crescimento individuais abaixo da sua capacidade produtiva. Ainda, países menos desenvolvidos não podem se concentrar nas mesmas atividades industriais, visto que, caso contrário, enfrentarão uma concorrência acirrada, no qual um país terá sucesso apenas à custa de outros. Esse fato mostra a importância da restrição externa, dado que dificilmente todos os países conseguirão gerar um rápido crescimento das exportações.

Logo, McCombie e Roberts (2002) argumentam que, no longo prazo, a única estratégia eficaz é estimular a produção para bens que possuem uma alta elasticidade de demanda mundial. Porém, se muitos países possuem essa mesma estratégia, e no mesmo grupo de indústria de exportação, o resultado pode ser que apenas alguns países consigam aumentar ε – fato não considerado por Araújo e Lima (2007). Se esse for o caso, alguns países terão um grande esforço alterando sua estrutura produtiva que não necessariamente será refletido no crescimento, mas no aumento da capacidade ociosa.

O presente capítulo permitiu adentrar a diversas extensões dos modelos Kaldorianos e ao estado da arte desse arcabouço. Foi possível verificar, ainda, algumas lacunas e possíveis contribuições a tal corrente. Ainda, por mais que o modelo de Araújo e Lima (2007) mostre a importância da estrutura produtiva, pouca atenção foi dada aos fatores que podem levar a mudanças estruturais. Assim, o próximo tópico busca avançar, de maneira detalhada, a uma nova abordagem proposta para esta corrente, principalmente no que se refere a mudanças estruturais, taxa de câmbio real e hiato tecnológico.

4 NOVA ABORDAGEM DO MODELO KDT

As contribuições do presente trabalho consistem em integrar em um único modelo com restrição do BP, *a lá* Thirlwall (1979), a influência do hiato tecnológico e da taxa de câmbio real sobre a dinâmica da taxa de crescimento do produto de economias em desenvolvimento. Dessa maneira, o presente capítulo procura elucidar como esses fenômenos se relacionam, proporcionando outros possíveis canais de convergência e “causalidade cumulativa” entre as taxas de crescimento.

Esses objetivos podem ser atingidos por meio de algumas manipulações dos modelos de Dixon e Thirlwall (1975) e Thirlwall (1979), derivados a partir das extensas contribuições de Kaldor (1970). Essas manipulações são ancoradas nas diversas extensões, já discutidas no capítulo 3, indo desde à endogeneidade das elasticidades até a inserção de novos mecanismos de “causalidade cumulativa”, principalmente por meio de

mudanças estruturais. Especificamente, o modelo aqui apresentado pode ser considerado uma extensão dos trabalhos de Missio e Gabriel (2016) e Gabriel e Missio (2018).

Nesse aspecto, faz-se necessário abordar como se dá o canal entre essas variáveis (hiato tecnológico e da taxa de câmbio real) e possíveis mudanças estruturais e, ainda, sua relação com a competitividade extra preço. Assim, a primeira seção irá discutir a possibilidade da endogeneidade das elasticidades e da importância do hiato tecnológico. Posteriormente, será analisada a relação entre a taxa de câmbio real e crescimento, bem como os possíveis canais que relacionam essas variáveis.

4.1 Endogeneidade das elasticidades

Como postulado na última seção, a única forma de se elevar o crescimento de uma país, no arcabouço BPCG, é aumentar a elasticidade-renda das exportações em detrimento da elasticidade-renda das importações. Essas elasticidades, por sua vez, de acordo com essa abordagem, estão intimamente ligadas à competitividade extra preço. Dessa maneira, supondo que podem se alterar ao longo do tempo, uma das formas de conduzir esse processo seria por meio da alteração da estrutura produtiva ou, ainda, pelo aumento do conteúdo tecnológico dos bens comercializados.

Assim sendo, é possível endogeneizar as elasticidades-renda do comércio internacional. Para realizar esse procedimento, devem ser formalizar as causas da competitividade extra preço. Isso é lógico, pois se assume que as alterações na competitividade extra preço se refletem nas elasticidades-renda do comércio internacional. No presente caso, será analisado como uma possível redução do hiato tecnológico poderia alterar as elasticidades-renda do comércio internacional.

Realmente, as empresas e países estão cada vez mais envolvidos com a competitividade extra preço. Isso é devido à diferenciação de produtos, proporcionado pela incorporação de tecnologia, técnicas de produção e outros fatores característicos. Logo, embora os produtos sejam semelhantes, as elasticidades-renda não serão iguais, ainda mais em um mercado em que os consumidores são heterogêneos e com padrões de consumo dinâmicos. Esse aspecto se torna ainda mais evidente no caso do setor industrial, pois, em grande medida, concentra-se em um mercado oligopolista que tem por regra concorrencial a competitividade extra preço, diferentemente do setor de *commodities* (MCCOMBIE; THIRLWALL, 1994).

Desse modo, como já apontado, diversos foram os estudos que endogeneizaram essas elasticidades-renda, utilizando-se de funções que capturam determinados canais. Roberts (2002) mostrou como a elasticidade-renda das exportações respondem a ganhos de produtividade passados. Por sua vez, Setterfield (1997) e McCombie e Roberts (2002) sugeriram que as elasticidades seriam determinadas por um processo de acumulação histórico. Já Araújo e Lima (2007) relacionaram as elasticidades com a participação ponderada dos diversos setores, deixando claro como a alteração da estrutura produtiva pode alterar as elasticidades. Ainda, Palley (2003) propôs que as elasticidades-renda das importações fossem uma função negativa do excesso de capacidade e Missio e Gabriel (2016) endogeneizaram as elasticidades em relação à RER e ao SNI.²⁹ Cimoli e Porcile (2013), por outro lado, propuseram que a razão entre as elasticidades-renda das exportações pelas das importações é uma função positiva de índices de complexidade tecnológica (ou o número de bens que um país é competitivo).

Missio e Gabriel (2016) distinguem essa gama de trabalhos (que indicam os caminhos aos quais podem ocorrer a alteração das elasticidades) em pelo menos três vertentes: a primeira ligada ao efeito composição estrutural (mudança estrutural no perfil das exportações), a segunda ao efeito sofisticação (atualização tecnológica dos setores exportadores) e, por fim, ao efeito diversificação (criação de novos produtos).

É nesse debate que o presente problema de pesquisa se direciona, procurando encontrar novos caminhos de causalidade da competitividade extra preço de uma economia. Encontramos em Verspagen (1993) importante contribuição a esse aspecto. Para esse autor, o estoque de conhecimento (bem como a capacidade de aprendizagem) entre os países são distintos, o que deixa claro a diferença da capacidade tecnológica entre as nações. Essas diferenças permitem que países mais atrasados recebam *spillovers* tecnológicos das nações na fronteira do conhecimento ou, ainda, a redução do hiato tecnológico poderia permitir que nações atrasadas compitam de maneira mais eficiente no comércio internacional, principalmente em relação a produtos de maior valor

²⁹ Missio e Jayme Jr. (2012) já haviam desenvolvido um modelo deixando claro como a taxa de câmbio afeta a dinâmica das elasticidades (uma RER subvalorizada criaria incentivos à P&D dado a maior lucratividade e margem para investimentos, o que permite uma maior modernização e diversificação da capacidade produtiva). Por sua vez, Botta (2009) admite que as elasticidades são uma função da indústria doméstica, ou seja, sua evolução dependeria do processo de industrialização (a indústria está ligada a uma maior produtividade e sofisticação da estrutura produtiva). Nota-se assim uma ampla literatura que se concentra nessa questão – a possibilidade das elasticidades-renda variarem ao longo do tempo devido a determinadas variáveis.

agregado. Assim, para explicar como essas elasticidades-renda são alteradas por fatores tecnológicos, deve-se levar em consideração fatores ligados à capacidade de assimilação do conhecimento existente ou a distância entre o nível de conhecimento tecnológico de uma economia em relação à fronteira tecnológica (o chamado “hiato tecnológico”).

4.1.1 Hiato tecnológico

Embora baseada na teoria evolucionária, a definição do hiato tecnológico vai ao encontro à teoria estruturalista. Nesta, a difusão internacional de conhecimento é lenta e irregular, o que configura a base dos modelos de Centro-Periferia, a partir do trabalho canônico de Prebisch (1949)³⁰. O autor afirma que algumas nações teriam dificuldades em alcançar o pleno desenvolvimento, visto que os países apresentam diferenças estruturais. Para essa escola, o sistema internacional se divide em dois conjuntos de países estruturalmente diferentes – um desenvolvido, diversificado e com produtividades intersetoriais homogêneas (Norte) e outro especializado em uma menor gama de mercadorias, com uma alta heterogeneidade produtiva entre os setores (Sul). Assim, o Norte assumiria a liderança em inovação e mudança estrutural contínua ligada ao surgimento de novos setores, habilidade e bens. Essas mudanças estruturais só alcançam determinados setores no Sul, que se perpetua na especialização de poucos setores com baixa tecnologia. Logo, a distância entre esses dois polos é o que define o hiato tecnológico (CIMOLI; PORCILE, 2013)³¹.

Encontra-se em Verspagen (1993) extensas contribuições acerca da definição e especificidades do hiato tecnológico. Especificamente, o hiato tecnológico pode ser representado pelo estoque relativo de conhecimento, formalmente:

$$GAP_t = \ln \left(\frac{T_{Nt}}{T_{St}} \right) \quad (62)^{32}$$

em que GAP_t representa o estoque de conhecimento relativo no período t , e T_N (T_S) é o nível de conhecimento de determinado país na fronteira (abaixo da fronteira) do conhecimento no período t .

³⁰ Uma análise sobre as principais contribuições de Raúl Prebisch pode ser vista em Ocampo (2001).

³¹ Desse modo, a Periferia se torna um mero produtor bens com baixa intensidade tecnológica para o Norte, condenada a um papel de dependência no cenário internacional.

³² Ou seja, quando não há hiato tecnológico (quando o país se encontra na fronteira do conhecimento) $GAP_t = 0$.

Por sua vez, o estoque de conhecimento é determinado por uma parte exógena, a qual Verspagen (1993) denomina como setor de pesquisa, e de efeitos dinâmicos de *learning by doing*. Sem endogeneizar ou levar outros fatores em consideração³³, os únicos dois canais para o crescimento do estoque de conhecimento são o de aprendizado e dos *spillovers*. Nesse sentido, Vespagen (1993) sugere alguns fatores sociais que podem determinar a capacidade de aprendizagem de um país, como a educação da força de trabalho, a qualidade de infraestrutura, o nível de mecanização da economia, etc. Dessa maneira, a capacidade de assimilar os transbordamentos aumentará conjuntamente a esses fatores, o que tende a reduzir o hiato tecnológico.³⁴ Kaldor (1970) já apontava os possíveis fatores aos quais possibilitariam um comportamento divergente entre as nações, dado por vantagens iniciais, como *know-how*; fácil comunicação de ideias e experiências; diferenciação cada vez maior de processos e especialização em atividades humanas – ou seja, fatores ligados ao capital humano e a chamada capacidade de absorção.

Seguindo nesse diálogo, além dos fatores que afetam o hiato tecnológico sugerido por Verspagen (1993), Cimoli e Porcile (2013) sugerem também que o crescimento do hiato é uma função negativa dos retornos crescentes relativos entre o Sul e o Norte, isto é:

$$G\dot{A}P_t = G\dot{A}P_a - \varepsilon^{T_N/T_S} - \Omega^{y_S/y_N} \quad (63)^{35}$$

em que $G\dot{A}P_t$ representa o crescimento do hiato tecnológico, o estoque de conhecimento relativo, T_N e T_S , segue a mesma definição proposta por Verspagen (1993) e y_S/y_N representa a taxa de crescimento relativa Sul-Norte. $G\dot{A}P_a$, ε e Ω são constantes positivas.

A equação (63) deixa claro que quanto maior o hiato maior as oportunidades de imitação e *spillovers* para o Sul. Naturalmente, uma redução do estoque de conhecimento

³³ Ora, por mais que tenha sido conveniente tratar o setor de pesquisa de maneira exógena, parece ser vital elucidar quais os determinantes desse setor. Uma ampla literatura se desenvolveu em torno desse aspecto, a chamada teoria do crescimento endógeno, ao qual se destacam os trabalhos de Romer (1990) e Lucas (1988). Para mais detalhes, ver Oreiro (2016).

³⁴ Verspagen (1993) vai além e torna endógeno o estoque de conhecimento do Norte e do Sul. Embora traga uma enorme contribuição a literatura, esse aspecto não será considerado para fins de simplicidade. Para mais detalhes, ver Verspagen (1993), capítulo 5.

³⁵ Em equilíbrio, quando o hiato tecnológico é estável, o $G\dot{A}P_t = 0$, o que implica que $T_N/T_S = \frac{u-\Omega}{\varepsilon}^{y_S/y_N}$. Dessa maneira, se ocorrer transbordamentos tecnológicos do Norte para o Sul a partir de aumento do crescimento relativo então o hiato tecnológico deve reduzir para que $G\dot{A}P_t = 0$.

tende a reduzir o hiato tecnológico. Ademais, como também sugerido por Verspagen (1993), para Cimoli e Porcile (2013) o hiato possibilita que um país utilize tecnologia estrangeira para construir suas próprias capacidades. Ademais, a taxa de crescimento do Norte transborda os mecanismos de *learning by doing*, o que diminui o hiato tecnológico. Nesse sentido, o coeficiente Ω realiza uma ponte com o coeficiente de Kaldor-Verdoorn.

Deve ficar claro que outros estudos inseriram o hiato tecnológico dentro do arcabouço de um modelo Kaldoriano, podendo destacar os trabalhos de Fagerberg (1988), Verspagen (1993), Cimoli e Porcile (2013), Missio e Gabriel (2016), dentro outros. Entretanto, nenhum desses trabalhos parece ter especificado de maneira clara a importância do capital humano para explicar a dinâmica do hiato tecnológico, com uma exceção aos trabalhos de Missio e Gabriel (2016) e Gabriel (2016). Para elucidar a importância do capital humano, vale abordar os modelos neoclássicos de crescimento, que trouxeram grandes contribuições nesse campo.

Em uma via contrária à abordagem pós-Keynesiana, os modelos neoclássicos de crescimento consideram que o limite em longo prazo ao crescimento é dado por condições de oferta. Nesses modelos, desenvolvidos a partir do estudo seminal de Solow (1956), a demanda tem um papel secundário na determinação do crescimento, afetando apenas o grau de utilização da capacidade produtiva. Especificamente, para Solow (1956), o crescimento em longo prazo do PIB é dado pela taxa de crescimento populacional. Já para Solow (1957), a taxa de crescimento de equilíbrio é determinada, além da taxa de crescimento populacional, pela taxa de progresso técnico. Porém, o autor trata a tecnologia como exógena, uma variável puramente residual, sendo considerada a “medida de nossa ignorância”. A tecnologia, nesse sentido, é considerada um bem público, não havendo assimetrias tecnológicas entre os países.

Ainda, contrariamente a Kaldor (1970), Solow (1956, 1957) considerava que a divergência entre as taxas de crescimento era transitória, até que se possa convergir para as taxas de crescimento de equilíbrio. Nesse aspecto, o modelo de Solow é incapaz de explicar a divergência entre as taxas de crescimento das economias em longo prazo, mas apenas as causas das diferenças no nível de renda entre os países. Esse paradigma só foi quebrado com a nova teoria do crescimento endógeno (NTCE).

A NTCE considera que o progresso tecnológico passa a responder a demais fatores endógenos ao modelo como os gastos com P&D, capital social, estoque de capital

humano e investimento em capital humano. A taxa de crescimento de longo prazo passa a depender de variáveis endógenas ao próprio sistema, dado pelas decisões racionais dos agentes econômicos. Nessa abordagem, destacam-se os trabalhos seminais de Lucas (1988) e Romer (1990).

Para Lucas (1988), a acumulação de capital humano é um dos motrizes para o crescimento – fazendo uma distinção entre educação e o processo de *learning by doing* – em que o capital humano afeta indiretamente a produção devido a suas externalidades. Já Romer (1990) considera que o capital humano tem externalidades diretas sobre o progresso técnico. O progresso técnico está ligado a um setor que se dedica a produzir inovações, o setor de P&D, o que invalida a hipótese da tecnologia como um bem público e da concorrência perfeita. A tecnologia passa a ser amarrada a licença e patentes, o que a faz possuir um valor para ser utilizada. Nesse sentido, além dos insumos capital físico e trabalho, a economia passa a depender dos insumos de capital humano e estoque de conhecimento. Logo, a acumulação de conhecimento tecnológico pode ser descrita pela seguinte equação:

$$\dot{A}_t = A_a H_t T_t \quad (64)$$

em que \dot{A}_t é o progresso tecnológico, H_t é o estoque de capital humano, T_t é o estoque de conhecimento, respectivamente, no tempo t e A_a é uma constante de eficiência.

Fica claro, por meio da equação (64), que o estoque de capital humano empregado no setor de pesquisa aumenta o estoque de conhecimento. De acordo com Romer (1990, p. 96), considerando que os países diferem entre si em relação ao capital humano, existem diferenças nas taxas de crescimento tecnológico, o que, em última instância, refletem-se nas diferenças entre as taxas de crescimento de renda entre as nações. Dessa maneira, o *catching-up* tecnológico só ocorre por meio da redução das diferenças da produtividade entre os países, onde o capital humano se mostra relevante. Assim, os países devem realizar políticas ativas em direção ao setor de P&D e aos atores envolvidos nesse processo.

Entretanto, esses modelos não mostram como a tecnologia importa para a estrutura de produção ou para as restrições impostas pelo BP. Dessa maneira, faz-se necessário retornar a uma discussão Neoshumpteriana, em que se encontram importantes

contribuições a este diálogo, principalmente em relação às capacidades de aprendizagem e sua relação com o progresso tecnológico, como apontado por Verspagen (1993).

Essa relação entre competitividade, inovação, indústria e ganhos de produtividade já era apontada por Fajnzylber (1988). Para o autor, os países mais competitivos são aqueles com maior investimento em P&D e estrutura produtiva voltada para as exportações de bens com maior conteúdo tecnológico. A competitividade é definida pelo mesmo como a capacidade de sustentar e expandir a participação no mercado internacional em consonância com a melhoria do padrão de vida. Ora, esta definição está intrinsecamente relacionada a aumentos de produtividade e, logo, à incorporação de progresso tecnológico. Esse ganho de competitividade, que passa por uma mudança estrutural para produtos de maior intensidade tecnológica, está ligada ao capital humano capaz de absorver o conhecimento existente, ou seja, uma força de trabalho altamente qualificada. Logo, os aspectos ligados à infraestrutura educacional e à P&D parecem ser um componente vital para qualquer processo de mudança estrutural, voltado para a indústria, que incorpore progresso tecnológico, levando a ganhos de competitividade. Como o próprio autor revela:

[...] it is not only companies which compete in the international market. It is also a field of confrontation between production systems, institutional structures and social organs, in which business is an important element but one integrated in a network of relations with the education system, the technological infrastructure, management-labour relations, the public and private institutional apparatus, the financial system, etc. (FAJNZYLBER, 1988, p.36).

É nesse sentido que o aumento do capital humano tem a capacidade de influenciar o progresso tecnológico, o que resulta na redução do hiato tecnológico, de forma a aumentar a competitividade extra preço – visto que há uma inter-relação entre essas variáveis, como sugerido por Fajnzylber (1988). Os países podem aumentar sua competitividade por meio de um processo de absorção de *spillovers* tecnológicos das economias mais avançadas. Como a maior parte do conhecimento é considerado tácito, de difícil transferência e absorção, a “capacidade de aprendizagem” de uma economia, como sugerido por Verspagen (1993) – conceito amplamente utilizado pela perspectiva Neoschumpeteriana – facilitaria a assimilação desses transbordamentos. Assim sendo, a formação educacional dos trabalhadores são *proxies* que representam a capacidade de manuseio tecnológico e o potencial de aprendizagem de uma economia, que podem afetar o crescimento devido a ganhos de produtividade e competitividade, como afirmado por

Fajnzylber (1988). Esse processo reduz o hiato tecnológico, ou seja, além do estoque de conhecimento, o hiato é uma função do capital humano.

Ademais, deve ficar claro que o capital humano não assume protagonismo no processo de inovação tecnológica, embora tenha um papel de grande importância. Na verdade, a inovação envolve diversos outros fatores e, assim, não significa que uma variável isolada represente esse sistema complexo. Nesse aspecto, vale discutir de maneira mais aprofundada o conceito de SNI.

4.1.2 Sistema Nacional de Inovação (SNI)

A importância da tecnologia para explicar diferenças entre o crescimento é amplamente abordada na literatura. Sob uma ótica Neoclássica, destaca-se que a acumulação de capital e o progresso técnico se interagem e uma nova tecnologia pode ser incorporada como novo bem de capital. Porém, essa abordagem considera a tecnologia com um bem público, no qual todos os países têm livre acesso – uma ressalva é feita aos modelos da NTCE. Ainda, sob uma ótica Kaldoriana o progresso tecnológico pode ser interpretado como uma externalidade – um efeito colateral de outras atividades, como o investimento. Entretanto, sob esse arcabouço não é incorporado a parcela do progresso tecnológico que deriva do setor de P&D (FAGERBERG, 1994). Dessa forma, faz-se necessário entender esse processo visto que a inovação – com processos contínuos de aprendizagem, novos produtos, novas técnicas, novas formas de organização e novos mercados – é um processo fundamental na economia moderna, afetando diretamente o crescimento (LUNDVALL, 1992). Logo, esse processo pode elucidar os canais aos quais o capital humano afeta o progresso tecnológico e, logo, o hiato tecnológico.

Lundvall (1992) tem por hipótese que o recurso mais importante na economia moderna é o conhecimento – logo, o processo fundamental é o aprendizado. O conhecimento se diferencia, pois, trata-se de um recurso não escasso, não é facilmente transacionado (indo contra a hipótese de bem público presente na teoria Neoclássica) e não é de fácil apropriação privada (a exceção se faz as patentes, etc.). Ademais, o processo de aprendizado pode ser considerado interativo e socialmente integrado. Dessa forma, não se pode entender o conhecimento sem levar em consideração o contexto institucional e cultural. Nesse aspecto, faz-se necessária a definição de SNI. Esse é constituído de elementos e relações que interagem na produção, difusão e utilização de novos conhecimentos.

O SNI pode ter dois significados e origens. O “restrito”, que relaciona o processo de aprendizado a organizações e instituições envolvidas em busca e exploração, como departamentos de P&D, institutos tecnológicos e universidades. E a “ampla”, que além das anteriores, leva em consideração todas as partes e aspectos da estrutura econômica e institucional que afetam a aprendizagem. Assim, tanto a organização e as estratégias do setor público, incluindo sua responsabilidade pela educação e P&D, quanto o setor financeiro e outras instituições afetarão a maneira como as empresas se organizam e formam redes. A especialização histórica de empresas e redes de empresas será refletida na infraestrutura pública de educação e P&D, impactando diretamente o processo inovador (LUNDVALL, 1992). Ora, essa parece ser exatamente a hipótese levantada por Setterfield (1997) e McCombie e Roberts (2002), porém estes últimos alegam que o processo de *path dependence* ocorreria devido à estrutura produtiva e não deram tanta ênfase no grau de dependência tecnológica e a interação entre os diversos componentes de uma economia.

Contrariamente à abordagem Neoclássica, Fagerberg (1994) afirma que a tecnologia, e outros fatores ligados à oferta, dificilmente são independentes. A tecnologia afeta o crescimento, mas também afeta outros fatores de produção, e estaria embutida nas estruturas organizacionais (firmas, instituições, etc.), sendo difícil de ser transferida (e assim como Lundvall (1992) não considera a tecnologia um bem público). As firmas, por sua vez, possuem diferenças em suas capacidades intrínsecas. Logo, de certo, se as mudanças tecnológicas forem encaradas como um resultado de inovação e aprendizado dentro das organizações, entre elas e no seu meio, fatores específicos de cada país terão certa importância. Assim, as nações passam a ser sistemas tecnológicos isolados, com sua própria dinâmica específica, e é o que caracteriza o SNI – nesse sentido, história, cultura (valores, normas, etc.), linguagem e instituições unem indivíduos, firmas e instituições de maneira muito específica, e isso tem consequências para o progresso tecnológico. Portanto, percebe-se que a recuperação e convergência são fenômenos custosos e apenas países com características institucionais e econômicas apropriadas terão sucesso, podendo reduzir o hiato tecnológico.

Para gerar conhecimento, esse sistema deve realizar um processo de aprendizagem, caracterizado por interação de pessoas (visto a complexidade e risco do processo de inovação), comunicação e reprodução. Dessa forma, dentro dos estados onde as partes envolvidas se localizam com mesmas normas e cultura, o aprendizado interativo

e a inovação serão mais fáceis de se desenvolver. Isso faz a inovação ser um processo extremamente endógeno. Nesse sentido, o SNI desempenha um papel importante nos processos de inovação e aprendizado (LUNDVALL, 1992).

Verspagen (1991) afirma que se o processo de transbordamento tecnológico é caracterizado por adoção de novas tecnologias pelas firmas, a capacidade de um país receptor assimilar conhecimento tecnológico será um importante fator para o sucesso da inovação. Espera-se que o crescimento econômico seja maior em países que conseguem aplicar de forma eficiente o conhecimento existente. Sugere-se, assim, que este fenômeno está intrinsecamente relacionado a determinadas capacidades específicas de um país. León-Ledesma (2002) veio a chamar essas capacidades intrínsecas de capacidades sociais (ou competências para absorver a tecnologia já existente) que permitiria a países atrasados convergir em termos de crescimento do produto.

Em relação a essas capacidades apontadas por Verspagen (1991), Lundvall (1992) nos dá importantes contribuições. Para o autor, o SNI apresenta duas dimensões: nacional-cultural e política. Se todos países tivessem as mesmas características – culturais, étnicas e linguísticas, em um mesmo espaço geográfico e controlados pela mesma autoridade central – o processo de inovação tecnológica seria igual entre as nações. Entretanto, os países se diferem em graus de homogeneidade cultural e centralidade política. Ainda, a competitividade no longo prazo das empresas e das economias nacionais refletem a sua capacidade inovadora – ligadas às especificidades culturais e políticas. Logo, os melhores indicadores para esse feito – compreender as diferenças nos SNI's e como se dá o processo inovador – devem refletir a eficiência na produção, difusão e exploração de conhecimentos³⁶. Nesse sentido, uma combinação de diversos indicadores é necessária para se obter um quadro mais completo do papel do SNI, que possa mostrar todos esses aspectos, culturais e políticos, que envolvem um processo inovador de uma nação.

³⁶ Uma das medidas clássicas para comparar diferentes sistemas nacionais é a despesa em P&D como proporção do PIB. Entretanto, existem dois problemas com esse indicador. Primeiro, reflete apenas um esforço dos insumos e não diz nada os bens produzidos. Em segundo lugar, são apenas um tipo de contribuição relevante para o processo de inovação; o aprendizado em conexão com as atividades rotineiras pode ser mais importante do que a própria P&D. Outros indicadores a serem utilizados podem ser patentes, proporção de novos produtos em vendas e a proporção de produtos de alta tecnologia comercializados. Uma fraqueza comum é que essas medidas não levam em conta a difusão da tecnologia. Para mais detalhes, ver Lundvall (1992).

É importante identificar as ambições e objetivos dos governos nacionais na área da inovação, bem como os processos e ambientes ao qual a inovação ocorre. O P&D interage com atividades rotineiras de produção, distribuição e consumo, e produz insumos importantes para o processo de inovação. As experiências de trabalhadores e representantes de vendas influenciam a agenda, determinando a direção de esforços inovadores, fundamentais para o processo. Dessa forma, a inovação reflete a aprendizagem que, por sua vez, influencia as atividades rotineiras. Logo, a inovação está presente na estrutura econômica, e não pode ser considerado um processo isolado. Nesse sentido, a configuração institucional tem um papel relevante. Como o processo de inovação possui grande incerteza, as instituições fornecem segurança a esse sistema, podendo caracterizá-las como rotinas que orientam as ações cotidianas na produção, distribuição e consumo ou, ainda, ser diretrizes para a mudança (LUNDVALL, 1992). Em outra ótica, pode-se analisar as instituições como ponte para a transição de um fenômeno *lock-in* – apresentado por León-Ledesma (2002) e McCombie e Roberts (2002).

Para elucidar essas postulações e explicar como transbordamentos tecnológicos afetam o crescimento, Verspagen (1991) realiza uma modelagem em relação aos determinantes da inovação. Nesse sentido, o autor utiliza uma abordagem não linear, na qual existe a possibilidade de convergir ou não. Para isso, é desenvolvido um modelo formal de hiato tecnológico do tipo Norte-Sul (o Norte é mais desenvolvido tecnologicamente). O hiato tecnológico entre dois países é determinado pela capacidade de aprendizado que, por sua vez, pode ser explicado por diversos fatores, como o nível educacional da força de trabalho, a infraestrutura e o nível de capitalização-mecanização da economia, entre outros – assim como o apontado por Lundvall (1992). Quão mais alta a capacidade intrínseca de aprendizado, ou menor hiato tecnológico, mais facilmente os países convergiram. Já países com baixa capacidade de aprendizado, ou grandes lacunas iniciais, provavelmente não realizar o processo de convergência em direção a países na fronteira do conhecimento. Ainda, os países que têm um nível alto de atraso em relação aos líderes não convergirão automaticamente. A razão para isso é que sua capacidade de aplicar o conhecimento de países mais avançados pode ser inadequada. Assim, antes de recuperar o atraso, pode tornar-se um processo relevante, em países muito atrasados, construir sua capacidade de aprendizagem intrínseca – em tentar obter uma melhor educação da força de trabalho, uma melhor infraestrutura e outras medidas (o que vai ao

encontro as críticas de McCombie e Roberts (2002) sobre a teoria de composição, em que não apenas é necessário alterar a composição produtiva, mas é preciso tomar um conjunto amplo de medidas).

Dessa maneira, uma possível explicação para a conexão entre capacidade intrínseca³⁷ e crescimento é que os países mais pobres ainda precisam desenvolver todos os produtos que são viáveis com suas capacidades existentes – sendo essa conclusão semelhante à proposta por Verspagen (1991). É nesse sentido que se dá a importância do capital humano, e todas as suas especificidades, para a redução do hiato tecnológico e o processo de convergência.

4.2 Taxa de câmbio e crescimento

Alguns estudos apontam que desvalorizações da moeda podem levar ao aumento do crescimento, como Rodrik (2008), Eichengreen e Gupta (2012), Freud e Perola (2012), entre outros. Entretanto, esse efeito positivo no crescimento não é um consenso. Krugman e Taylor (1977) e Haddad e Pancaro (2010) já apontavam para os possíveis efeitos negativos da desvalorização sobre o crescimento. Por sua vez, Razin e Collins (1997) e Aguirre e Calderón (2005) postulam que esse efeito pode ser não linear, ou seja, grandes desvalorizações ou grandes valorizações podem não ser benéficas para o crescimento.

Para elucidar esse dilema, Razin e Collins (1997) buscam esclarecer como os desalinhamentos³⁸ afetam o crescimento. Há dois canais que explicam esse fenômeno. Primeiro, o desalinhamento pode influenciar os investimentos doméstico e estrangeiro, afetando diretamente a acumulação de capital, que por sua vez, para os autores, é o motor de crescimento. Segundo, a RER desalinhada pode afetar o setor de bens comercializáveis, ao alterar os preços relativos, o que impacta a competitividade desse setor em relação ao resto do mundo. Aguirre e Calderón (2005), bem como Rodrik (2008),

³⁷ Verspagen (1991) afirma que a capacidade de aprendizagem pode ser definida como a habilidade de se manusear e desenvolver bens com um enraizado conteúdo tecnológico. O autor afirma que sua variação está associada ao hiato tecnológico, ao capital humano, à infraestrutura, ao nível de mecanização da economia, dentre outros.

³⁸ Desalinhamentos são desvios da taxa de câmbio real do equilíbrio. Este último, por sua vez, é definida como o nível da taxa de câmbio que garante o equilíbrio entre conta corrente – posição de capital desejada pelo país ao assumir uma postura de emprestador líquido – (equilíbrio externo) e o equilíbrio intertemporal entre o mercado interno de bens – pleno emprego e plena capacidade – (equilíbrio interno). Ou ainda, a taxa de equilíbrio seria aquela vigente na ausência de rigidez de preços, atritos e outros fatores de curto prazo. Dessa forma, a taxa de câmbio pode estar subvalorizada e sobrevalorizada. O primeiro caso é quando a taxa está mais desvalorizada que o ideal e o segundo quando mais valorizada. Para mais detalhes, ver Razin e Collins (1997) e Aguirre e Calderon (2005).

compartilham deste segundo canal apontado por Razin e Collins (1997). Para os autores, os movimentos da taxa de câmbio determinam as escolhas de produção e consumo entre bens domésticos e internacionais. Nesse sentido, desvalorizações têm a capacidade de impulsionar o setor exportador, e logo, a atividade econômica agregada.

Kaldor (1970) já apontava para a taxa de câmbio como um meio para compensar o efeito adverso do salário eficiência, desviando a demanda dos bens estrangeiros para bens domésticos, por meio de uma desvalorização. Para o autor, esse preço pode ser considerado um imposto e um subsídio *ad valorem* uniforme sobre importações e exportações, respectivamente. A combinação desses dois efeitos permite um aumento da competitividade.

Além dessa visão de Kaldor (1970) e Razin e Collins (1997) sobre desalinhamentos, Krugman e Taylor (1977) procuram analisar as especificidades da desvalorização. Esses autores não descartam a possibilidade usual, como apontado por Razin e Collins (1997), que desvalorizações levem ao aumento relativo dos preços internacionais em contraste ao preço dos bens domésticos, o que produz excesso de demanda por produtos nacionais, aumentando o produto. Nesse aspecto, para esses autores, a desvalorização aumentaria o crescimento apenas se houvessem recursos desempregados para aumentar os preços internos.

Porém, nem sempre esse fenômeno apontado por Razin e Collins (1997) é uma regra. Krugman e Taylor (1977), por meio de argumentos teóricos, contrariamente a esta literatura usual, mostram que desvalorizações da moeda podem ter efeitos contracionistas – sob determinadas circunstâncias, é claro. Para isso, ao menos em curto prazo, três condições devem ser atendidas. Primeiro, se a desvalorização for acompanhada de um déficit, ela reduzirá a renda nacional em detrimento à externa, levando ao aumento da poupança externa e à contração da Demanda Agregada. Dessa forma, quanto maior o déficit inicial, maior será o resultado contracionista. Em segundo lugar, a desvalorização pode provocar o aumento da demanda externa dos bens comercializáveis em relação aos não transacionáveis, aumentando o lucro na indústria. Se variações nos salários nominais forem inferiores ao aumento de preços, e se a propensão marginal a poupar se elevar, a poupança nacional irá aumentar, o que causa a contração da DA. E, por último, se houver impostos *ad valorem* sobre o comércio, a desvalorização distribuirá receita do setor privado para o governo – que teoricamente possui uma maior propensão a poupar – levando à contração da Demanda Agregada.

Encontra-se em Haddad e Pancaro (2010) importantes contribuições a este debate. Para os autores, mesmo que a desvalorização real possa aumentar a competitividade interna, como afirmam Razin e Collins (1997), é difícil sustentá-la por longos períodos, o que, de certa maneira, corrobora as hipóteses de Krugman e Taylor (1977). Porém, os autores apontam outros canais. Se a desvalorização for mantida por muito tempo, ela gerará determinados custos. Primeiramente, pode induzir ao acúmulo excessivo de reservas estrangeiras de baixo rendimento, o que está associado a menores taxas de crescimento – dado que o retorno das reservas é menor que o proveniente dos investimentos. Em segundo lugar, se a depreciação for nominal, e não feita por políticas anti-inflacionárias, pode levar à alta liquidez e maiores níveis de inflação. Ainda, ao limitar a liberdade da política monetária, conduzir a um superaquecimento – devido ao processo artificial de superlocação e investimento excessivo. Quarto, causar a redução dos incentivos para desenvolver o setor financeiro. Por fim, estar associado a uma contração da DA, devido à desvalorização mantida por um imposto aos consumidores que reduz o seu poder de compra. Ademais, os autores afirmam que as desvalorizações possibilitem tensões com outros países e, ainda, o fato de que o ajuste, quando ocorre, pode vir na forma de inflação.

Por outro lado, o desalinhamento, especificamente sobrevalorizações, e crescimento podem ser relacionados. Para Rodrik (2008), a sobrevalorização está associada à escassez de moeda estrangeira, procura de aluguéis e corrupção, grandes e insustentáveis déficits em conta corrente, crises do BP e ciclos macroeconômicos recessivos. Todos esses fatores afetam negativamente o crescimento. Dessa forma, a sobrevalorização estraria intrinsecamente relacionada a estes eventos e, assim, a um baixo crescimento. Essa análise também é corroborada por Aguirre e Calderón (2005). Porém, encontram-se em Razin e Collins (1997) os canais aos quais esse fenômeno pode ocorrer. Para os autores, as sobrevalorizações usualmente tendem a refletir inconsistências na política macroeconômica, o que pode desencorajar o crescimento.

Por outro lado, Razin e Collins (1997) questionam essa afirmativa. Para os autores, a RER, em essência, é uma medida dos preços domésticos em razão dos estrangeiros. Dessa maneira, a RER pode se apreciar devido ao aumento da demanda por determinados bens – aumentando a DA e, logo, o crescimento – o que contraria as postulações de Rodrik (2008). Dessa forma, para esses autores, até o efeito da sobrevalorização sobre o crescimento é uma incógnita.

Nesse sentido, manter a taxa de câmbio em níveis errados, independentemente se estiverem subvalorizadas ou sobrevalorizadas, como afirmam Aguirre e Calderón (2005), pode criar distorções no preço relativo dos bens comercializáveis e não comercializáveis. Esse processo gera sinais incorretos aos agentes econômicos, isto, por sua vez, leva a uma alocação ineficiente de recursos entre os setores que, por fim, resulta em instabilidade econômica. Para os autores, as desvalorizações podem ter um efeito dúbio, mesmo que possam estimular as exportações, também podem causar um impacto negativo na alocação ótima de recursos. Contrariamente, como abordam também Razin e Collins (1999), as desvalorizações competitivas podem levar ao aumento das exportações e afetar positivamente o crescimento devido aos retornos de escala, adoção de tecnologias, dentre outros fatores. Por outro lado, sobrevalorizações podem refletir inconsistências na política macroeconômica, o que desencoraja o crescimento, mas podem estar associadas positivamente ao crescimento – ao refletir o aumento da DA. Dessa forma, tanto Razin e Collins (1999) quanto Aguirre e Calderón (2005) levantam a possibilidade de haver uma relação não linear entre crescimento e desalinhamento cambial. Manter a taxa de câmbio em níveis errados, com elevadas sobrevalorizações ou subvalorizações, traz impactos adversos sobre o crescimento.

Entretanto, Rodrik (2008) não compartilha dessas hipóteses – de que desvalorizações podem estar associados a um baixo crescimento, como também apontado por Krugman e Taylor (1977) e Haddad e Pancaro (2010), ou sobrevalorizações a um maior crescimento. Para Rodrik (2008), o tamanho do setor de bens comercializáveis parece ser de suma importância para explicar o canal ao qual o RER afeta o crescimento. Razin e Collins (1997) também abordaram essa possibilidade. Nessa ótica, a RER seria igual a razão entre o preço dos bens comercializáveis em relação ao preço dos bens não comercializáveis. Assim, um aumento no RER faz aumentar a lucratividade comparativa do setor comercializável, o que leva à expansão desse setor. Para medir esse efeito, o autor realiza regressões entre as participações setoriais e a subvalorização. O autor mostra que o tamanho da indústria é positivamente correlacionado com a subvalorização. A agricultura, por sua vez, apresenta uma relação negativa. Ainda, mostra que a participação na indústria afeta positivamente o crescimento e, combinado ao resultado anterior, afirma que a desvalorização faz com que recursos se direcionem à indústria, e isso promove o crescimento.

Para Rodrik (2008), há uma distinção entre o setor comercializável e não comercializável. O primeiro setor, difere-se do segundo devido a dois fenômenos. Primeiramente, devido às falhas de mercado na produção industrial moderna (como exemplo: externalidades de informação, externalidades de coordenação, imperfeições no mercado de crédito e prêmios salariais) que bloqueiam a transformação estrutural e a diversificação econômica. As falhas de mercado predominam no setor comercializável, pois são mais severas em novas linhas de produção do que nas tradicionais. Ainda, a incursão em novos produtos para o comércio é marcada por mais riscos aos investimentos em comparação às linhas tradicionais – setores menos comercializáveis.

Em segundo lugar, ainda de acordo com Rodrik (2008), o setor comercializável se difere do não transacionável devido às fraquezas institucionais (fraquezas no ambiente de contratação) e da incapacidade de especificar contratos – que caracterizam ambientes de baixa renda³⁹. Isso pode ocorrer porque o setor de comercializáveis é mais complexo e rotativo, o que facilita aos governantes colocarem prêmios de contratos. Dessa forma, quando as instituições são fracas e houver falhas contratuais haverá um imposto maior sobre os comercializáveis. Devido a esses fenômenos, a desvalorização seria uma segunda melhor opção para aumentar a competitividade dos bens comercializáveis, a primeira opção seria corrigir esses distúrbios.

Por sua vez, Freud e Perola (2012) afirmam ainda que a depreciação aumenta os retornos da exportação e abre caminho para novos produtos e novos mercados, implicando em melhora na competitividade. Os autores reforçam a argumentação de Rodrik (2008), de que, na presença de distorções que afetam mais o setor de comercializáveis, a depreciação da RER será importante para o crescimento (a depreciação aumenta os ganhos de exportação e ameniza as distorções de mercado, essas distorções minam a capacidade da economia de realizar novas descobertas de mercado e produtos). Ainda, a depreciação pode levar a uma mudança estrutural benéfica ao crescimento ao alterar a alocação dos fatores de produção. Essas também são as hipóteses levantadas Sérven (2003) e Eichengreen e Gupta (2012). Para estes, a RER é um

³⁹ Entende-se por instituições ruins, externalidades de aprendizado e coordenação, imperfeições no mercado de crédito e prêmios salariais (salários acima do nível de compensação). Esses fatores diminuem as capacidades dos investidores privados de se apropriarem de seus recursos, por meio de alguns mecanismos como incompletude contratual, problemas de espera, corrupção, falta de direitos de propriedade e fraca execução de contratos, o que acaba por enfraquecer a acumulação de capital e o progresso tecnológico. Para mais detalhes, ver Rodrik (2008).

importante determinante do preço relativo das exportações. Assim, a taxa de câmbio teria a capacidade de alterar a alocação setorial, o que, por ventura, poderia afetar o setor exportável e, logo, o crescimento.

Dessa forma, o efeito da desvalorização, como apontado por alguns autores, pode afetar linearmente o crescimento de maneira positiva. Essas são as hipóteses testadas por Eichengreen e Gupta (2012), Freud e Perola (2012) e Rodrik (2008) – o canal se daria pelo aumento da competitividade do setor comercializável devido ao aumento do preço relativo em comparação ao setor não comercializável. Entretanto, Razin e Collins (1997) e Aguirre e Calderón (2005), como já apontado, compartilham da hipótese de que o efeito sobre o crescimento não é linear – isso ocorre, pois mesmo que as desvalorizações possam ser benéficas para o setor comercializável, elas também criam distorções nos preços relativos, o que dá falsos indícios aos agentes econômicos, e leva a uma alocação ineficiente de recursos entre os setores.

Dollar (1992), procurando averiguar essas hipóteses sobre a relação entre desalinhamentos e crescimento, analisou 92 países em desenvolvimento, de 1976 a 1985. O autor mostra que, no período, os países asiáticos cresceram mais que países latino americanos e africanos. Esse fato se justifica devido aos regimes de comércio e taxa de câmbio. O nível da taxa de câmbio real em alguns dos países da Ásia foi benéfico às exportações e ao setor de comercializáveis. Ainda, a opção do crescimento voltado para as exportações favoreceu o uso de capital externo, sem afetar os serviços da dívida. Na América Latina e África, ocorreu o oposto, nos anos 1980. Dessa forma, para o autor, a baixa proteção e a facilidade para importar insumos de produção resultam em taxas de câmbio que favorecem os exportadores, criando externalidades que afetam o crescimento. Ao estudar o desalinhamento cambial, especificamente as sobrevalorizações, o autor conclui que esse fenômeno desfavoreceu alguns países africanos. Essas taxas são sustentadas por proteção às importações. Esse contexto, principalmente para esses países, afetou negativamente o crescimento econômico. Esses resultados estão em consonância às hipóteses levantadas por Rodrik (2008).

Procurando elucidar esse debate, Razin e Collins (1997) desenvolveu um modelo para explicar desvios da taxa de câmbio a seu nível de equilíbrio, diferenciando-o na ausência ou presença de controle de capitais. No primeiro caso, e sem rigidez de preços, a taxa de câmbio se valorizará em resposta a taxas de juros mundiais mais altas e se depreciará em resposta ao aumento da DA. No segundo caso, e devido à rigidez de preços,

a taxa de câmbio se desvia do equilíbrio devido a choques monetários e de produção. Ainda, choques positivos na absorção doméstica levam à apreciação temporária da taxa de câmbio.

Razin e Collins (1997) testam esse indicador de desalinhamento cambial (que surge da rigidez de preços de curto prazo), para 93 países, industriais e em desenvolvimento, de 1975 a 1992. Utiliza-se dados da *Penn World Table*⁴⁰ para a construção da taxa de câmbio. Os dados são indexados em 1987. Já para os fatores que explicam os desalinhamentos, os autores utilizam dados do Banco Mundial e realizam regressões por meio de procedimentos ligados a dados em painel de efeitos aleatórios (EA) para países desenvolvidos e em desenvolvimento. Os resultados mostram que variáveis ligadas ao equilíbrio externo são mais importantes para explicar movimentos da taxa de câmbio para os países em desenvolvimento. Nesses últimos, o maior superávit está relacionado a maiores depreciações e maiores entradas de capital.

Ainda, para mostrar como desalinhamentos da taxa de câmbio contribuem para o crescimento, Razin e Collins (1997) realizaram uma análise econométrica dos determinantes do PIB, nos mesmos períodos da análise de desalinhamento cambial. Os autores verificaram que os desalinhamentos estão negativamente associados ao crescimento, porém o resultado é marginalmente significativo, e justifica esse resultado não satisfatório a possível não-linearidade entre câmbio e crescimento. Dessa maneira, os autores dividem a variável desalinhamento em duas partes, subvalorização e sobrevalorização. Observam que uma sobrevalorização de 10% do RER está associado a uma queda de 0,6 pontos percentuais do produto *per capita*. Porém, a subvalorização não foi significativa. Logo, dividem o desalinhamento cambial por grupos – baixo, médio, alto e muito alto – a fim de captar as não linearidades da taxa de câmbio. Os resultados apontam que as sobrevalorizações altas estão concentradas nos países da África Subsaariana e na América Latina, bem como alta volatilidade do desalinhamento, e às altas desvalorizações não se limitam a uma região. As estimativas mostram que altíssimas sobrevalorizações estão associadas a baixo crescimento e moderadas desvalorizações estão associadas a alto crescimento. Dessa forma, os autores sugerem que podem existir

⁴⁰ De acordo com Razin e Collins (1997), a base de dados permite comparar internacionalmente uma ampla gama de países.

não linearidades na relação entre desalinhamento e crescimento – reforçando a hipótese de que os desalinhamentos levam a uma alocação ineficiente.

Ao procurar trazer mais evidências a essa discussão, e corroborar os resultados encontrados por Razin e Colins (1997), Aguirre e Calderón (2005) analisaram 60 países de 1965-2003. Foram utilizados dados anuais da taxa de câmbio e seus fundamentos (ativos externos líquidos, produtividade no setor comercial e não comercializável, termos de troca e absorção pública). O autor definiu, mais especificamente, a RER como índice de preço doméstico do país em relação ao índice de preços de seus principais parceiros comerciais multiplicado pela taxa de câmbio nominal. Os dados para este último foram retirados do *International Financial Statistics* (IFS) do Fundo Monetário Internacional (FMI). Já, dados sobre os determinantes do RER foram retirados do Banco Mundial. Os autores, como medida de robustez, estimam a RER para três amostras: para cada país, para países industrializados e em desenvolvimento e para toda a amostra, e diversas medidas da taxa de câmbio.

Ao analisar a média de crescimento, desalinhamento, sobrevalorização e subvalorização, Aguirre e Calderón (2005) observaram que países em desenvolvimento possuíam um maior grau de desalinhamento cambial do que países industriais (para todas as medidas de desalinhamento) – com altos graus de subvalorização ou sobrevalorização – e estes últimos, os países desenvolvidos, possuíam maiores taxas de crescimento. Por hipótese, esse fato se deve a políticas macroeconômicas inadequadas.

Ainda, para regredir o crescimento com relação ao desalinhamento, Aguirre e Calderón (2005) utilizaram o método de Mínimos Momentos Generalizados (GMM). Os resultados mostram que há uma relação negativa e significativa entre crescimento e desalinhamento do RER, enquanto a taxa de equilíbrio calculada tem um impacto positivo. Para os autores, melhorias tecnológicas no setor comercializável, efeitos de transferência positivos e melhorias permanentes nos termos de troca podem justificar esse resultado. Ainda, observa que uma apreciação real de equilíbrio pode aumentar o crescimento, porém a sobrevalorização afeta negativamente o crescimento de 0,6 a 0,2 pontos percentuais, a depender da medida da taxa de câmbio. O mesmo resultado adverso é encontrado para subvalorizações, no qual um aumento da subvalorização de 5 por cento pode reduzir o crescimento de 7 a 4 pontos percentuais. Dessa forma, o autor encontra indícios para a não linearidade quadrática da taxa de câmbio, ou seja, de encontro aos

resultados de Razin e Collins (1997), tanto sobrevalorizações quanto subvalorizações são ruins para o crescimento.

Para analisar essa não linearidade, por meio da hipótese levantada por Razin e Collins (1999), Aguirre e Calderón (2005) utilizam formas quadráticas para subvalorizações e sobrevalorizações. Os coeficientes lineares são negativos para ambos. Mostram que para pequenas sobrevalorizações (abaixo de 2%) o efeito é positivo, mas não significativo, e para moderadas sobrevalorizações (acima de 5%) o efeito passa a ser negativo (de forma exponencial) e significativo. Já para desvalorizações, mostram que o impacto é significativo e positivo (até 12%) e passa a ser negativo (acima de 25%). Deve-se salientar que ambos os modelos quadráticos, tanto para sobrevalorizações quanto subvalorizações, apresentam um formato de U invertido, sugerindo um ponto de máximo para o efeito dos desalinhamentos. Dessa forma, os resultados corroboram a análise realizada por Razin e Collins (1997), mostrando que excessivos desalinhamentos são ruins para o crescimento.

Por sua vez, Rodrik (2008) encontra resultados distintos aos de Razin e Collins e Aguirre e Calderón (2005). Uma de suas estratégias é analisar 83 casos de aceleração de crescimento de ao menos 2%, sustentado por um período mínimo de 8 anos. Percebe-se que há um declínio na sobrevalorização a esses períodos em um momento anterior ao crescimento. Ainda, para diversos países asiáticos, de 1950 a 2008, a desvalorização e o crescimento apresentam alta correlação. Entretanto, essa relação positiva entre crescimento e desvalorização nem sempre é observada – um exemplo é o caso mexicano no período⁴¹. Esses fatos, de acordo com o autor, são indícios de que a desvalorização é benéfica para o crescimento.

Também, usando alguns índices para o desalinhamento cambial⁴², como Aguirre e Calderón (2005), Rodrik (2008) analisa o crescimento do PIB *per capita* e a

⁴¹ Rodrik (2008) atribui esse resultado adverso, entre crescimento e desvalorização para o caso mexicano a partir de 1981, ao papel dos fluxos de capital na indução do crescimento. Períodos de alta entrada de capital estão associadas a aumento do crescimento liderado pelo consumo e valorização da moeda e quando há saída de capital há contração no crescimento e desvalorização da moeda.

⁴² Os índices usualmente utilizados na literatura são: a) uma medida de nível de preço doméstico ajustado para o efeito de Balassa-Samuelson. Os autores utilizam dados da taxa de câmbio e PPC para calcular a taxa de câmbio real (RER), usando dados da *Penn World Tables*. Por fim, o índice de subvalorização se refere à diferença entre a taxa de câmbio real e a taxa ajustada de Balassa-Samuelson; b) o inverso do índice de preços da *Penn World Table*; c) um índice de RER do Fundo Monetário Internacional (FMI) – uma medida do valor da moeda nacional em relação à média ponderada das moedas dos principais parceiros comerciais dividida por um deflator de preços ou índice de custos; d) um índice bilateral simples da taxa

subvalorização utilizando-se de técnicas de dados em painel, para 188 países e 11 períodos de 5 anos, de 1950 a 2004. Os resultados mostram que o efeito da subvalorização é de 0,017 na amostra de todos os países, mostrando-se significativo. Entretanto, esse efeito não é significativo para a amostra dos países desenvolvidos, apenas para os em desenvolvimento. Ademais, o autor mostra que o canal pelo qual a subvalorização afeta o crescimento independe do ambiente econômico global, visto que as estimativas pós - 1980 não se alteraram substancialmente – tem por hipótese que a explicação para esses resultados não passam apenas pela justificativa do crescimento liderado pelas exportações. Para o autor, contrariamente aos resultados apresentados por Razin e Collins (1997) e Aguirre e Calderón (2005), não existe evidência sobre a não linearidade entre crescimento e taxa de câmbio – ao se truncar a amostra (restringindo para *outliers* de sobrevalorização e subvalorização os resultados não se alteram e, ainda, ao analisar um modelo quadrático⁴³, utilizando como variáveis explicativas os desalinhamentos, não encontram qualquer significância dos parâmetros, diferentemente dos resultados apresentados por Aguirre e Calderón (2005), sugerindo, assim, que as desvalorizações afetam o crescimento de maneira linear.

Ao analisar 92 surtos de exportação em 82 países, em uma abordagem semelhante a uma das estratégias de Rodrik (2008), Freud e Perola (2012) concluem que os surtos de exportação (aumentos significativos no crescimento das exportações) são precedidos por depreciação real e menor volatilidade (em média 5 anos e de 25%, respectivamente), especialmente em países em desenvolvimento. Os autores analisam os surtos, pois esse fenômeno evidencia que as exportações e seus determinantes estão mudando radicalmente, no qual os países estão superando obstáculos associados negativamente ao crescimento das exportações. Ainda, verificou-se que há um aumento na alocação de fatores para o setor transacionável durante os surtos. Para os autores, à medida que as exportações crescem, setores mais produtivos aumentam mais rapidamente, aumentando a produtividade total da economia, corroborando as hipóteses de Rodrik (2008).

Em uma abordagem diferente da usual, Eichengreen e Gupta (2012) analisam os determinantes das exportações de serviços, desagregando entre modernos e tradicionais. Os autores procuram analisar se os mesmos fatores que afetam as exportações de

de câmbio real com os Estados Unidos, construída usando índices de preços por atacado. Para mais detalhes sobre esses cálculos, ver Rodrik (2008) e Eichengreen e Gupta (2012).

⁴³ O autor não apresenta seus resultados para o modelo quadrático, apenas descreve os resultados encontrados. Para mais detalhes, ver Rodrik (2008), nota de rodapé 14.

mercadorias também poderiam impactar as exportações de serviços, de 1980 a 2009, em 66 países. Assim como Rodrik (2008) e Aguirre e Calderón (2008), os autores consideram diversas medidas para analisar a taxa de câmbio, por meio de métodos ligados a dados em painel, incluindo efeitos fixos (EF) de país e tempo. Observa-se que o setor de serviços modernos está associado de maneira mais forte com a taxa de câmbio. A hipótese para justificar esses resultados é que esses setores, especialmente os serviços modernos, usem menos importações ou tenham menores custos fixos de entrada (o que contribui a uma resposta elástica da oferta), ou uma combinação de ambos. Ainda, ao incluir uma *dummy* para depreciações, os autores mostram que a depreciação da taxa de câmbio têm um efeito maior no crescimento das exportações, especialmente de mercadorias, em comparação às apreciações e que uma valorização não parece afetar o crescimento das exportações. Ademais, o resultado corrobora que depreciações são mais importantes para serviços modernos do que para serviços tradicionais, de 30% a 50% maior, a depender do modelo utilizado.

Ademais, Eichengreen e Gupta (2012), assim como Freud e Pierola (2012) e Rodrik (2008), identificaram 81 episódios de surtos de crescimento nas exportações de mercadorias, 100 de serviços tradicionais e 81 de serviços modernos. Os autores mostraram que tais surtos, para os diversos tipos de exportações, tendem a ser precedidos por depreciações reais da taxa de câmbio. Resultado semelhante ao apresentado por Freud e Pierola (2012) e Rodrik (2008). Ainda, mostraram que a depreciação da RER tende a aumentar a probabilidade de um surto de exportação de mercadorias e serviços.

Entretanto Eichengreen e Gupta (2012) não encontraram evidências de que o resultado se diferencia entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, como Rodrik (2008) havia apontado. Porém, para os autores, na medida em que um país deixa de exportar *commodities* e passa a exportar bens e serviços modernos, a taxa de câmbio passa a ser ainda mais importante devido a seu impacto na competitividade desses produtos. Nesse sentido, a RER é importante para explicar o preço relativo das exportações que, por sua vez, são importantes para a alocação setorial de recursos, principalmente para o setor transacionável. Porém, os autores levantam um fato importante: não só o nível da taxa de câmbio importa, mas sua volatilidade. Este último fenômeno reduz a lucratividade das empresas, bem como a previsibilidade, o que dificulta o crescimento econômico.

Nota-se que não parece haver consenso em relação aos efeitos da taxa de câmbio sobre o crescimento, teoricamente ou a partir da análise dos resultados apresentados na

literatura. Razin e Collins (1997) e Aguirre e Calderón (2005) afirmam que desalinhamentos cambiais tendem afetar negativamente o crescimento, apontando ainda para uma possível relação não-linear (sobrevalorizações e subvalorizações tem efeitos negativo sobre o crescimento). Porém, outros autores apontam o contrário, especialmente Rodrik (2008), afirmando que essa relação se dá de maneira linear, quanto maior a desvalorização (valorização) maior (menor) será o crescimento. Entretanto, parece haver uma convergência em relação ao canal pelo qual o desalinhamento afeta o crescimento, que passa pela lucratividade do setor transacionável, o que dá um indício a uma possível inserção dessa variável em um modelo teórico Kaldoriano.

4.3 O modelo KDT modificado

Exposta à discussão na presente seção e às demais extensões do modelo de Kaldor-Dixon-Thirlwall, é necessário avançar em direção aos objetivos do presente trabalho. Ancorado nas contribuições dos modelos analisados e observações empíricas, o modelo proposto insere algumas modificações aos modelos canônicos ELCC e BPCG. Como dito, o modelo apresentado pode ser considerado uma extensão aos trabalhos de Missio e Gabriel (2016) e de Gabriel e Missio (2018).

O ponto de partida do presente modelo se refere ao comportamento da produtividade. No modelo original de Dixon e Thirlwall (1975), o crescimento da produtividade estava em função apenas do crescimento do PIB – dado pela eq. (6) – captando o efeito Kaldor-Verdoorn. Por outro lado, seguindo Missio e Gabriel (2016), sugere-se que a produtividade responde diretamente à atividade industrial, formalmente:

$$r_t = r_a + \lambda y_t + s g_{It} \quad (65)$$

em que r_a , y_t e λ seguem a mesma definição do trabalho de Dixon e Thirlwall (1975), ou seja, crescimento da produtividade autônoma, crescimento do produto no tempo t e o coeficiente Kaldor-Verdoorn, respectivamente. Por sua vez, g_{It} representa o crescimento da participação da indústria no PIB no tempo t e s a sensibilidade do crescimento da produtividade em relação a mudanças estruturais.

A eq. (65), além de captar o efeito Kaldor-Verdoorn, também admite que a produtividade é uma função da taxa de crescimento da participação industrial – fato também apontado por Kaldor (1970), como mencionado na seção 2.1. Essa é a justificativa de Missio e Gabriel (2016). Esses autores apontam que a equação incorpora

explicitamente o papel da indústria, ficando claro que pode haver um aumento da produtividade devido a mudanças estruturais. Botta (2009) compartilha deste argumento, afirmando que a variável g_{It} mostra como a industrialização doméstica contribui para o crescimento da produtividade. O autor afirma que o setor industrial tem importância dado que a industrialização tem sido um fonte crucial para o progresso tecnológico.⁴⁴

Ainda, uma das principais contribuições do presente trabalho, indo além da estrutura apresentada por Missio e Gabriel (2016) e Gabriel e Missio (2018), refere-se ao comportamento do crescimento da participação da indústria no PIB, formalmente reformulada da seguinte maneira:

$$g_{It} = -\omega_0 + (\omega_1 - \omega_2 \theta_t) \theta_t - \omega_3 G_t \quad (66)$$

em que θ_t é a RER no tempo t , G_t representa o hiato tecnológico no tempo t . Por sua vez, $\omega_i > 0$ (para $i = 0, 1, 2$ e 3).

A eq. (66) é uma versão modificada da função de crescimento da participação da indústria no PIB sugerida por Missio e Gabriel (2016) e complementada pela formalização proposta por Gabriel e Missio (2018). Para esses primeiros autores, a participação da indústria seria uma função linear da taxa de câmbio real e do SNI. Já para Gabriel e Missio (2018), a participação da indústria no PIB seria uma função quadrática da RER. Porém, aqui g_{It} passa a ser associado de maneira linear com o hiato tecnológico (G_t) e de maneira não linear com a RER (θ_t).

A inserção do hiato tecnológico como um componente de mudanças estruturais se justifica no trabalho de Garcimartín, Alonso e Rivas (2012). Os autores sugerem que há uma associação entre o processo de atualização tecnológica e mudanças estruturais. Lamonica, Oreiro e Feijó (2012) contribuem na explicação desse fenômeno. Em seu estudo, justificam que o processo de atualização tecnológica possibilita a países atrasados produzir bens mais intensivos em tecnologia e aumentar a diversificação, o que, em última instância, é traduzido em uma maior participação de setores industriais dinâmicos e intensivos em tecnologia. Missio, Jayme Jr. e Conceição (2015) complementam essa

⁴⁴ Encontra-se em McCombie e Thirlwall (1994) uma importante explicação para esse fenômeno. Para os autores, haveria retornos crescentes de escala dos *spillovers* da indústria para o restante da economia, sendo esta a principal causa do efeito positivo da industrialização na dinâmica da produtividade do trabalho. Deve ser lembrado que León-Ledesma (2002) já havia inserido um termo que mostrava o efeito da acumulação de capital físico sobre o crescimento da produtividade, mas o autor não o relacionou à indústria.

visão. Para os autores, o progresso tecnológico articula a economia em torno de setores dinâmicos em tecnologia. A ampliação desses setores, por sua vez, influencia positivamente o aprendizado e a inovação em atividades relacionadas ao setor industrial, difundindo, assim, uma “lógica industrial” em toda a sociedade.

Por sua vez, a inserção de uma relação não linear em um modelo Kaldoriano pode ser justificada em outros trabalhos. A título de exemplo, McCombie e Roberts (2002) já haviam estruturado esse fenômeno, mas por outro canal⁴⁵. Em suma, os modelos tratam a RER, dentro de um arcabouço Kaldoriano, com uma relação linear entre desvalorizações e a participação na indústria, como no modelo proposto por Missio e Gabriel (2016). Entretanto, essa simplificação não reflete a real relação entre as variáveis, como apontado por Razin e Collins (1997), Aguirre e Calderón (2005) e Gabriel e Missio (2018). O que se justifica aqui é que desalinhamentos excessivos levam à perda de competitividade e lucratividade dos setores comercializáveis, diminuindo a participação da indústria.

Não é novidade que a RER tem uma intrínseca relação com o setor de bens comercializáveis – que é representado, no presente caso, pelo setor industrial. Uma justificativa para isso é que a RER pode ser considerada igual à razão entre o preço dos bens transacionáveis pelos não comercializáveis. Assim, um declínio na relação entre a produção de bens transacionáveis e não comercializáveis estaria associado a uma apreciação da taxa de câmbio real. Nesse sentido, valem todas as discussões apresentadas na seção 4.2, principalmente as extensas contribuições de Razin e Collins (1997) e Aguirre e Calderón (2005).

Uma RER desalinhada em relação a seu ponto ótimo altera os preços relativos, o que impacta a competitividade via preços do setor transacionável em relação a outros países, afetando o lucro na indústria, o que levaria a uma realocação produtiva entre os setores. Indo além, na verdade, haveria uma relação não linear entre a RER e o setor comercializável. Desvalorizações excessivas podem criar distorções nos preços relativos dos bens comercializáveis em relação aos não comercializáveis, gerando sinais incorretos aos agentes econômicos e uma alocação ineficiente de recursos.

⁴⁵ Para tanto, ver seção 3.4. Ademais, consultar McCombie e Roberts (2002) para mais detalhes sobre a possibilidade de não linearidade dentro do modelo.

Subvalorizações (sobrevalorizações), que aumentam (diminuem) o lucro na indústria em relação a outros setores, levam ao aumento (redução) do investimento e do fluxo de fatores de produção em direção a esse setor – em um momento que esse fluxo de recursos deveria diminuir (aumentar). Resumidamente, nem excessivas sobrevalorizações ou subvalorizações seriam benéficas para o crescimento da participação da indústria.

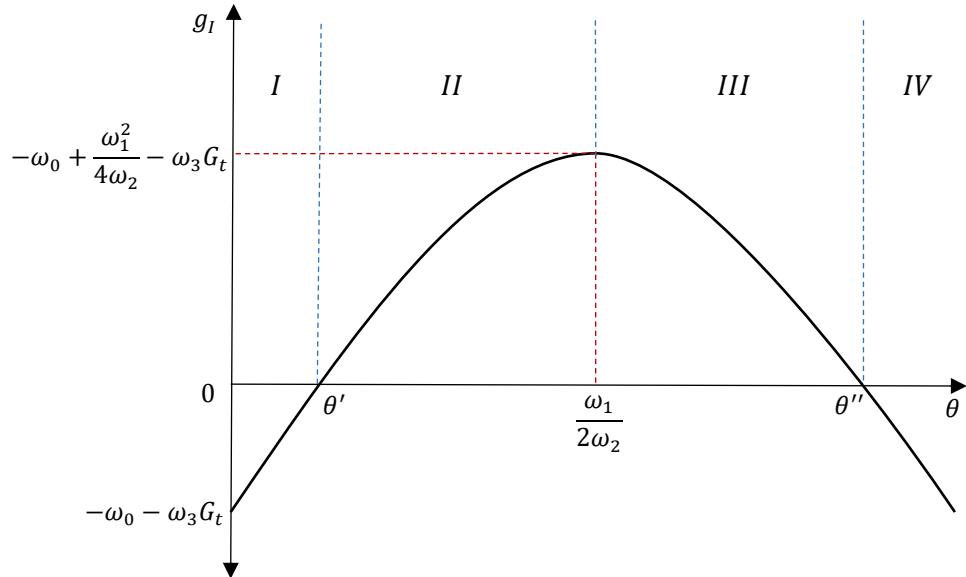
Ainda, o excesso de desvalorização (valorização) pode ser prejudicial (benéfico) às importações utilizadas como insumos na produção de bens manufaturados, o que aumenta (reduz) os custos de produção. Assim, a lucratividade dessas atividades diminuiria (aumentaria) (GABRIEL; MISSIO, 2018). De acordo com Dixon e Thirlwall (1975), toda a elevação nos custos de importação, no modelo, é traduzido em um menor crescimento da porcentagem de *mark-up* sobre os custos unitários do trabalho, o que tende a reduzir os preços domésticos ou, para que a equação (5) se mantenha em equilíbrio, os salários nominais devem aumentar ou a produtividade reduzir. Essa relação pode ser observada por meio das derivadas parciais da eq. (66) em relação à RER, ou seja:

$$\frac{\partial g_{It}}{\partial \theta_t} = \omega_1 - 2\omega_2 \theta_t \leqslant 0 \quad (67)$$

$$\frac{\partial^2 g_{It}}{\partial \theta_t^2} = -2\omega_2 < 0 \quad (68)$$

As eqs. (67) e (68) sugerem exatamente a relação teórica entre a RER e o setor de bens transacionáveis proposta por Razin e Collins (1997), Aguirre e Calderón (2005) e Gabriel e Missio (2018). Nota-se que as hipóteses desses autores são satisfeitas. Logo, (67) e (68) garantem a relação de U-invertido entre g_{It} e θ_t . Ainda, o nível da taxa de câmbio real irá definir o efeito de desvalorizações sobre o crescimento da participação da indústria no PIB. Observa-se que quando a RER atingir seu ponto crítico, isto é, $\theta_t = \frac{\omega_1}{2\omega_2}$, o crescimento da participação do setor industrial no PIB será ótimo, logo, $g_{It} = -\omega_0 + \frac{\omega_1^2}{4\omega_2} - \omega_3 G_t$. Antes e depois desse ponto, desvalorizações estão associadas a uma alocação ineficiente entre os fatores de produção. Essa relação pode ser observada mais claramente na Figura 1.

Figura 1 – Função da taxa de crescimento da participação industrial em relação à RER.



Fonte: Elaboração própria.

$$\text{Nota: } \theta' = \frac{-\omega_1 + \sqrt{\omega_1^2 + 4(\omega_0 + \omega_3 G_t)\omega_2}}{-2\omega_2} \text{ e } \theta'' = \frac{-\omega_1 - \sqrt{\omega_1^2 + 4(\omega_0 + \omega_3 G_t)\omega_2}}{-2\omega_2}.$$

É possível visualizar na Figura 1 as hipóteses teóricas aqui levantadas. Além de incorporar a ideia de que a RER é vital para a competitividade, a lucratividade e os investimentos dos diversos setores, como afirmam Missio e Gabriel (2016), também mostra que o excesso de valorizações ou o excesso de desvalorizações é prejudicial para o setor transacionável, como apontaram Razin e Collins (1997), Aguirre e Calderón (2005) e Gabriel e Missio (2018).

Resumidamente, o que nota-se, na Figura 1, é que quando a RER está entre θ' e $\frac{\omega_1}{2\omega_2}$ (na região II) os efeitos positivos de desvalorizações no crescimento da participação da indústria são crescentes. Com efeito, após esse ponto crítico, quando a RER está entre $\frac{\omega_1}{2\omega_2}$ e θ'' (na região III), desvalorizações tem um efeito positivo sobre o crescimento, mas de maneira decrescente. Porém, em pontos anteriores a θ' e posteriores a θ'' (regiões I e IV , respectivamente) as desvalorizações da RER estarão associados negativamente com a taxa de crescimento da participação da indústria, o que pode estar associado a um processo de desindustrialização. Em outras palavras, como afirmam Gabriel e Missio (2018), a escolha da autoridade central, que controla as políticas cambiais, não deve ser arbitrária. A RER deve se encontrar entre θ' e θ'' , caso contrário, o nível da taxa de câmbio real tem efeitos contracionistas sobre a participação da indústria no PIB. Ainda,

quando a RER se encontra em $\frac{\omega_1}{2\omega_2}$ o crescimento da participação da indústria no PIB será máximo.

Entretanto, nota-se, ainda, que o efeito de políticas cambiais sobre a taxa de crescimento da participação industrial é condicionado ao hiato tecnológico, o que mostra a diferença entre o modelo apresentado por Gabriel e Missio (2018) e o presente trabalho. No limite, se G_t for elevado pode tornar ineficaz o efeito positivo da desvalorização cambial. Quão maior o hiato tecnológico, menor será a associação máxima da RER e o crescimento da participação na indústria. Isto é, além da importância da tecnologia para explicar diretamente mudanças estruturais e a competitividade extra preço, a variável limita os efeitos da taxa de câmbio sobre mudanças estruturais da economia. O que se justifica aqui é que embora a taxa de câmbio real seja importante para a lucratividade das empresas industriais ela não garante a incorporação de tecnologia nos bens produzidos, o que limita a competitividade da indústria no comércio internacional e, logo, sua expansão no mercado interno.

Para que o crescimento da participação do PIB seja positivo, é necessário que $G_t > \frac{4\omega_0\omega_2 - \omega_1^2}{4\omega_2\omega_3}$ e, como o modelo busca explicar o crescimento de economias em desenvolvimento (ou os países do Sul), tem-se por hipótese que $G_t > 0$, logo, $\omega_0 > \frac{\omega_1^2}{4\omega_2}$. Isto é, o coeficiente autônomo do crescimento da participação da indústria do PIB deve ser maior que razão ponderada entre às sensibilidades do crescimento da participação da indústria no PIB em relação à taxa de câmbio real. Se essa condição não for atendida, haverá uma contração da participação da indústria no PIB mesmo que a taxa de câmbio se encontre em seu nível ótimo. Nesse sentido, se uma economia não estiver embutindo em seus produtos conteúdo tecnológico, ela não conseguirá compensar as desvantagens tecnológicas com vantagens advindas da competitividade via preços. Mesmo que a taxa de câmbio real esteja em um nível que seja benéfico à indústria, a demanda externa por bens comercializáveis não irá aumentar, devido à baixa atratividade dos mesmos, o que limita os efeitos positivos da taxa de câmbio real sobre a lucratividade da indústria e, logo, de sua participação no PIB.

Ademais, políticas que não têm impacto sobre a redução do hiato tecnológico ou políticas cambiais inadequadas podem levar a um processo de desindustrialização

prematura⁴⁶, o que é captado por $-\omega_0$. Isto é, políticas que não aumentem a competitividade da indústria podem estar ligadas à desindustrialização.

Por sua vez, o hiato tecnológico (G_t) na equação (66) mostra a discussão realizada na seção 4.1.1. Ao incluir G_t como um determinante de g_{It} está sendo argumentado que a distância que um país se encontra da fronteira tecnológica afeta a incorporação de tecnologia já existente em direção a setores manufaturados que produzam bens de maior intensidade tecnológica. Garcimartín, Alonso e Rivas (2012) apontam que os efeitos da difusão tecnológica diminuirão à medida que um país reduzir o hiato tecnológico, indo além, ao afirmar que os processos de mudança estrutural e de difusão tecnológica estão associados. Mudanças estruturais podem afetar o processo de difusão tecnológica e vice-versa. Ao analisar a derivada parcial de g_{It} em relação a G_t , pode-se notar como o crescimento da participação da indústria responde a variações do hiato tecnológico, isto é:

$$\frac{\partial g_{It}}{\partial G_t} = -\omega_3 \quad (69)$$

A partir de (69), nota-se que há um efeito negativo das variações do hiato tecnológico sobre a taxa de crescimento da participação da indústria. Quão maior esse hiato, maiores devem ser os investimentos necessários para o aprimoramento da tecnologia, o que pode desestimular a indústria, devido aos altos custos de ajustamento em direção à tecnologia utilizada nas economias na fronteira do conhecimento. Por outro lado, o progresso tecnológico tende a aumentar o conteúdo tecnológico dos bens, o que eleva a demanda por bens manufaturados (dado o impacto nos preços e na qualidade dos produtos). O aumento da demanda tem efeito direto sobre a lucratividade do setor

⁴⁶ A desindustrialização precoce (ou prematura) é caracterizada pela primarização da pauta exportadora, aumento das importações de manufaturados em economias que possuem vantagens comparativas na produção de bens primários, pelo aumento da demanda por bens não comercializáveis e, logo, pela redução da participação da indústria antes do estágio de maturidade industrial. Tem-se por hipótese que o processo de desenvolvimento passa por três estágios: no primeiro o setor de *commodities* teria maior participação, em segundo passa por uma maior representatividade do setor industrial e, por fim, o setor de serviços passa a ter uma maior participação no PIB. Nesse sentido, a participação da indústria no PIB cresceria nos estágios intermediários de desenvolvimento e permaneceria constante nos estágios posteriores. Diversos são os fatores, apontados pela literatura, que levam à desindustrialização prematura, como a elevação da renda *per capita*, os investimentos relativos entre os setores, a produtividade relativa, os preços relativos, dentre outros. Essas inter-relações não serão abordadas com maior profundidade por não ser um dos objetivos do presente trabalho. Para mais detalhes, ver Marconi e Rocha (2011).

industrial, o que fomenta os investimentos nesse setor e, logo, a participação da indústria no PIB.

Outra contribuição do presente trabalho, a partir da discussão presente nas seções 4.1.1 e 4.1.2, refere-se ao comportamento do hiato tecnológico. Tem-se que, além do estoque de conhecimento, a capacidade de aprendizagem, tendo como *proxy* o capital humano, influencia a distância entre os países da fronteira tecnológica e as nações atrasadas, formalmente:

$$G_t = a(H_{Nt} - H_{St}) + b(T_{Nt} - T_{St}) \quad (70)$$

em que H_{Nt} (H_{St}) é o estoque de capital humano do Norte (Sul) no tempo t , T_{Nt} (T_{St}) é o estoque de conhecimento do Norte (Sul) no tempo t e, por sua vez, a e b são constantes positivas.

O que é argumentado, por meio da forma funcional proposta da eq. (70), é que o hiato tecnológico é uma função da diferença entre o nível de capital humano e de estoque do conhecimento entre o Norte e o Sul. Ainda, supõe-se que H_N , H_S , T_N e T_S são determinados exogenamente, mas podem variar ao longo do tempo, o que teria efeitos sobre o hiato tecnológico.⁴⁷

A presença do capital humano mostra que o seu aumento está associado ao aumento da produtividade das firmas devido a maior capacidade de aplicar o conhecimento existente, sendo uma *proxy* para a capacidade de aprendizado amplamente abordada pela corrente Neoschumpeteriana (ou Evolucionária). O maior nível de instrução dos trabalhadores os qualifica a incorporar um maior grau de progresso técnico nos bens, o que está associado à capacidade de uma nação se diferenciar e competir em termos de qualidade. Logo, se os países diferem em termos de níveis de qualificação e instrução da mão de obra eles terão diferentes níveis de tecnologia.

Ainda, como discutido por Lundvall (1992), a melhora do capital humano permite uma maior assimilação do conhecimento tácito, o que facilita o processo de inovação em uma economia. Os trabalhadores de economias na fronteira do conhecimento aprenderam, ao longo do tempo, a utilizar bens tecnologicamente mais avançados. A mão de obra

⁴⁷ Essa forma funcional é semelhante à apresentada por Gabriel e Missio (2018) para explicar como ocorre o comportamento da complexidade econômica das economias, uma *proxy* para a competitividade tecnológico relativa entre o Norte e o Sul.

presente nos países do Sul pode ter deixado de acumular qualificações, o que impede o uso das novas tecnologias e a atividade de inovação tecnológica em direção à fronteira do conhecimento. Se esse processo se acentuar, de alguma forma, a lacuna tecnológica entre o Norte e o Sul tende a aumentar.

Também, a partir da eq. (70), nota-se que o aumento do estoque de conhecimento melhora a aplicação de conhecimentos técnicos presentes no processo produtivo. O estoque de conhecimento segue a definição de Fagerberg (1988) e Verspagen (1991). O primeiro aponta que essa variável pode ser considerada o nível de desenvolvimento tecnológico relativo de uma economia e o segundo afirma que o seu crescimento depende do investimento em P&D, infraestrutura, entre outros. Segundo Gabriel e Missio (2018), o estoque de conhecimento produtivo em uma economia já utilizada pelas empresas existentes facilita a produção de novos bens ou o fornecimento de novos serviços, ou seja, o conhecimento que as empresas já possuem torna mais fácil o processo de inovação tecnológica.

Sob uma abordagem Neoclássica, especificamente para Romer (1990), o estoque de conhecimento pode ser considerado o número de ideias que foram inventadas ao longo da história até determinado momento. Já Narula (2004) afirma que o SNI, por meio da inter-relação entre instituições e agentes econômicos, irá definir o nível do estoque de conhecimento. A geração de novas ideias e conhecimentos está diretamente relacionada ao processo de inovação, o que permite a economias atrasadas alcançar as economias na fronteira do conhecimento, reduzindo o hiato tecnológico. Nesse sentido, quanto maior for o conhecimento presente nas empresas mais rápido e eficiente será a geração de novos produtos e métodos de produção, levando à redução do hiato tecnológico.

Substituindo (70) em (66), tem-se como o crescimento da participação da indústria no PIB se relaciona com componentes que explicam o hiato tecnológico, além, é claro, da sua relação não linear com a RER, ou seja:

$$g_{It} = -\omega_0 + (\omega_1 - \omega_2 \theta_t) \theta_t - \omega_3 [a(H_{Nt} - H_{St}) + b(T_{Nt} - T_{St})] \quad (71)$$

A equação (71) deixa claro, além da discussão em relação ao hiato tecnológico já apresentada, a importância do estoque de conhecimento e do capital humano para a indústria. Quanto maior a diferença entre o nível de instrução e qualificação dos trabalhadores nos países da fronteira do conhecimento e nos seguidores, bem como o conhecimento e a geração de ideias nas empresas de uma economia, maior será a

facilidade para incorporar tecnologia nos produtos comercializados pela indústria. Como dito, a maior intensidade tecnológica dos bens aumenta a demanda externa por bens comercializáveis, aumentando o lucro e, logo, os investimentos no setor transacionável, proporcionando a expansão da indústria em relação ao PIB.

Outra importante contribuição se refere à hipótese de endogeneidade das elasticidades. Como apontado por McCombie e Thirlwall (1994), se as elasticidades refletem a competitividade extra preço e os países diferem em termos de competitividade, as elasticidades não serão iguais entre os países. De acordo com Thirlwall (1979), é isso que diferencia o crescimento entre as nações. Nesse sentido, se essas elasticidades-renda do comércio exterior estão associadas à competitividade extra preço, que está ligada a fatores tecnológicos, parece provável que o hiato tecnológico possa afetá-la e, por consequência, as elasticidades.⁴⁸

Essa possibilidade é descrita por Verspagen (1993). O autor afirma que fatores tecnológicos aumentam a competitividade dos produtos domésticos. León-Ledesma (2002) compartilha dessa abordagem, afirmando que o progresso técnico afeta a capacidade de se competir em termos de qualidade – o que se reflete nas elasticidades-renda do comércio exterior. Missio e Gabriel (2016) já haviam endogeneizado as elasticidades-renda em relação ao hiato tecnológico, porém os autores utilizaram uma definição mais ampla, a de SNI. Por sua vez, Verspagen (1993) também inseriu o hiato tecnológico dentro do modelo de Dixon e Thirlwall (1975) como um indicador para a competitividade, mas não levando em consideração à possibilidade de endogeneidade das elasticidades-renda.

Assim, o trabalho também contribui ao propor uma nova função que leva em consideração a endogeneidade das elasticidades-renda do comércio internacional. Nesse aspecto, tem-se por hipótese que o processo de atualização tecnológica, à medida que ocorre a elevação da renda, aumenta a demanda por bens comercializáveis intensivos em tecnologia, refletindo-se em uma maior razão entre as elasticidades-renda do comércio internacional. As elasticidades-renda são formalmente endogeneizadas da seguinte maneira:

⁴⁸ Diversos modelos endogeneizaram as elasticidades em função de hiatos. A título de exemplo, Botta (2009) afirma que as elasticidades são uma função do hiato de industrialização, por sua vez, Garcimartín, Alonso e Rivas (2012) inseriram o hiato da renda *per capita* nas funções de crescimento das exportações e importações para analisar a convergência do modelo. Entretanto, como discutido, poucos trabalhos endogeneizaram as elasticidades em relação ao hiato tecnológico.

$$\varepsilon_t = \delta_0 - \delta_1 G_t \quad (72)$$

$$\pi_t = \alpha_0 + \alpha_1 G_t \quad (73)$$

Com efeito, as derivadas parciais das elasticidades-renda do comércio exterior em relação ao hiato tecnológico são:

$$\frac{\partial \varepsilon_t}{\partial G_t} = -\delta_1 \quad (74)$$

$$\frac{\partial \pi_t}{\partial G_t} = \alpha_1 \quad (75)$$

em que ε (π) segue a mesma definição do modelo de Dixon e Thirlwall (1975) e Thirlwall (1979), sendo considerada a elasticidade-renda das exportações (importações) no tempo t . Entretanto, passam a ser endógenas ao hiato tecnológico (G). δ_0 e α_0 são constantes positivas e espera-se que $\delta_1 > 0$ e $\alpha_1 > 0$.

Nota-se que para que a elasticidade-renda das exportações (importações) seja positiva, é necessário que a seguinte condição seja atendida: $\delta_0 > \delta_1 G_t$ ($\alpha_0 > -\alpha_1 G_t$). Isto é, a parcela autônoma das elasticidades-renda do comércio internacional deve ser maior que a parcela das elasticidades-renda explicada pelo hiato tecnológico.

A partir da equação (72), bem como da eq. (74), fica claro que a elasticidade-renda da demanda por exportações está associada negativamente ao o hiato tecnológico. Nesse sentido, à medida que não é realizado um processo de atualização tecnológica das mercadorias comercializadas, seja por meio de aumento do capital humano e do estoque de conhecimento, o aumento da renda do resto do mundo não será traduzido em um aumento das exportações domésticas. Na verdade, esses fluxos tendem a se direcionar a produtos mais intensivos em tecnologia, que, por hipótese, são produzidos nas economias próximas da fronteira do conhecimento.

Logo, para reverter esse processo a economia deveria transformar sua estrutura produtiva, o que passa por um processo de atualização tecnológica. Se isso ocorrer, via de regra, a economia doméstica terá uma maior capacidade para acompanhar e se adaptar às preferências de mercado. À medida que não se realiza um processo de convergência

tecnológica, de forma a aumentar a capacidade inovadora de uma economia, os bens produzidos internamente perdem em termos de qualidade e diversidade, o que reduz a competitividade extra preço desses produtos, refletindo-se na elasticidade-renda das exportações.

A mesma ótica utilizada para analisar as equações (72) e (74) pode ser aplicada às eqs. (73) e (75). O aumento da renda leva ao aumento da procura relativa por produtos intensivos em tecnologia, visto que, pela “Lei de Engel”, produtos primários possuem menor elasticidade-renda que bens industriais (que, por hipótese, são mais intensivos em tecnologia). Em suma, os países em desenvolvimento são especializados em bens primários. Prebisch (1949) argumentou que o Sul exporta bens primários, enquanto o Norte, tipicamente, exporta bens industriais. Assim, se os países abaixo da fronteira do conhecimento não incorporarem tecnologia nos bens produzidos, os produtos domésticos, invariavelmente, irão perder atratividade (em termos de qualidade e diversidade) – em comparação aos bens das nações mais avançadas tecnologicamente. Logo, com o aumento da renda interna, os agentes econômicos irão procurar, em maior medida, bens importados que atendem à sua necessidade por produtos intensivos em tecnologia.

Em outras palavras, observa-se das eqs. (72) e (73) que o conhecimento presente nas organizações e a capacidade dos trabalhadores de aplicar esses conhecimentos, que está relacionado ao hiato tecnológico, são fatores importantes para explicar a competitividade extra preço (relacionada às elasticidades-renda do comércio internacional). Assim, se ocorrer uma redução do hiato tecnológico, visto um aumento do estoque de conhecimento ou do capital humano de determinado país atrás da fronteira do conhecimento, haveria uma melhora da competitividade extra preço. Isto é, a redução do hiato tecnológico estaria associado a uma maior capacidade das economias atrasadas produzirem bens mais intensivos em tecnologia e, logo, de maior qualidade e diversidade, o que resulta em um melhor desempenho no comércio internacional.

O que se justifica aqui, em outras palavras, é que o aumento progresso técnico relativo melhora, assim, a inserção internacional no comércio de bens de maior intensidade tecnológica de uma economia. Isso ocorre pois o processo de atualização tecnológica promove a especialização em torno de setores com maiores conteúdos tecnológicos que, dado a diversificação e maior qualidade dos bens produzidos, aumenta a competitividade externa.

Ademais, ao inserir a equação (70) nas eqs. (72) e (73), é possível observar como as elasticidades-renda respondem aos componentes associados ao hiato tecnológico, isto é:

$$\varepsilon_t = \delta_0 - \delta_1[a(H_{Nt} - H_{St}) + b(T_{Nt} - T_{St})] \quad (76)$$

$$\pi_t = \alpha_0 + \alpha_1[a(H_{Nt} - H_{St}) + b(T_{Nt} - T_{St})] \quad (77)$$

As equações (76) e (77) mostram como a diferença entre o capital humano e entre o estoque de conhecimento do Norte e do Sul se relacionam, respectivamente, com as elasticidades-renda do comércio internacional e, logo, com a competitividade extra preço.⁴⁹

O aumento do estoque de conhecimento facilita o processo de inovação tecnológica, o que aumenta a atratividade dos bens domésticos. Por sua vez, a melhora do capital humano, por meio da redução da distância no nível de instrução e qualificação dos trabalhadores do Sul em relação ao Norte, permite a maior assimilação de técnicas de produção mais avançadas e, logo, a incorporação de tecnologia nos bens produzidos internamente, o que aumenta as possibilidades da economia doméstica competir em termos de qualidade.

Esses dois fenômenos mostram que a elasticidade-renda da demanda por exportação (importação) está associada positivamente (negativamente) ao aumento do estoque de conhecimento e à melhora do capital humano. Assim, quanto mais próximos essas variáveis estiverem da fronteira do conhecimento mais facilmente ocorrerão processos de inovação e incorporação de tecnologia nos produtos o que, invariavelmente, com o aumento da renda, aumentará a demanda pelos bens domésticos.

Substituindo a eq. (71) na eq. (65) observa-se, ainda, como se dá o crescimento da produtividade, ou seja:

$$r_t = r_a + \lambda y_t - s\{\omega_0 - (\omega_1 - \omega_2 \theta_t)\theta_t + \omega_3[a(H_{Nt} - H_{St}) + b(T_{Nt} - T_{St})]\} \quad (78)$$

⁴⁹ Deve ficar claro que as equações referentes ao crescimento das exportações (3) e das importações (13) serão modificadas, evidenciando a endogeneidade das elasticidades-renda do comércio internacional, ou seja: $x_t = \eta(p_{dt} - p_{ft} - e_t) + \varepsilon_t(z_t)$ e $m_t = \psi(p_{dt} - p_{ft} - e_t) + \pi_t(y_t)$, respectivamente.

A equação (78) revela outros canais de aumento da produtividade para além do mecanismos de Kaldor-Verdoorn. É possível perceber os efeitos da RER sobre a participação industrial. Pontos acima do crítico da RER levam a uma alocação ineficiente dos recursos da economia, acabando por deixar a participação industrial abaixo de seu ponto ótico, e, logo, a produtividade de toda a economia. Por outro lado, abaixo do ponto crítico da RER, há margem para que desvalorizações levem ao aumento do lucro da indústria, fomentando a participação desse setor na economia, o que leva ao aumento da produtividade de toda a economia devido às características da indústria (retornos crescentes de escala, entre outros). Entretanto, mais uma vez, esse efeito máximo das desvalorizações – agora sobre a produtividade – é condicionado ao hiato tecnológico (e, logo, seus determinantes – H e T).

Se essa distância for muito grande, desvalorizações não serão refletidas no aumento da participação industrial. Mesmo que os preços domésticos sejam afetados positivamente por desvalorizações, os produtos comercializáveis não serão atrativos no comércio internacional devido ao seu pequeno conteúdo tecnológico, que se reflete na baixa demanda por tais bens e limita a lucratividade na indústria. Assim, esse processo restringe possíveis mudanças estruturais em direção ao setor industrial que elevam a produtividade de toda a economia.

Ademais, o efeito da redução do hiato tecnológico sobre a produtividade também atua pela expansão do setor industrial em relação ao PIB. Fatores que reduzem o hiato tecnológico, como a melhora do capital humano e aumento do estoque de conhecimento, aumentam a atualização tecnológica da estrutura de produção da economia. Essa melhora em termos de qualidade dos produtos domésticos aumenta a demanda pelos mesmos, o que eleva a lucratividade na indústria, fomentando os investimentos e o fluxo de fatores de produção para esse setor, aumentando, desse modo, a produtividade no setor industrial, o que, por fim, eleva a produtividade de toda a economia. Ainda, a produtividade na indústria pode ser aumentada devido à incorporação de novas técnicas de produção, máquinas e equipamentos mais intensivos em tecnologia, ou seja, como apontado por Kaldor (1970), a produtividade na indústria está relacionada aos retornos crescentes de escala associados à atualização tecnológica. Assim, por meio dos *spillovers* da indústria, aumenta-se a produtividade de toda a economia.

Por fim, chega-se à nova taxa de crescimento do produto restrito pelo BP. Ao realizar alguns procedimentos; substituindo (78) – ao invés de (6), referente ao

crescimento da produtividade – em (5), esse resultado, (76) e (77) em (3) e (13), respectivamente, e inserindo a solução dessas duas operações em (11); chega-se à solução do modelo KDT revisado, isto é:

$$y_{Bt} = \frac{(1+\eta+\psi)\{w_t - r_a + \tau_t - p_{ft} - e_t - s[\omega_0 - (\omega_1 - \omega_2\theta_t)\theta_t + \omega_3G_t]\} + \varepsilon_t z_t}{\alpha_0 + \alpha_1 G_t + \lambda(1+\eta+\psi)} \quad (79)$$

(lembrando que $\varepsilon_t = \delta_0 - \delta_1 G_t$, $\pi_t = \alpha_0 + \alpha_1 G_t$ e $G_t = a(H_{Nt} - H_{St}) + b(T_{Nt} - T_{St})$).

A equação (79) representa a nova taxa de crescimento do produto, que surge da necessidade do equilíbrio do Balanço de Pagamentos, de acordo com as novas formas funcionais do crescimento da produtividade, da endogeneidade de mudanças estruturais e das elasticidades-renda do comércio internacional.

Com efeito, é possível notar que o crescimento está relacionado positivamente com o crescimento da produtividade autônoma (r_a), dos preços externos (p_f), da taxa de câmbio nominal (e) e do crescimento do resto do mundo (z). Ademais, nota-se uma associação negativa com a taxa de crescimento do *mark-up* sobre os custos unitários do trabalho (τ) e do salário nominal (w).

Esses resultados só são possíveis se as seguintes condições forem satisfeitas: a condição de Marshall-Lerner (i.e. $(\eta + \psi) < -1$), se a elasticidade-renda das exportações (importações) for positiva ($\varepsilon_t > 0$; $\pi_t > 0$) e que a elasticidade-renda das importações (π_t) – supondo que positiva – supera o efeito negativo da soma das elasticidades-preço das exportações e das importações (η e ψ , respectivamente) intensificado pelo coeficiente de Verdoorn (λ) – ou seja, é necessário que $\alpha_0 + \alpha_1 G_t > \lambda(1 + \eta + \psi)$. O que se argumenta nessa última condição é que o efeito positivo de aumento da renda interna sobre o aumento das importações deve superar o efeito positivo de desvalorizações sobre o superávit da Balança Comercial.

Ademais, os efeitos da taxa de câmbio (θ) e do hiato tecnológico (G) (e seus componentes – capital humano e estoque de conhecimento) merecem uma avaliação mais criteriosa, dado que o primeiro apresenta um formato quadrático e o segundo aparece tanto no numerador quanto no denominador.

Dessa maneira, a partir das derivadas parciais (*ceteris paribus*, ou seja, supondo que w_t, r_a, τ_t, p_{ft} e e_t são constantes) da eq. (79) pode ser verificado, por meio de

exercícios de estática comparativa, o efeito da taxa de câmbio e do hiato tecnológico sobre o crescimento. O efeito de RER sobre o crescimento é caracterizado como se segue:

$$\frac{\partial y_{Bt}}{\partial \theta_t} = \frac{\overbrace{s(1 + \eta + \psi)}^{-} \overbrace{(2\omega_2 \theta_t - \omega_1)}^{+/-}}{\underbrace{\alpha_0 + \alpha_1 G_t + \lambda(1 + \eta + \psi)}_{+}} \leq 0 \quad (80)$$

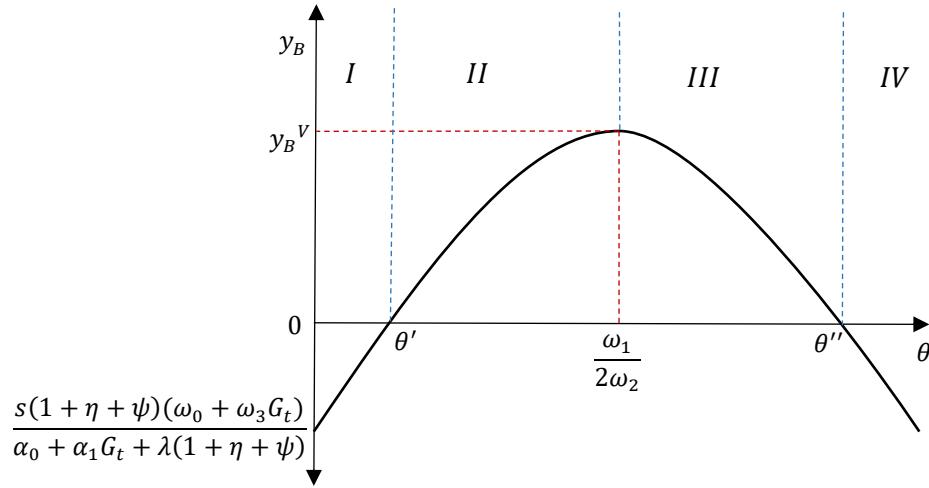
$$\frac{\partial^2 y_{Bt}}{\partial \theta_t^2} = \frac{\overbrace{(1 + \eta + \psi)(2\nu\omega_2)}^{-}}{\underbrace{\alpha_0 + \alpha_1 G_t + \lambda(1 + \eta + \psi)}_{+}} < 0 \quad (81)$$

As equações (80) e (81) mostram o efeito de术 desalinamentos cambiais sobre o crescimento. Nota-se que, se satisfeita a condição de Marshall-Lerner e que $\pi_t > \lambda(1 + \eta + \psi)$ - em que $\pi_t = \alpha_0 + \alpha_1 G_t$ - o crescimento do produto restrito pelo BP e a RER terão uma associação em forma de U-invertido. Isto é, a concavidade da função será voltada para baixo. Essa segunda condição ($\pi_t > \lambda(1 + \eta + \psi)$) mostra, novamente, que a elasticidade-renda das importações deve ser maior que o efeito de术 desvalorizações sobre a Balança Comercial.

Se esse for o caso, haverá um efeito positivo máximo das术 desvalorizações sobre o crescimento do produto, que passa por mudanças estruturais e, logo, pela competitividade via preços. Se essa condição não for atendida, a concavidade da função será voltada para cima. Nesse caso, as术 desvalorizações, a partir de determinado nível da RER, terão um efeito positivo e crescente sobre o crescimento do produto restrito pelo BP. Ora, esse resultado vai contra as hipóteses e os resultados mostrados por Razin e Collins (1997) e Aguirre e Calderón (2005). Assim, o presente trabalho pressupõe que $\pi_t > \lambda(1 + \eta + \psi)$. Essa relação pode ser observada com mais detalhes na Figura 2⁵⁰.

⁵⁰ A análise das regiões I, II, III e IV da Figura 2 segue a mesma análise feita para as respectivas regiões da Figura 1.

Figura 2 – Função da taxa de crescimento do produto restrito pelo BP em relação à RER.



Fonte: Elaboração própria.

$$\text{Nota: } y_B^V = \frac{-s(1+\eta+\psi)[-w_0 + w_1^2(4w_2)^{-1} - w_3 G_t]}{\alpha_0 + \alpha_1 G_t + \lambda(1+\eta+\psi)}.$$

Assim, atinge-se um dos objetivos do presente trabalho ao deixar claro a relação não linear entre a RER e o crescimento restrito pelo BP. Invariavelmente, haverá um ponto crítico sobre a dinâmica do efeito de θ_t em y_{Bt} , como postulado, por meio da competitividade via preços. As mudanças estruturais causadas por desvalorizações tendem aumentar a produtividade de toda a economia (devido às características da indústria, como *spillovers* tecnológicos e os retornos crescentes de escala inerentes ao setor), o que reduz os preços dos bens domésticos e, logo, beneficia às exportações domésticas em detrimento das importações. Com efeito, à medida que o preço das exportações se reduz, as restrições ao BP são relaxadas, afetando positivamente o crescimento, mas até determinado ponto.

Após essa região crítica, as desvalorizações deixam de ter seu efeito positivo sobre a participação da indústria no PIB, e não mais relaxando as restrições impostas pelo BP. Isto é, o excesso de subvalorizações dá sinais incorretos aos agentes econômicos, o que leva a uma alocação ineficiente de recursos, reduzindo o lucro relativo da indústria, causando uma contração da participação da indústria. Nesse sentido, o que se justifica é que o excesso de desvalorização cambial pode prejudicar as importações de insumos que são usados na indústria, o que diminui a lucratividade nesse setor, desestimulando os investimentos e a sua expansão em comparação ao setor não transacionável. Esse processo proporciona a redução dos efeitos dinâmicos do setor industrial para o restante

da economia, reduzindo a produtividade agregada, o que acaba por aumentar as restrições impostas pelo BP, via aumento do preço das exportações.

Ainda, o tamanho do hiato tecnológico pode acentuar essa dinâmica, visto que afeta diretamente a competitividade extra preço (observado no denominador das eqs. (80) e (81)), bem como limita o efeito máximo do RER sobre mudanças estruturais e, logo, sobre o crescimento. Nesse sentido, como discutido, mesmo que a RER esteja em um nível benéfico à competição internacional da indústria, a demanda por bens comercializáveis não irá aumentar, visto a baixa atratividade desses produtos em termos tecnológicos em comparação aos bens de países na fronteira do conhecimento. Dessa maneira, a condição para que o crescimento do produto seja positivo, que surge da necessidade do equilíbrio do BP, é que $\omega_0 > \frac{\omega_1^2}{4\omega_2}$, pois é suposto que $G_t > 0$.

Ainda, realizando o mesmo procedimento acima, porém em relação ao hiato tecnológico, observa-se como o crescimento restrito pelo BP responde ao hiato e, consequentemente, seus componentes – capital humano e estoque de conhecimento – isto é:

$$\frac{\partial y_{Bt}}{\partial G_t} = \frac{-\overbrace{[(s\omega_3)(1+\eta+\psi)-\delta_1 z_t][\alpha_0+\lambda(1+\eta+\psi)]}^{+/-}}{[\alpha_0+\alpha_1 G_t+\lambda(1+\eta+\psi)]^2} \leq 0 \quad (82)$$

$$\frac{\partial y_{Bt}}{\partial H_{st}} = \frac{+\overbrace{-(s\omega_3 a)(1+\eta+\psi)+\delta_1 a z_t}^{+}}{[\alpha_0+\alpha_1 G_t+\lambda(1+\eta+\psi)]^2} - \frac{+\overbrace{\alpha_1 a[(s\omega_3 a H_{st})(1+\eta+\psi)-\delta_1 a H_{st} z_t]}^{+}}{[\alpha_0+\alpha_1 G_t+\lambda(1+\eta+\psi)]^2} > 0 \quad (83)$$

$$\frac{\partial y_{Bt}}{\partial T_{st}} = \frac{+\overbrace{-(s\omega_3 b)(1+\eta+\psi)+\delta_1 b z_t}^{+}}{[\alpha_0+\alpha_1 G_t+\lambda(1+\eta+\psi)]^2} - \frac{+\overbrace{\alpha_1 b[(s\omega_3 b T_{st})(1+\eta+\psi)-\delta_1 b T_{st} z_t]}^{+}}{[\alpha_0+\alpha_1 G_t+\lambda(1+\eta+\psi)]^2} > 0 \quad (84)$$

As eqs. (82), (83) e (84) mostram como uma possível redução do hiato tecnológico, da melhora do capital humano e do aumento do estoque de conhecimento, afetam, respectivamente, o crescimento restrito pelo BP. As equações (83) e (84) deixam claro que um aumento do estoque do conhecimento ou do capital humano do Sul, respectivamente, levam ao aumento do crescimento, visto o resultado positivo das derivadas parciais.

A partir da equação (82), supondo que a condição de Marshall-Lerner novamente é atendida ($(\eta + \psi) < -1$), para que o efeito de uma redução do hiato tecnológico sobre o crescimento seja positivo a seguinte hipótese deve ser satisfeita: $\alpha_0 < |\lambda(1 + \eta + \psi)|$. Dessa forma $\frac{\partial y_{Bt}}{\partial G_t} < 0$, caso contrário $\frac{\partial y_{Bt}}{\partial G_t} > 0$. Isto é, o componente autônomo da elasticidade-renda das importações deve ser menor do que o efeito proveniente da condição de Marshall-Lerner em módulo. Essa condição resulta que $\delta_1 z_t > (1 + \eta + \psi)s\omega_3$. Sob essa ótica, a sensibilidade da elasticidade-renda das exportações em relação ao hiato tecnológico acentuado pelo crescimento da renda do resto do mundo deve ser maior que o efeito da condição de Marshall-Lerner. Ora, o que se justifica é que a importância da competitividade extra preço deve ser maior que a da competitividade via preços.

Dessa forma, se o primeiro caso vigora (o efeito negativo do hiato tecnológico sobre a elasticidade-renda das exportações acentuado pelo crescimento da renda do resto do mundo for maior que o efeito da condição de Marshall-Lerner), há pelo menos dois canais pelos quais variações do hiato tecnológico se relacionam positivamente com o crescimento do produto restrito pelo BP.

Primeiramente, a redução do hiato tecnológico, via melhora do capital humano ou do estoque de conhecimento, devido à hipótese de endogeneidade das elasticidades, afeta diretamente a competitividade extra preço da economia. Assim, países com baixa capacidade de inovar a embutir tecnologia em seus produtos são países em desenvolvimento que, invariavelmente, vão incorrer em desequilíbrios no BP, proporcionados, sobretudo, pela baixa competitividade extra preço de seus produtos no comércio internacional.

Logo, a melhora do progresso tecnológico relativo teria a capacidade de reverter esse cenário. A atualização tecnológica aumentaria a capacidade de incorporar tecnologia nos produtos e diversificar as exportações, o que impactaria a competitividade extra preço (aumentando a elasticidade-renda das exportações e reduzindo a elasticidade-renda das importações), e relaxaria a restrição advinda do BP. Resumidamente, a melhora relativa das elasticidades-renda é reflexo da maior diversidade e intensidade tecnológica dos produtos nacionais em comparação às nações da fronteira do conhecimento, o que aumenta a atratividade dos bens domésticos em termos de qualidade relativa. Esse

processo leva ao aumento (redução) das exportações (importações), o que eleva o crescimento sem ampliar as restrições advindas da necessidade do equilíbrio do BP.

Em segundo lugar, por meio da maior competitividade de preços, nota-se que elevações do estoque de conhecimento, bem como do capital humano, reduz o hiato tecnológico, o que se traduz em um aumento da produtividade, via mudanças estruturais voltadas ao setor industrial. Esse aumento da produtividade melhora as condições dos preços relativos, o que é refletido em benefício aos bens domésticos no comércio internacional.

Em outras palavras, a redução do hiato tecnológico permite a expansão relativa do setor industrial em proporção do PIB, o que implica em maiores *spillovers* dinâmicos desse setor para o restante da economia. Esse fenômeno permite uma maior inserção no comércio internacional devido à redução do preço dos bens domésticos, o que afrouxa as restrições externas.

Entretanto, caso a parcela autônoma da elasticidade-renda das importações for maior que o efeito de desvalorizações sobre a Balança Comercial ($\alpha_0 > |\lambda(1 + \eta + \psi)|$), uma redução do hiato tecnológico tem um efeito contracionista sobre o crescimento do produto restrito pelo BP. Logo, argumenta-se que há vantagens advindas do atraso tecnológico. Podem ocorrer transbordamentos tecnológicos das nações próximas à fronteira do conhecimento que são benéficos ao crescimento. Isto é, quanto maior a distância entre o Sul e o Norte em termos de tecnologia, maiores são as possibilidades de imitação e absorção da tecnologia e dos métodos de produção presentes nos países próximos à fronteira do conhecimento, o que beneficia o crescimento restrito pelo BP.

Atinge-se, assim, outro objetivo do presente trabalho, ao deixar clara a importância do hiato tecnológico para o crescimento restrito pelo BP, principalmente no que se refere ao aumento do estoque de conhecimento e à melhora do capital humano.

Ainda, a partir da equação (79), supondo constantes os termos de troca no longo prazo (isto é, $p_{dt} - p_{ft} - e_t = 0$) e que apenas a parcela dos preços domésticos explicada pelo crescimento da produtividade autônoma se anula nesse processo, chega-se à equação de crescimento do produto em equilíbrio do Balanço de Pagamentos simplificada, formalmente:

$$y_{Bt} = \frac{s(1+\eta+\psi)[\omega_0 - (\omega_1 - \omega_2 \theta_t) \theta_t + \omega_3 G_t] + (\delta_0 - \delta_1 G_t) z_t}{\alpha_0 + \alpha_1 G_t + \lambda(1+\eta+\psi)} \quad (85)$$

No modelo de Thirlwall (1979), os preços relativos não desempenham nenhum papel por duas razões alternativas. A primeira, refere-se à estabilidade dos preços relativos no longo prazo, de modo que a teoria do Paridade do Poder de Compra relativa (PPC) é válida. A segunda, pode estar relacionado ao fato de as elasticidades-preço do comércio internacional serem próximas à unidade, então o termo $(1 + \eta + \psi)$ estaria próximo de 0 (GARCIMARTÍN; ALONSO; RIVAS, 2012).

Essa também é a opinião de Missio e Gabriel (2016). Para esses autores, a relação entre a RER e o crescimento foi amplamente negligenciada pela teoria pós-Keynesiana. Há algumas evidências empíricas que apontam que as elasticidades-preço são baixas e, logo, o impacto de desvalorizações sobre as exportações e importações também o são. Contrariamente a essas postulações, há extensos resultados empíricos na literatura que mostram a importância da taxa de câmbio real para o crescimento, como exemplo os trabalhos de Razin e Collins (1997), Aguirre e Calderón (2005), Rodrik (2008), dentre outros.

Nesse aspecto, o presente modelo teórico aponta para a possibilidade da taxa de câmbio real poder estimular o investimento devido ao aumento da lucratividade na indústria, o que fomenta mudanças estruturais que irão se refletir na produtividade e, logo, nos preços e na competitividade da economia. A melhora na competitividade via preços estimula as exportações em detrimento das importações, o que, via de regra, irá relaxar as restrições advindas do BP.

Entretanto, como discutido ao longo desta seção, há um limite ao qual desvalorizações podem levar a um processo de mudança estrutural em direção à indústria que, além desse processo, é condicionado ao nível do hiato tecnológico. Nesse sentido, mesmo que os preços estejam em níveis benéficos à competitividade, o aumento da renda, seja externa ou interna, não irá se direcionar a maior demanda pela produção doméstica devido à baixa qualidade e diversidade dos bens em comparação a economias na fronteira do conhecimento.

Nota-se, ainda, que o crescimento do produto em equilíbrio do Balanço de Pagamentos só poderá ser modificado a partir do aumento das elasticidades-renda das importações em detrimento das elasticidades-renda das importações (se a soma das

elasticidades-preço for, realmente, próxima da unidade). Com efeito, essa variação só é possível se houver uma redução do hiato tecnológico, seja por meio da melhora do capital humano ou do aumento do estoque de conhecimento. Esses fenômenos que fomentam a atualização tecnológica da produção doméstica aumentam a diversidade e a intensidade tecnológica dos produtos, o que melhora a capacidade da economia competir no comércio internacional em termos de qualidade.

Por fim, é necessário analisar como o modelo KDT modificado se comporta em termos de estabilidade de longo prazo. Busca-se, assim, analisar as condições de convergência ou divergência da taxa de crescimento do produto. Porém, vale modificar o modelo para analisar seu comportamento de longo prazo. Nessa abordagem, o modelo se volta ao apresentado por Dixon e Thirlwall (1975).

Segundo Dixon e Thirlwall (1975), para se analisar a estabilidade do modelo, é necessário defasar uma das equações. Novamente, utilizando-se a equação referente ao crescimento das exportações (passando a utilizar a equação (8) – porém defasada e levando em conta a endogeneidade da elasticidade-renda das exportações), somada às equações (1), (5), (8) e (78) (modificadas dada a hipótese de endogeneidade das elasticidades e do comportamento do crescimento da participação da indústria) – é possível analisar se o modelo possui um comportamento estável por meio da nova equação de crescimento induzido pelas exportações, isto é:

$$y_t = \kappa(-\gamma\eta\lambda)^t + \frac{\gamma(\eta\{w_{t-1}-r_a+\tau_{t-1}-p_{ft-1}-e_{t-1}+s[\omega_0-(\omega_1-\omega_2\theta_{t-1})\theta_{t-1}+\omega_3G_{t-1}]\}+\varepsilon_{t-1}z_{t-1})}{1+\gamma\eta\lambda} \quad (86)$$

em que $\varepsilon_{t-1} = \delta_0 - \delta_1G_{t-1}$, $G_{t-1} = a(H_{Nt-1} - H_{St-1}) + b(T_{Nt-1} - T_{St-1})$, γ é a sensibilidade do crescimento do produto em relação ao crescimento das exportações e κ representa determinada condição inicial.

Os resultados em relação à estabilidade do modelo, assemelham-se aos apresentados por Dixon e Thirlwall (1975) e Missio e Gabriel (2016). Assumindo constante as variáveis exógenas do sistema, o comportamento de y_t depende dos parâmetros γ , η e λ . Dessa forma, ao assumir que $\eta < 0$ implica que $(-\gamma\eta\lambda)^t > 0$. Logo, como em Dixon e Thirlwall (1975) e Missio e Gabriel (2016), a condição de divergência cumulativa é que $(-\gamma\eta\lambda)^t > 1$, caso contrário ocorrerão diferenças constantes nas taxas de crescimento das nações. Assim, torna-se claro a importância do coeficiente Kaldor-

Verdoorn, como em Dixon e Thirlwall (1975), mas o presente modelo permite outros canais de causalidade que levam ao aumento da produtividade.

Como postulado em Missio e Gabriel (2016), a dinâmica do modelo original está atrelada ao ganho de produtividade advindos de transbordamentos de efeitos exógenos a outros países, devido ao aumento da renda interna proporcionado pelo mecanismo do coeficiente de Kaldor-Verdoorn. Como os países não sofrem o mesmo choque haveria divergência entre as taxas de crescimento. Entretanto, o presente modelo vai além, deixando claro os efeitos do hiato tecnológico e o papel da taxa de câmbio real. Esses fatores, por meio de mudanças estruturais, afetam a produtividade da economia que possibilitam um novo canal de “causalidade cumulativa”.

Ao se melhorar esses fatores, aumenta-se a produtividade de toda a economia, o que leva à queda da inflação doméstica, beneficiando a competitividade via preços, fomentando as exportações e, logo, o crescimento do produto que, por sua vez, leva a um novo ciclo de crescimento. Porém, especificamente em relação à taxa de câmbio real, notou-se que nem sempre desvalorizações são benéficas ao crescimento, podendo, na verdade, levar a um processo de desindustrialização, diminuindo os ganhos advindos dos transbordamentos da indústria para o aumento da produtividade do restante da economia, podendo reverter o processo de causalidade.

5 CONCLUSÃO

Considerando a influência do hiato tecnológico e da taxa de câmbio real, o presente estudo deduziu uma equação para a taxa de crescimento do produto. O trabalho pode ser considerado uma extensão aos modelos desenvolvidos por Missio e Gabriel (2016) e Gabriel e Missio (2018). No presente modelo, o crescimento do produto se relaciona com essas variáveis por meio de mudanças estruturais ou por meio da competitividade extra preço. Porém, no presente caso, as mudanças estruturais (captado pelo crescimento da participação da indústria no PIB) apresentaram uma forma funcional distinta a daqueles autores. Logo, foi possível atingir os objetivos do presente trabalho ao deixar claro a relação dessas variáveis com o crescimento do produto, por meio de um arcabouço pós-Keynesiano em um modelo com bases Kaldorianas.

A partir da revisão de algumas das principais extensões dos modelos ELCC e BPCG, foi possível notar a importância de efeitos ligados a mudanças estruturais e composição da pauta exportadora, diversificação e sofisticação produtiva. Nesse sentido,

o modelo proposto buscou incorporar alguns desses fenômenos. Foram inseridas funções que relacionam mudanças estruturais ao crescimento da produtividade. Essa participação, por sua vez, passou a responder de forma linear ao hiato tecnológico e de forma não linear a taxa de câmbio real. Por sua vez, o hiato tecnológico passou a ser uma função da diferença do estoque de conhecimento e do capital humano entre países na fronteira do conhecimento e os países seguidores. O hiato tecnológico atua, ainda, por meio da competitividade extra preço, ao ter sido endogeneizado as elasticidades-renda do comércio internacional.

Se o hiato tecnológico não afetasse a competitividade extra preço, as elasticidades-renda do comércio internacional dependeriam apenas de fatores exógenos. Caso contrário, como postulado no presente trabalho, a redução do hiato, devido a um aumento exógeno do estoque de conhecimento ou do capital humano, levaria ao aumento (redução) das elasticidades-renda das exportações (importações), o que relaxaria as restrições do BP.

Em outras palavras, pelo modelo revisado, foi possível perceber que o *catching-up* tecnológico, por meio de políticas que elevem o estoque de conhecimento e melhoram o capital humano, elevariam a elasticidade-renda das exportações em detrimento das elasticidade-renda das importações, o que afrouxaria as restrições que surgem da necessidade de equilíbrio do BP, devido ao seu efeito sobre a diversificação e sofisticação dos bens domésticos.

Ainda, a redução do hiato tecnológico pode levar ao aumento da competitividade via preços, dado seu efeito na participação da indústria no PIB. Com efeito, uma maior representatividade industrial na economia resulta no aumento da produtividade fora da indústria dado os efeitos *spillovers* desse setor. A maior produtividade atua diretamente nos preços internos, o que aumenta a competitividade dos produtos domésticos, que pode levar ao aumento das exportações e, logo, do crescimento do produto. Porém, esses resultados são condicionado a determinadas hipóteses que, se não atendidas, na verdade, faz com que uma redução do hiato tecnológico tenha um efeito contracionista sobre o crescimento.

Por sua vez, foi apontado que a taxa de câmbio real atua por meio da competitividade de preços, mas possui uma relação distinta do hiato tecnológico. Quando a RER se encontra em um nível crítico, a participação na indústria é considerada ótima.

Isto é, há um limite no qual a taxa de câmbio real se relaciona a um processo de industrialização. Entretanto, notou-se que o hiato tecnológico interfe nesse processo.

Quão maior o hiato tecnológico menor será o limite ao qual o nível da taxa de câmbio real se relaciona à mudanças estruturais. Nesse sentido, mesmo que a taxa de câmbio real esteja em um nível competitivo, a baixa atratividade dos bens domésticos impede mudanças estruturais voltadas ao setor industrial – visto que pode não haver demanda internacional para esses bens. Assim, de certo modo, a competitividade via preços está condicionada à qualidade dos produtos de uma economia.

Antes de atingir esse nível crítico, ressalta-se que desvalorizações cambiais podem elevar a participação da indústria no PIB. Nesse caso, a indústria possui incentivos para investimentos na produção de bens comercializáveis. Novamente, a maior participação da indústria aumenta a produtividade de toda a economia que, via preços, eleva a competitividade das exportações domésticas. Entretanto, é após esse nível crítico que desvalorizações podem levar a contração do crescimento. O desalinhamento cambial pode dar sinais incorretos ao mercado e, assim, a participação na indústria não ser ótima.

Nesse sentido, tanto desvalorizações quanto a redução do hiato tecnológico podem causar mudanças estruturais em direção ao setor industrial. Esses processos afetam a produtividade, o que traz efeitos sobre a competitividade de preços, que altera as exportações e as importações, o que, por fim, poderia relaxar às restrições externas.

Ademais, tanto a taxa de câmbio real quanto a hiato tecnológico podem alterar o processo natural de divergência do modelo. Mesmo que o mecanismo de Kaldor-Verdoorn possa acentuar as condições iniciais, o que determina a natureza divergente do modelo, desvalorizações (até determinado nível crítico) e a redução do hiato tecnológico podem alterar a produtividade por meio de mudanças estruturais, o que caracteriza novos canais de “causalidade cumulativa”.

Por fim, vale ressaltar que o presente estudo apenas apresentou os principais determinantes da taxa de crescimento do produto restrito pelo BP, sendo necessário realizar um estudo empírico para uma ampla gama de países em desenvolvimento. Essa análise irá permitir estimar os valores dos parâmetros do modelo, inferir sobre a sua significância e testar a validade das funções aqui propostas. Ainda, recomenda-se para trabalhos futuros que a forma funcional do hiato tecnológico incorpore, explicitamente, a possibilidade de absorção de *spillovers* tecnológicos que, via de regra, proporcionarão

uma visão mais detalhada das possibilidades de causalidade dado o processo de atualização tecnológica.

6 BIBLIOGRAFIA

AGUIRRE, A.; CALDERÓN, C. **Real exchange rate misalignments and economic performance.** Documentos de Trabajo (Banco Central de Chile), n. 315, p. 1-49, 2005.

ARAÚJO, R. A.; LIMA, G. T. A structural economic dynamics approach to balance-of-payments constrained growth, **Cambridge Journal of Economics**, v. 31, n. 5, p. 755-774, 2007.

BARBOSA-FILHO, N. H. The balance-of-payments constraint: from balanced trade to sustainable debt. **PSL Quarterly Review**, v. 54, n. 219, p. 381-400, 2001.

BAUMOL, W. J. Macroeconomics of unbalanced growth: the anatomy of urban crises. **American Economic Review**, v. 57, p. 415-26, 1967.

BLECKER, R. Long-run growth in open economies: export-led cumulative causation or a balance-of-payments constraint? In: **2nd Summer School on “Keynesian Macroeconomics and European Economic Policies”**. Berlin: Research Network Macroeconomics and Macroeconomic. 2013. p. 1–35.

BIELSCHOWSKY, R. Sixty years of ECLAC: structuralism and neo-structuralism. **Cepal Review**, 2008.

BOTTA, A. A structuralist North–South model on structural change, economic growth and catching-up. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 20, n. 1, p. 61-73, 2009.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; OREIRO, J. L.; MARCONI, N. A theoretical framework for a Structuralist Development Macroeconomics. **Draft paper**, 2012.

BRITTO, G; ROMERO, J. P. **Modelos kaldorianos de crescimento e suas extensões contemporâneas**. UFMG/Cedeplar, 2011. (Texto para discussão, n. 449).

CIMOLI, M.; PORCILE, G. Technology, structural change and BOP-constrained growth: a structuralist toolbox. **Cambridge Journal of Economics**, v. 38, n. 1, p. 215-237, 2013.

DIXON, R.; THIRLWALL, A. P. A model of regional growth-rate differences on Kaldorian lines. **Oxford Economic Papers**, v. 27, n. 2, p. 201-214, 1975.

DOLLAR, D. Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly: evidence from 95 LDCs, 1976-1985. **Economic development and cultural change**, v. 40, n. 3, p. 523-544, 1992.

EICHENGREEN, B.; GUPTA, P. **The real exchange rate and export growth: are services different?** Munich Personal RePEc Archive. 2012. (MPRA Paper, n. 43358).

FAGERBERG, J. International competitiveness, **Economic Journal**, v. 98, n. 391, p. 355-374, 1988.

_____. Technology and international differences in growth rates. **Journal of Economic Literature**, v. 32, n. 3, p. 1147-1175, 1994.

FAJNZYLBER, F. International competitiveness: agreed goal, hard task. **Cepal Review**, n. 36, p. 7-23, 1988.

FREUND, C.; PIEROLA, M. D. Export surges. **Journal of Development Economics**, v. 97, n. 2, p. 387-395, 2012.

GABRIEL, L. F. **Crescimento econômico, hiato tecnológico, estrutura produtiva e taxa de câmbio real: análises teóricas e empíricas**. 2016. Tese (Doutorado em Economia e Planejamento Regional) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

GABRIEL, L. F.; MISSIO, F. J. Real exchange rate and economic complexity in a North-South structuralist BoPG model. **PSL Quarterly Review**, v. 71, n. 287, p. 439-465, 2018.

GARCIMARTÍN C.; ALONSO, J. A.; RIVAS, L. Convergence and Balance of Payments Constrained Growth: Is There a Puzzle? In: SOUZIAKIS, E.; CERQUEIRA, P. A. (Eds.), **Models of Balance of Payments Constrained Growth**, v. 1, ed. 1, London: Palgrave. 2012. p. 239–267.

GOUVÊA, R. R.; LIMA, G. T. Structural change, balance-of-payments constraint and economic growth: evidence from the multi-sectoral Thirlwall's law, **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 33, p. 171-206, 2010.

HADDAD, M.; PANCARO, C. Can real exchange rate undervaluation boost exports and growth in developing countries? Yes, but not for long. **Economic Premise**, n. 20, Washington: World Bank, 2010.

HARROD, R. **International Economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1933.

_____. An essay in dynamic theory. **The economic journal**, v. 49, n. 193, p. 14-33, 1939.

HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. A.; BUSTOS, S.; COSCIA, M.; CHUNG, S.; JIMENEZ, J.; SIMOES, A.; YILDIRIM, M. A. **The atlas of Economic Complexity – Mapping paths to prosperity**. Puritan Press. 2011. p. 15-91.

HICKS, J. R. **A Contribution to the Theory of the Trade Cycle**. London: Oxford University Press. 1950.

HIDALGO, C. A.; HAUSMANN, R. The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the national academy of sciences**, v. 106, n. 26, p. 10570-10575, 2009.

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

_____. The case for regional policies. **Scottish journal of political economy**, v. 17, n. 3, p. 337-348, 1970.

KRUGMAN, P.; TAYLOR, L. Contractionary effects of devaluation. **Journal of International Economics**, v. 8, n. 3, p. 445-456, 1978.

LAMONICA, M. T.; OREIRO, J. L. C.; FEIJÓ, C. Acumulação de capital, restrição externa, hiato tecnológico e mudança estrutural: teoria e experiência brasileira. **Estudos Econômicos**, v. 42, n. 1, p. 151-182, 2012.

LEÓN-LEDESMA, M. A. Cumulative growth and the catching-up debate from a disequilibrium standpoint. In: MCCOMBIE, J. S. L.; PUGNO, M.; SORO, B. (Eds.), **Productivity growth and economic performance: essays on Verdoorn's law**. New York: Palgrave Macmillan. 2002. p. 197-218.

LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. **Journal of monetary economics**, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988.

LUNDVALL, B. Toward a theory of innovation and interactive learning. In: LUNDVALL, B (Ed.). **National Systems of Innovation**. Londres: Pinter, 1992. p. 85-106.

MARCONI, N. The industrial equilibrium exchange rate in Brazil: an estimation. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 32, n. 4, p. 656-669, 2012.

MARCONI, N.; ROCHA, M. **Desindustrialização precoce e sobrevalorização da taxa de câmbio**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2011. (Texto para Discussão, n. 1681).

MCCOMBIE, J. S. L.; ROBERTS, M. The role of balance of payments in economic growth. In: SETTERFIELD, M. (Ed.), **The economics of demand-led growth**, Massachusetts: Edward Elgar, 2002. p. 87-114.

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

MISSIO, F. J.; GABRIEL, L. F. Real exchange rate, technological catching up and spillovers in a balance-of-payments constrained growth model. **Economia**, v. 17, n. 3, p. 291-309, 2016.

MISSIO, F. J., JAYME JR., F. G. Structural heterogeneity and endogeneity of elasticities on the balance of payments constrained growth model. In: SOUZIAKIS, E.; CERQUEIRA, P. A. (Eds.), **Models of Balance of Payments Constrained Growth**, v. 1, ed. 1, London: Palgrave. 2012. p. 239–267.

MISSIO, F. J.; JAYME JR., F. G.; CONCEIÇÃO, O. A. C. O problema das elasticidades nos modelos de crescimento com restrição externa: Contribuições ao debate. **Estudos Econômicos**, v. 45, n. 2, p. 317-346, 2015.

MORENO-BRID, J. C. On capital flows and the balance-of-payments constrained growth model. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 21, n. 2, p. 283–297, 1998.

_____. Capital flows, interest payments and the balance-of-payments. **Metroeconomica**, v. 54, n. 2, p. 346-365, 2003.

NARULA, R. **Understanding absorptive capacities in an'innovation systems' context: consequences for economic and employment growth**. Danish Research Unit for Industrial Dynamics, 2004. (DRUID Working Paper, n. 04-02)

OCAMPO, J. A. Raúl Prebisch y la agenda del desarrollo en los albores del siglo XXI. In: CEPAL (Org.). **La teoría del desarrollo en los albores del siglo XXI** (Seminario). 2001. p. 1-28.

OREIRO, J. L. Economia pós-keynesiana: origem, programa de pesquisa, questões resolvidas e desenvolvimentos futuros. **Ensaios FEE**, v. 32, n. 2, 2011.

_____. **Macroeconomia do desenvolvimento: uma perspectiva keynesiana**. Rio de Janeiro: LTC, 2016. p. 3-216.

PALLEY, T. I. Pitfalls in the theory of growth: an application to the balance of payments constrained growth model. **Review of Political Economy**, v. 15, n. 1, p. 75-84, 2003.

RAZIN, O.; COLLINS, S. M. **Real exchange rate misalignments and growth**. National Bureau of Economic Research, 1997. (Working Paper, n. 6174).

ROBERTS, M. Cumulative causation and unemployment. In: MCCOMBIE, J. S. L.; PUGNO, M.; SORO, B. (Eds.), **Productivity Growth and Economic Performance: Essays on Verdoorn's Law**. New York: Palgrave Macmillan. 2002. p. 165-196.

RODRÍK, D. The real exchange rate and economic growth. **Brookings papers on economic activity**, n. 2, p. 365-412, 2008.

ROMER, P. M. Endogenous technological change. **Journal of political Economy**, v. 98, n. 5, p. S71-S102, 1990.

PREBISCH, R. (1949). **El desarrollo económico de América Latina y sus principales problemas**. New York: United Nations, 1950.

SEERS, D. A model of comparative rates of growth in the world economy. **The Economic Journal**, v. 72, n. 285, p. 45-78, 1962.

SERVÉN, L. Real-exchange-rate uncertainty and private investment in LDCs. **Review of Economics and Statistics**, v. 85, n. 1, p. 212-218, 2003.

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

SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

_____. Technical change and the aggregate production function. **The review of Economics and Statistics**, v. 39, n. 3, p. 312-320, 1957.

SZIRMAI, A. Industrialization as an engine of growth in developing countries, 1950–2005. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 23, n. 4, p. 406-420, 2012.

THARNPANICH, N.; MCCOMBIE, J. S. L. Balance-of-Payments constrained growth, structural change, and the Thai economy. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 35, n. 4, p. 569–598, 2013.

THIRLWALL, A. P. The Balance of Payments constraint as an explanation of international growth rate differences. **Quarterly Review**, v. 64, n. 259, p. 429-438, 1979.

_____. Foreign trade elasticities in centre-periphery models of growth and development. **PSL Quarterly Review**, v. 36, n. 146, 1983.

_____. Reflections on the concept of balance-of-payments-constrained growth. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 19, n. 3, 1997.

THIRLWALL, A. P., HUSSAIN, M. N. The Balance of Payments constraint, capital flows and growth rate differences between developing countries. **Oxford Economic Papers**, v. 34, n. 3, p. 498-510, 1982.

VERDOORN, P. J. (1949). Factors that determine the growth of labour productivity. Tradução de Thirlwall, A.P. In: MCCOMBIE, J. S. L.; PUGNO, M.; SORO, B. (Eds.), **Productivity growth and economic performance: essays on Verdoorn's law**. New York: Palgrave Macmillan. 2002. p. 28-36.

_____. Verdoorn's law in retrospect: a comment. **The Economic Journal**, v. 90, n. 358, p. 382-385, 1980.

VERSPAGEN, B. New empirical approach to catching up or falling behind. **Cornell family papers**, v. 2, n. 2, p. 359-380, 1991.

_____. **Uneven growth between interdependent economies**. London: Averbury. 1993.