

Crescimento econômico - Brasil

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
INSTITUTO DE ECONOMIA



1290004368

TCC/UNICAMP
C817c
IE

SAN ROSS CORRÊA

CEDOC - IE - UNICAMP

CRESCIMENTO RESTRINGIDO:

UM ESTUDO PARA O BRASIL NO PERÍODO 1990-2007

201060363

ORIENTADORA:

Profa. Dra. Rosângela Ballini

CEDOC - IE - UNICAMP



CAMPINAS
2009

TCC/UNICAMP
C817c
1290004368/IE

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA

SAN ROSS CORRÊA

**CRESCIMENTO RESTRINGIDO:
UM ESTUDO PARA O BRASIL NO PERÍODO 1990-2007**

Monografia apresentada ao Instituto de
Economia como parte dos requisitos
para obtenção do título de Bacharel em
Ciências Econômicas.

ORIENTADORA:
Profa. Dra. Rosângela Ballini



CAMPINAS
2009

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	3
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	4
ÍNDICE DE TABELAS.....	5
RESUMO.....	6
INTRODUÇÃO.....	7
CAPÍTULO 1: O DEBATE TEÓRICO ACERCA DOS MODELOS DE CRESCIMENTO ECONÔMICO.....	11
1.1. Teorias do crescimento econômico.....	11
1.1.1. Crescimento orientado pela oferta: uma abordagem neoclássica.....	13
1.1.2. Crescimento orientado pela demanda: uma abordagem keynesiana.....	14
1.2. A demanda proveniente do setor externo como determinante do crescimento.....	15
1.3. A <i>Lei de Thirlwall</i>	17
CAPÍTULO 2: ESTRUTURA PRODUTIVA E COMÉRCIO EXTERIOR BRASILEIROS.....	22
2.1. Comércio internacional e liberalização.....	22
2.2. Reestruturação produtiva.....	26
2.3. Características do superávit comercial e comércio exterior brasileiros.....	30
CAPÍTULO 3: TESTE EMPÍRICO DA RESTRIÇÃO EXTERNA PARA O BRASIL.....	35
3.1. Evidências empíricas na literatura econômica.....	35
3.2. Metodologia.....	39
3.3. Resultados.....	41
3.4. Conclusões.....	45
CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
REFERÊNCIA.....	52
ANEXO I.....	56
ANEXO II.....	58
ANEXO III.....	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01: Crescimento de importações, exportações e PIB brasileiros.....	9
GRÁFICO 02: Exportações mundiais por conteúdo tecnológico	23
GRÁFICO 03: Balança comercial, importação e exportação FOB brasileiros no período 1990- 2007	24
GRÁFICO 04: Crescimento acumulado do PIB e seus componentes no período 1990-2007	27
GRÁFICO 05: Crescimento acumulado do PIB industrial e seus componentes no período 1990- 2007	28
GRÁFICO 06: Taxas anuais de crescimento observadas (y) e estimadas (y_b).....	44

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 01: Exportações mundiais totais e por conteúdo tecnológico (em US\$ milhões)	22
TABELA 02: <i>Quantum</i> de importações e exportações brasileiras (1980 = 100).....	24
TABELA 03: Proteção efetiva da indústria brasileira (%) no período 1990-2006	25
TABELA 04: Participação percentual dos setores de atividade no PIB (%)	27
TABELA 05: Coeficientes de penetração (importações/produção) e abertura (exportações/produção) por intensidade de fator, 1990-1998.....	29
TABELA 06: Saldo comercial por tipo de produto (US\$ milhões).....	30
TABELA 07: Exportação brasileira dos setores industriais por intensidade tecnológica FOB (US\$ milhões).....	31
TABELA 08: Importação brasileira dos setores industriais por intensidade tecnológica FOB (US\$ milhões).....	32
TABELA 09: Função de demanda por importações	42
TABELA 10: Função de crescimento	42
TABELA 11: Taxa média de crescimento anual observada (y) e estimada (y_t) em %	44

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivos estudar a relação que a estrutura produtiva teve com o crescimento econômico brasileiro entre os anos de 1990 e 2007 e determinar até que ponto essa mesma estrutura pôde limitá-lo. Segundo a abordagem keynesiana do crescimento deduzida por THIRLWALL (1979), comumente chamada de *Lei de Thirlwall*, na qual a demanda externa é o principal limitante do crescimento de uma economia, as características da estrutura produtiva brasileira levaram a uma combinação de parâmetros estruturais, representados pelas elasticidades-renda da demanda por exportações e importações, possível de explicar o baixo crescimento observado. A conclusão é de que não apenas o crescimento foi bastante limitado por esta estrutura como fatores conjunturais relacionados ao papel dos preços e da poupança externa – fatores pelos quais o crescimento torna-se insustentável no longo prazo – estiveram relacionados à redução da restrição externa em certos momentos.

PALAVRAS-CHAVE: crescimento econômico brasileiro; economia brasileira; estrutura produtiva brasileira; abertura comercial; *Lei de Thirlwall*; modelo *balance-of-payments constraint*.

INTRODUÇÃO

Durante o século XX, o Brasil constituiu uma espécie de paradigma de país de industrialização retardatária que evoluiu de estruturas primário-exportadoras como principal fonte de crescimento – para fora – para uma estrutura relativamente densa e diversificada voltada ao mercado interno. Tal processo marcou a história econômica brasileira entre as décadas de 1930 e 1970, período no qual observamos uma extraordinária vitalidade das forças produtivas e a consolidação da indústria de transformação com eixo dinâmico da economia. Os resultados foram um aumento significativo da participação da indústria no PIB e uma redução do volume de importações. O desempenho da economia não foi diferente: o crescimento médio do produto foi de 6,5% ao ano e a renda *per capita* passou de US\$ 78,55 para US\$1.910,30 no período, num movimento de convergência à renda dos países avançados. Entretanto, esse ritmo de crescimento não perdurou pelas décadas seguintes e o estado de quase estagnação pareceu caracterizá-las. Mudanças importantes foram realizadas, mas sem atingir o sucesso suficiente para a superação do crescimento condicionado.

A década de 1980, a chamada década perdida, caracterizou-se pela queda nos investimentos e no crescimento do PIB, pelo aumento do déficit público, pelo crescimento das dívidas externa e interna e pela ascensão inflacionária. O crescimento brasileiro viu-se estagnado nesse período em consequência de três acontecimentos principais ocorridos no início da década: a significativa elevação dos juros internacionais corroborou no aumento dos fluxos de pagamento da dívida externa que financiara o ciclo de crescimento no período 1955-1980; o choque nos preços do petróleo internacional impactou na elevação do valor das importações do insumo; e a redução de um ciclo de liquidez internacional e investimentos diretos para o Brasil também impactou negativamente na contrapartida financeira. Na tentativa de contornar tais adversidades, a política econômica lançou mão de desvalorizações cambiais para estímulo das exportações e reduzir importações. O objetivo era gerar saldo no setor real

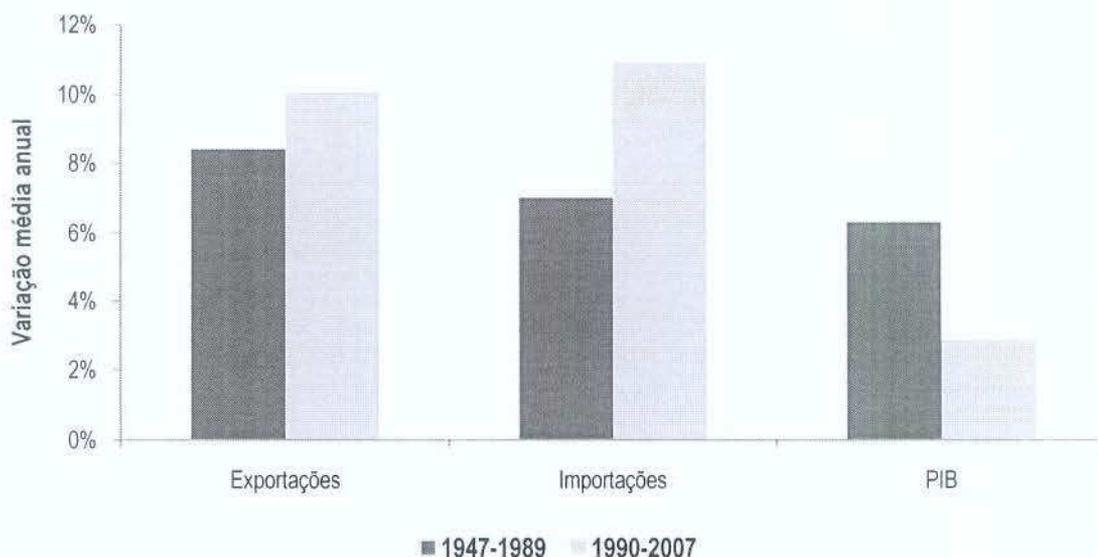
da economia, em divisas internacionais, para o equilíbrio do balanço de pagamentos. A estrutura produtiva manteve sua diversificação, mas os desempenhos do produto e do comércio exterior foram adversos. Enquanto o primeiro teve uma média de crescimento entre 1981 e 1990 de 2%, as exportações aumentaram 34% e as importações reduziram em 4%.

A década de 1990 é caracterizada por uma dinâmica própria. Nesse momento, o cenário internacional foi marcado pela intensificação dos fluxos de comércio pelo acirramento da competição internacional e por capitais em busca de melhor rentabilidade. O Brasil entra nessa dinâmica pelas políticas de liberalização que acarretaram na abertura da economia, mais notadamente na financeira e comercial. A primeira desdobrou-se em abertura da conta financeira do balanço de pagamentos e na desnacionalização de parcela expressiva das empresas do setor. Mas é nas conseqüências da abertura comercial e no impacto que esta acarretou à estrutura produtiva nacional que este trabalho irá reter-se.

As conseqüências do processo de liberalização para a estrutura produtiva nacional ocorreram em duas direções. Por um lado, ampliaram a participação na produção nacional setores direta ou indiretamente dependentes da base de recursos naturais. Por outro, foram estes mesmos ramos – de tradicional competitividade e responsáveis pelos saldos comerciais positivos da década anterior – que também ampliaram a participação nas pautas de importação e exportação, principalmente na década de 2000. Vale ressaltar que foi também nessa década que os grandes superávits comerciais voltaram a ser observados. Tais mudanças, acompanhadas de fatores conjunturais, repercutiram no desempenho econômico brasileiro.

O gráfico (I.1) apresenta, para o Brasil, a evolução do Produto Interno Bruto (PIB), das exportações e das importações em dois períodos: o primeiro que vai de 1947 a 1989 e o segundo de 1990 a 2007. Percebe-se uma clara diferença quando se leva em conta a variação destes dados entre os diferentes períodos. Enquanto no primeiro houve um crescimento médio anual de 8,3% para as exportações e de 6,5% para as importações, no segundo essas taxas ampliaram-se respectivamente para 10% e 11%. O crescimento do PIB, entretanto, parece ter tido uma tendência inversa. No primeiro período seu crescimento anual foi de 6,3%, bem acima dos 2,9% anuais observados no segundo.

GRÁFICO 01: Crescimento de importações, exportações e PIB brasileiros



Fonte: BACEN e IPEADATA. Anos selecionados.

Após uma reflexão a respeito dos díspares desempenhos do PIB e do comércio exterior entre os períodos, a pergunta que surge é de qual seria a natureza da relação entre o crescimento econômico e o comércio exterior brasileiros.

O modelo que se propõe utilizar neste trabalho procura explicar o crescimento da economia brasileira no período 1990-2007 por meio da sua inserção comercial externa, de certa forma determinada pela sua estrutura produtiva. O modelo de crescimento econômico descrito por THIRLWALL (1979) utiliza pressupostos da economia keynesiana e dá especial ênfase ao papel da demanda na determinação da taxa de crescimento de um país. Tal modelo pressupõe que o aumento da demanda induz o aumento da produtividade na indústria o que, por sua vez, leva ao aumento da oferta agregada por mecanismos de encadeamento o que resulta em aumento da renda. O comércio exterior passa a ser importante uma vez que representa a fonte da principal demanda autônoma da economia, ou seja, daquela independente do crescimento da renda interna. Já a estrutura produtiva é importante no sentido de determinar os parâmetros essenciais do modelo, pois as pautas de importações e exportações refletem a forma como a produção é especializada. Em última instância, a estrutura produtiva e, em certa medida, o movimento dos preços irão determinar a taxa de crescimento permitida para o crescimento sustentável da economia brasileira.

Após esta breve introdução, este trabalho está organizado como segue. No primeiro capítulo serão apresentadas duas das principais bases de modelos de crescimento econômico discutidos atualmente na literatura econômica. O modelo apresentado por THIRLWALL (1979) será também reproduzido assim como sua extensão ao incluir fluxos de capitais. No segundo capítulo será feita uma análise da economia brasileira para o período 1990-2007, mas focada nas dinâmicas da produção e do comércio exterior. Num primeiro momento será discutido o processo de *especialização regressiva* que, de certa forma, determinou a estrutura produtiva nacional e condicionou as pautas de importação e exportação. Num segundo, haverá uma tentativa de explicar as causas e a composição dos superávits comerciais que caracterizaram a década de 2000. No terceiro e último capítulo, será realizado um ajuste do modelo de THIRLWALL (1979) assim como uma breve revisão da literatura a respeito da viabilidade empírica do mesmo. Algumas conclusões a respeito do teste também serão apresentadas neste capítulo. No último capítulo será realizado um entendimento geral a respeito do crescimento econômico brasileiro no período 1990-2007 levando em consideração toda a discussão realizada neste trabalho.

CAPÍTULO 1

O DEBATE TEÓRICO ACERCA DOS MODELOS DE CRESCIMENTO ECONÔMICO

1.1. Teorias do crescimento econômico

No *mainstream* da teoria do crescimento econômico estão os modelos de base neoclássica que podem ser classificados em modelos de crescimento exógeno e modelos de crescimento endógeno. Nos primeiros, o crescimento de um país é determinado pela oferta de fatores de produção, os quais podem ser resumidos em capital e trabalho (SOLOW, 1956). O capital é determinado pela taxa de investimento, a qual é equivalente à taxa de poupança de uma economia. A disponibilidade de trabalho é um dado exógeno, assim como qualquer outra variável que possa afetar o modelo. Entretanto, no longo prazo, como há a suposição de rendimentos decrescentes da relação capital-produto, a taxa de poupança não estimula maiores taxas de crescimento já que o aumento do produto não é necessariamente acompanhado de aumento da disponibilidade de capital. Sob esta condição, modelos de crescimento exógeno prevêm uma convergência *incondicional* da renda dos países no longo prazo¹.

Na teoria de crescimento endógeno, ou segunda geração de modelos de crescimento neoclássicos, o pressuposto de rendimentos decrescentes dos fatores de

¹ A relação capital-produto pode ser explicada da seguinte forma: $K/Y = (K/L)/(Y/L)$, em que K é o estoque de capital, Y o produto e L o trabalho. Para THIRLWALL (2005), “quando há rendimentos decrescentes do capital, a proporção K/L mais alta não é anulada por uma razão Y/L mais alta, de modo que K/Y torna-se superior. Portanto, quando o índice poupança-investimento é o mesmo nos diversos países, os países ricos com uma poupança K/L maior deveriam crescer mais devagar que os países pobres com K/L inferior, porque a produtividade do capital é mais baixa no primeiro caso do que no segundo” (THIRLWALL, 2005, p. 32).

produção é relaxado². Torna-se improvável que o crescimento do produto potencial, aquele permitido pelo pleno emprego dos fatores de produção, seja esgotado. Nesse sentido, qualquer modificação na acumulação de fatores afeta a taxa de crescimento do produto no longo prazo. A convergência da renda entre os países passa a ser *condicional*, pois diferentes padrões de acumulação de fatores de produção podem resultar em diferentes taxas de aumento da renda.

Entretanto, críticas a essas suposições sugerem limites que se constituem antes que o produto potencial seja atingido. Abordagens keynesianas pressupõem que a demanda possui um papel relevante na determinação do crescimento econômico no longo prazo, pois o crescimento potencial, possibilitado pela oferta de fatores de produção, pode ser limitado por uma não concretização da demanda efetiva. Uma vez limitado o crescimento da demanda agregada o pleno emprego dos fatores de produção não é satisfeito e o crescimento do produto assim como da renda reduz-se. A diferença de níveis e de taxas de crescimento entre os diversos países poderia ser consequência de problemas estruturais que limitam a demanda agregada, o que impede o potencial de crescimento do produto ao longo do tempo.

THIRLWALL (2005), ao utilizar a abordagem do crescimento limitado pela demanda, introduz o conceito de *restrição externa*. A expressão que dá origem ao modelo *Balance-of-Payments Constraint* (BPOC), ou *Lei de Thirlwall*, supõe que o aumento da renda é limitado, em uma economia aberta, pela necessidade de equilíbrio do balanço de pagamentos³. Como o crescimento econômico é normalmente acompanhado por aumento de importações, a disponibilidade de divisas torna-se essencial para proporcionar um crescimento sustentável no longo prazo. As exportações, como fonte de demanda autônoma, são capazes de proporcionar os recursos necessários para financiar a compra de insumos ou maquinários essenciais ao aumento da produtividade. Em última instância, o crescimento passa a ser limitado pela demanda externa.

² Se o capital passa a ser determinado endogenamente, a relação K/Y deixa de apresentar rendimentos decrescentes, pois um aumento do produto pode ser acompanhado por acréscimos no estoque de capital.

³ O modelo prevê o equilíbrio da balança comercial na dinâmica do crescimento. O conceito estende-se ao balanço de pagamentos como um todo ao supormos que todas as outras contas estejam em equilíbrio.

A estrutura produtiva passa a ser fundamental na análise da *Lei de Thirlwall*. Na sua versão mais simplificada⁴, o modelo postula que, no longo prazo, o crescimento da renda é função da razão entre as elasticidades-renda da demanda por exportações e importações e do crescimento da renda externa. Ou seja, em uma estrutura produtiva voltada para a exportação de bens cuja demanda é pouco elástica à variação da renda nos países compradores e, por sua vez, importadora de bens mais intensivos tecnologicamente ou com demanda bastante elástica à variação da renda nacional, o equilíbrio do balanço de pagamentos poderá ser prejudicado se o crescimento do produto doméstico for superior ao dos seus principais importadores.

Portanto, ao escolhermos a *Lei de Thirlwall* para analisar o caso brasileiro, acha-se necessário discutir suas proposições fundamentais, as quais são: a importância da demanda como propulsor do crescimento; o setor externo como condicionante e a estrutura produtiva como determinante do lugar na nação na divisão internacional do trabalho. Antes, será feita uma apresentação dos modelos orientados pela oferta e pela demanda.

1.1.1. Crescimento orientado pela oferta: uma abordagem neoclássica

A teoria do crescimento de base neoclássica estima a taxa de crescimento da renda como aquela compatível com o pleno emprego dos recursos disponíveis em uma dada economia. A demanda assume um papel passivo, ajustando-se à oferta determinada previamente. Seja nos modelos de crescimento endógeno ou exógeno, no longo prazo, o crescimento sob estas condições passa a ser o do produto potencial. Segundo ROBERTS e SETTERFIELD (2007), a visão essencial da teoria do crescimento neoclássico pode ser caracterizada como segue:

$$y_p = f(X), f' > 0 \tag{01}$$

$$y = y_p \tag{02}$$

⁴ Segundo THIRLWALL (2005), ao considerarmos os termos de troca constantes no longo prazo, a taxa de crescimento do produto é determinada pela seguinte equação: $y_b = (\varepsilon z) / \pi$, em que y_b é a taxa de crescimento do produto compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos, ε é a elasticidade-renda da demanda por exportações, z é a taxa de crescimento da renda do mundo e π é a elasticidade-renda da demanda por importações.

em que y e y_p denotam, respectivamente, as taxas de crescimento do produto atual e potencial e X o vetor de variáveis que reflete a quantidade e/ou produtividade dos fatores de produção. A equação (01) constitui-se na função dinâmica de produção agregada e nela podem ser expressas variáveis determinadas exogenamente⁵, ou aquelas determinadas endogenamente⁶, como nos modelos neoclássicos de crescimento endógeno. A equação (02) estabelece a taxa de crescimento do produto potencial como uma aproximação da taxa de crescimento do produto atual. Combinando (01) e (02) tem-se:

$$y = f(X) \tag{03}$$

em que a taxa atual de crescimento da economia é função do crescimento da quantidade e/ou produtividade dos fatores de produção.

1.1.2. Crescimento orientado pela demanda: uma abordagem keynesiana

Em uma modelagem keynesiana do crescimento, a taxa de aumento do produto atual é determinada pela demanda agregada. A oferta ajusta-se condicionalmente⁷ às mudanças proporcionadas pelo aumento ou redução dessa demanda. Diferentemente do previsto por modelos de crescimento de cunho neoclássico, o produto potencial determinado pelos fatores de produção pode não ser o determinante último da demanda agregada. Tal visão do crescimento pode ser apresentada da seguinte forma:

$$y = g(Z), g' > 0 \tag{04}$$

⁵ A função representativa dos modelos de primeira geração para produção agregada é uma do tipo Cobb-Douglas, sendo apresentada da seguinte forma: $Y = AK^aL^b$, em que, em um determinado período t , Y representa a produção, K a quantidade de capital, L a disponibilidade de trabalho, A o nível de tecnologia e a e b , respectivamente, as elasticidades da produção com respeito ao capital e ao trabalho, respectivamente. Para a suposição de rendimentos constantes de escala, ou seja, um aumento na mesma proporção de K e L que leva a um aumento igualmente proporcional de Y , $a + b = 1$.

⁶ A forma mais simples de explicar a nova teoria do crescimento é pelo modelo $Y = AK$ em que A é uma constante que implica em rendimentos constantes do capital.

⁷ Condicionalmente, pois os próprios fatores de produção respondem em quantidade e/ou produtividade aos estímulos proporcionados pelo aumento da demanda (THIRLWALL, 2005).

$$y_p = y \quad (05)$$

na qual Z representa o vetor de variáveis que determina a taxa de crescimento da demanda agregada. A equação (04) explica que a taxa de crescimento atual do produto é função dos fatores que afetam o crescimento da demanda. Tal fato pode ser expresso pela equação (06):

$$y_p = g(Z) \quad (06)$$

em que a limitação do crescimento potencial da produção é relacionada a fatores que afetam o crescimento da demanda agregada.

1.2. A demanda proveniente do setor externo como determinante do crescimento

O principal avanço dos modelos de segunda geração é considerar uma relação constante entre capital e produto que, como visto anteriormente, explicaria as disparidades de taxas de crescimento entre países no longo prazo. A explicação é a existência de externalidades provenientes de investimentos como, por exemplo, os gastos com pesquisa e desenvolvimento e formação do capital humano. Os modelos keynesianos – e mais especificamente a abordagem adotada neste trabalho – advertem para uma endogeneidade da oferta de fatores ao crescimento do produto. OREIRO *et al.* (2007) explicam que tal endogeneidade no longo prazo faz com que a oferta agregada não seja um limitante ao crescimento da renda.

O estoque de capital, por ser resultado de decisões passadas de investimento, não pode ser considerado um produto determinado exogenamente. Dessa forma, “o estoque de capital não é uma constante determinada pela ‘natureza’, mas depende do ritmo no qual os empresários desejam expandir o estoque de capital existente na economia” (OREIRO *et al.*, 2007, p. 13). A poupança, entretanto, não representaria um entrave ao investimento, pois “a realização com gastos de investimento exige tão somente a criação de liquidez por parte do sistema financeiro” (OREIRO *et al.*, 2007, p. 14).

A disponibilidade de trabalho, por sua vez, não representaria um limitante à oferta, pois responderia a um forte acréscimo de demanda. McCOMBIE e THIRLWALL (1994) argumentam que, de forma análoga ao que ocorre em países em desenvolvimento⁸, nos países do oeste europeu e Japão a oferta de trabalho não foi limitada em momentos de *boom* de crescimento econômico⁹. OREIRO *et al* (2007) também argumentam que a oferta de trabalho não se limita ao espaço nacional, como também pode ser compensada pela imigração.

O progresso tecnológico torna-se também uma variável endógena. Em primeiro lugar porque uma aceleração da acumulação de capital “induz a um maior ritmo de progresso tecnológico e, portanto, de crescimento da produtividade do trabalho”¹⁰, (OREIRO *et al*, 2007, p. 16). Em segundo porque há evidências de uma relação estrutural entre a taxa de crescimento da produtividade e a taxa de crescimento da produção¹¹.

Como a disponibilidade de fatores não limita o crescimento econômico no longo prazo, o determinante último da produção torna-se então a demanda agregada. Desse modo, “a taxa de crescimento do produto real será determinada pela taxa de crescimento da demanda agregada autônoma, ou seja, pelo crescimento daquela parcela da demanda agregada que é, em larga medida, independente do nível e/ou da variação da renda e da produção agregada” (OREIRO *et al*, 2007, p. 18). Para THIRLWALL (2005) tal componente verdadeiramente autônomo da demanda seria formado pelas exportações,

⁸ McCOMBIE e THIRLWALL (1994) consideram o conceito de economia dual de LEWIS (1954) onde a coexistência de um setor de alta produtividade e um de baixa produtividade leva ao surgimento de trabalho excedente, ou seja, uma situação onde o produto marginal do trabalho fica abaixo do salário de subsistência.

⁹ McCOMBIE e THIRLWALL (1994) citam o estudo de CORNWALL (1977) que mostra evidências de transferência de mão-de-obra da agricultura para a indústria no período 1950-1970 em alguns países do oeste europeu e Japão. O período é caracterizado por grande expansão da produção manufatureira e o movimento de trabalho intra-setorial foi acompanhado de um aumento significativo da produtividade na agricultura desses países.

¹⁰ OREIRO *et al* (2007) referem-se ao trabalho de KALDOR (1957) e justificam que “não é possível separar o crescimento da produtividade que advém da incorporação de novas tecnologias daquela parte que resulta de um aumento do capital por trabalhador; uma vez que a maior parte das inovações tecnológicas que aumentam a produtividade do trabalho exigem o emprego de um volume maior de capital por trabalhador por se acharem incorporadas em novas máquinas e equipamentos” (OREIRO *et al*, 2007, p. 16).

¹¹ THIRLWALL (2005) argumenta que, na presença de rendimentos estáticos e dinâmicos de escala, a produção manufatureira passa a ser aumentada, em parte, por aumento da produtividade do trabalho. Tal relação é conhecida como *Lei de Verdoorn*.

pois sua dinâmica não possui relação com o crescimento da renda doméstica ao contrário dos outros componentes da demanda agregada.

Entretanto, a taxa de aumento do produto que o aumento da demanda representada pelas exportações permite é limitada por parâmetros relacionados à estrutura produtiva da economia. Ou seja, a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio externo não seria diferente entre os diversos países apenas pelas disparidades de crescimento do comércio exterior, mas por parâmetros que refletem a especialização de suas estruturas produtivas. Pode-se perceber que o aumento do produto estaria muito relacionado à abertura da economia assim como a posição dos países na divisão internacional do trabalho, diferentemente dos modelos de tradição neoclássica que prevêem a livre mobilidade de fatores. Outra contribuição de THIRLWALL (1979) é que estruturas produtivas desfavoráveis a um dinamismo econômico estariam bastante relacionadas a países subdesenvolvidos, o que levaria o crescimento destes ser inferior ao dos avançados.

Nesse sentido, o conceito aqui aceito é o de uma *restrição externa*, imposta pela capacidade das exportações em gerar divisas suficientes para a necessidade de importações que decorre de um ciclo de crescimento econômico. THIRLWALL (1979), nesse sentido, apresenta o modelo *Balance-of-Payments Constraint* (BPOC), ou mais comumente chamado de *Lei de Thirlwall*, para determinar a taxa de crescimento da renda permitida pela dinâmica da demanda proveniente do setor externo.

1.3. A Lei de Thirlwall

O modelo consiste basicamente na determinação de uma taxa de crescimento compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos. Nesse sentido, à medida que ocorre o processo de aumento da produção, a necessidade de importações aumenta dadas as características da demanda agregada e o aumento das exportações deve ser de magnitude a permitir a continuidade de tal processo. Como melhor expressa CARVALHO (2007, p.80):

“A lógica do modelo é a seguinte: se um país tem problemas no balanço de pagamentos antes de o pleno uso da capacidade de curto prazo ser alcançado, ele tem de conter demanda, e a oferta nunca é plenamente utilizada. Isso desencoraja

investimento e diminui a taxa de progresso tecnológico, piorando a atratividade do bem doméstico, o que, por sua vez, acentua a restrição do balanço de pagamentos e dá início a um círculo vicioso. Por outro lado, se um país consegue crescer sem problemas no balanço de pagamentos, é possível que isso seja um estímulo ao crescimento da capacidade de oferta, seja através do encorajamento do investimento que traz consigo o progresso tecnológico, seja através do estímulo à entrada de novos agentes na força de trabalho”.

O modelo é construído a partir da pressuposição de equilíbrio no balanço de pagamentos. Se todas as outras contas se encontram em equilíbrio, o modelo origina-se da seguinte igualdade:

$$P_d X = P_f M E_n \quad (07)$$

em que P_d e P_f são, respectivamente, preço das exportações e das importações, X é o volume de exportações, M é o volume de importações e E_n é a taxa de câmbio nominal. Ao considerarmos em taxas de crescimento, temos:

$$p_d + x = p_f + m + e_n \quad (08)$$

A equação de demanda por exportações, por sua vez, é dada por:

$$X = B \left(\frac{P_d}{P_f E_n} \right)^\eta Z^\varepsilon \quad (09)$$

em que Z é a renda externa, B é uma constante, $\eta (< 0)$ é a elasticidade-preço da demanda de exportações e $\varepsilon (> 0)$ é a elasticidade-renda da demanda de exportações. Ao considerarmos a equação (09) em taxas de crescimento, temos:

$$x = \eta(p_d - p_f - e_n) + \varepsilon(z) \quad (10)$$

Para as importações, sua função de demanda é dada pela equação (11):

$$M = C \left(\frac{P_f E_n}{P_d} \right)^\psi Y^\pi \quad (11)$$

em que C é uma constante, $\psi (< 0)$ é a elasticidade-preço da demanda de importações, $\pi (> 0)$ é a elasticidade-renda da demanda de importações e Y é a renda doméstica. Em taxas de crescimento temos:

$$m = \psi(p_f + e_n - p_d) + \pi(y) \quad (12)$$

Ao substituir na equação (08) as equações (10) e (12), chega-se à taxa de crescimento da renda doméstica compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos (y_b):

$$y_b = \frac{[(1+\psi+\eta)(p_d - p_f - e_n) + \varepsilon z]}{\pi} \quad (13)$$

Algumas conclusões importantes podem ser feitas de tal abordagem do crescimento. Em primeiro lugar, a melhoria dos termos reais de troca permite um aumento de y_b , ou seja, melhora a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio da balança comercial. Da mesma forma, uma alta mais rápida dos preços de um país que dos de outro, medida em moeda comum, reduz a taxa de crescimento compatível com o balanço de pagamentos desse país, quando a soma das elasticidades-preço (em módulo) é maior do que um. Em terceiro, a equação (13) mostra a interdependência das taxas de crescimento dos países. O aumento de y_b está ligado ao de todos os outros, ou seja, z . Contudo, y_b dependerá muito de ε , a elasticidade-renda da demanda por exportações. Por último, a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos tem relação inversa com a magnitude da elasticidade-renda da demanda por importações π . Em um ciclo de crescimento, a depender desse parâmetro, o balanço de pagamentos poderá incorrer em déficits a serem compensados ou por aumento das exportações, o que exige mais tempo em virtude dos parâmetros estruturais envolvidos assim como de sua natureza independente de y , ou pela redução da própria y . Outra alternativa seria um comportamento favorável de preços ou pela desvalorização contínua da taxa nominal de câmbio, embora tais fatores sejam pouco sustentáveis.

As possíveis condições que a *Lei de Thirlwall* permite, portanto, são as seguintes: (i) se y_b é maior que y , o país cresceu abaixo do necessário para o equilíbrio externo, ou seja, pôde acumular reservas; (ii) se y_b é menor que y , o crescimento observado excedeu o necessário para o equilíbrio externo e, dessa forma, o país necessitou alguma forma de financiamento para compensar o déficit comercial; e (iii) se y_b é igual a y , o crescimento foi limitado exclusivamente pela necessidade de equilíbrio do balanço de pagamentos.

A aplicação empírica do modelo de THIRLWALL (1979) é feita de diversas formas. O Capítulo 3 irá apresentá-las resumidamente de acordo com os principais trabalhos que as desenvolveram. Entretanto, torna-se importante salientar algumas hipóteses para sua comprovação empírica. O ajuste do modelo ocorre pela estimação dos coeficientes relacionados à renda e aos preços. No longo prazo, como a abordagem supõe o ajuste da renda e um comportamento constante dos preços, supõe-se que o coeficiente relacionado à renda externa seja mais significativo na explanação da variabilidade do crescimento observado. Mas quando se aplica o modelo no curto prazo – o que se pretende com este trabalho – espera-se uma maior contribuição dos preços. De qualquer forma, essa maior significância não comprovaria a tese neoclássica de ajuste via preços já que a contribuição destes é prevista no curto prazo por THIRLWALL (2005).

A hipótese de equilíbrio em todas as contas do balanço de pagamentos, com a exceção da balança comercial, parece bastante simplificadora. Após o reconhecimento de que a *Lei de Thirlwall* frequentemente levava y_b menor que y para países subdesenvolvidos, THIRLWALL e HUSSAIN (1982) propuseram uma modificação na equação (13). Após identificarem que esses países normalmente necessitavam de aportes de poupança externa para financiar os déficits na balança comercial, proporcionados pelo crescimento rápido dada a elasticidade-renda bastante elástica da demanda por importações, a *Lei de Thirlwall* passou a considerar um desequilíbrio no balanço de pagamentos que poderia ser compensado com entradas de capitais. Tal desequilíbrio é representado pela equação (14).

$$P_d X + C = P_f M E_n \quad (14)$$

em que C é o aporte de capitais necessário ao restabelecimento do equilíbrio na balança comercial e no balanço de pagamentos. Nesse sentido, fica aceita a hipótese que um déficit na balança comercial poderia ser compensado com o saldo positivo da conta financeira, desde que o restante das contas permanecesse em equilíbrio. Em taxas de crescimento e substituindo na equação (14) as funções de demanda por importações e exportações – equações (10) e (12) –, temos a *Lei de Thirlwall ampliada*, dada pela equação (15).

$$y_{bt} = \frac{[(p_d - p_f - e_n) + (\theta\eta + \psi)(p_d - p_f - e_n) + \theta\epsilon z + (1 - \theta)(c - p_d)]}{\pi} \quad (15)$$

em que θ é a parcela das exportações para custear as importações e $(1 - \theta)$ é a parcela de fluxos de capital na receita total. O primeiro termo da equação (15) fornece o efeito puro dos termos de troca no crescimento da renda real. O segundo indica o efeito do volume de alterações dos preços relativos. O terceiro termo mostra o efeito das mudanças no crescimento da renda no exterior e o último indica o efeito do crescimento das entradas reais de capital que financiam a diferença entre y e y_b .

Tanto fatores conjunturais como estruturais podem afetar o modelo de restrição externa ao crescimento. Quanto aos primeiros, a contribuição da poupança externa dependerá da liquidez internacional assim como os preços dependerão das variações da taxa real de câmbio. Quanto aos fatores estruturais, a magnitude das elasticidades-renda e preço só pode ser determinada pela estrutura produtiva da economia e sua inserção na divisão internacional do trabalho. Economias que se especializaram na produção e exportação de bens intensivos em trabalho e recursos naturais, assim como *commodities* de modo geral, provavelmente venderão produtos pouco elásticos à renda e muito elásticos aos preços. Se as importações, por sua vez, percorrem o caminho inverso, ou seja, são em boa parte constituídas de bens intensivos em tecnologia e capital, os parâmetros estruturais da economia contribuirão para uma y_b menor que o crescimento da renda dos principais importadores. Nesse sentido, o Brasil pode compartilhar de tal caracterização e a natureza de seu baixo crescimento nos anos que abrangeram a abertura comercial pode se encontrar na restrição externa imposta à sua economia.

CAPÍTULO 2

ESTRUTURA PRODUTIVA E COMÉRCIO EXTERIOR BRASILEIROS

2.1. Comércio internacional e liberalização

O comércio mundial no período 1990-2007 apresentou grande expansão, com taxa de crescimento das exportações mundiais em torno de 10% ao ano. A tabela (01) apresenta o volume dessas exportações em anos selecionados e também desdobra os dados de acordo com sua composição. Como podemos observar, houve um aumento de 48% nas exportações mundiais na comparação 1995-1990, 67% entre 1995-2000 e de 90% entre 2000-2005, ou seja, uma escalada vigorosa no volume de bens e serviços comerciados no período.

TABELA 01: Exportações mundiais totais e por conteúdo tecnológico (em US\$ milhões)

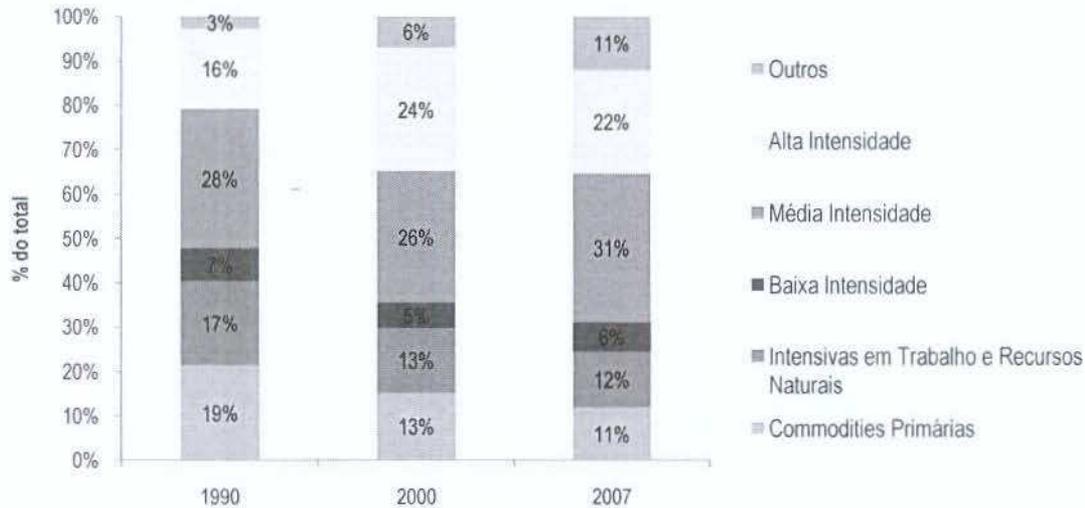
Ano	Commodities Primárias	Intensivas em Trabalho e Recursos Naturais	Classificação				Total
			Baixa Intensidade	Média Intensidade	Alta Intensidade	Outros	
1990	434,65	387,22	150,44	638,97	368,38	265,85	2.245,51
1995	666,89	606,12	250,22	1.011,53	683,24	111,20	3.329,21
2000	727,45	699,55	276,45	1.419,13	1.337,38	1.096,01	5.555,96
2005	1.112,23	1.302,41	600,45	3.124,08	2.494,99	1.906,63	10.540,80
2007	1.389,71	1.479,38	775,50	3.941,83	2.731,07	2.327,82	12.645,30

Fonte: Grupo de Conjuntura (FUNDAP). Dados selecionados.

Em meio a este aumento, houve também mudanças importantes na composição desses fluxos. Conforme o gráfico (02), as diferenças significativas de participação entre os anos de 1990 e 2007 foram observadas nas *commodities* primárias (queda de

19,4% para 11,0%), intensivas em trabalho e recursos naturais (de 17,2% para 11,7%) e alta intensidade tecnológica (aumento de 16,4% para 21,6%).

GRÁFICO 02: Exportações mundiais por conteúdo tecnológico



Fonte: Grupo de Conjuntura (FUNDAP). Dados selecionados.

Há, portanto, uma mudança significativa no comércio mundial que vai além do aumento dos fluxos comerciais. Exportações com base em fatores pouco intensivos em tecnologia tiveram uma redução, em valor, de sua participação no comércio mundial. Em contrapartida, ganharam expressão produtos intensivos em média e alta tecnologia. Paralelo a esta constatação, exportações que têm como base fatores não classificados saltaram sua participação de 11,8% para 18,4%, aumento em boa parte influenciado pela maior participação de produtos intensivos em energia e petróleo na pauta de exportação mundial.

O Brasil também amplia o volume de seu comércio exterior de forma considerável no período. De acordo com os dados da tabela (02), as importações aumentaram seu *quantum* em torno de 13% ao ano na década de 1990 contra uma redução de 1,5% anuais na década anterior. Quanto às exportações, estas aumentaram em 6% a. a. entre 1990 e 2000 contra um aumento anual de 4,4% entre 1980 e 1990. A tendência de aumento desses fluxos continuou entre os anos de 2000 e 2007, embora com uma redução do ritmo de crescimento das importações em um ponto percentual ao ano contra uma aceleração do crescimento das exportações para 8,7% anuais.

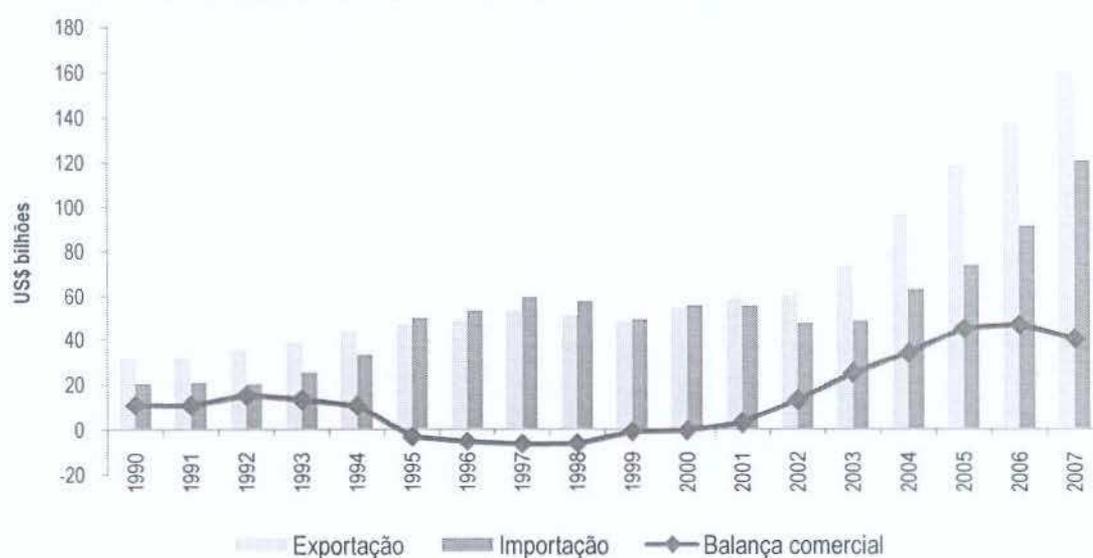
TABELA 02: *Quantum* de importações e exportações brasileiras (1980 = 100)

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2007
Importações	100	59	84	256	315	342	485
Exportações	100	152	161	216	303	543	592

Fonte: FUNCEX.

Em valores, as transformações também foram significativas. O valor das exportações saltou de US\$ 31,4 bilhões em 1990 para US\$ 160,6 bilhões em 2007, perfazendo uma taxa anual de crescimento de 8,2%. Para as importações, no mesmo período, o crescimento foi de 9,15% a. a., de um montante inicial de US\$ 20,6 bilhões para US\$ 120,6 bilhões. Contudo, o superávit anual da balança comercial apresentou tendências diversas no período. Como pode ser inferido do gráfico (03), ficou em torno de US\$ 12 bilhões entre os anos de 1990 e 1994 passando a um déficit em torno de US\$ 8 bilhões ao ano para então acumular superávits sucessivos a partir de 2001.

GRÁFICO 03: Balança comercial, importação e exportação FOB brasileiros no período 1990-2007



Fonte: BACEN.

As causas do dinamismo dos fluxos comerciais e de seus impactos na balança comercial brasileira podem ser relacionadas a diversos fatores tais como variações na taxa de câmbio, cotação internacional dos preços dos produtos importados e exportados e condições favoráveis de conjuntura internacional para a inserção comercial brasileira. Talvez, o fator mais importante quando se leva em conta a demanda de importações tenha sido o processo de abertura comercial, um desdobramento da abertura econômica que pautou a década 1990.

De acordo com CARNEIRO (2002), no período, houve a completa eliminação das barreiras não tarifárias, principais instrumentos de proteção, como a abolição do Anexo C¹² e a manutenção de poucos regimes de importação¹³. A mesma tendência também prevaleceu para as barreiras tarifárias. Entre 1990 e 1994, a proteção à indústria foi drasticamente reduzida em virtude do que se convencionou chamar de *Reforma Tarifária*. “A estrutura almejada em cinco anos”, no âmbito da *Reforma*, “compreendia a redução do conjunto de tarifas para uma faixa de 0% a 40% com um valor modal de 20%”, mas em termos efetivos, “a proteção da indústria em 1994 já havia alcançado os patamares acordados no âmbito do Mercosul e que teoricamente deveriam ser atingidos em 2006” (CARNEIRO, 2002, p. 313). A tabela (03) detalha a proteção à indústria no período.

TABELA 03: Proteção efetiva da indústria brasileira (%) no período 1990-2006

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	2006 ⁽¹⁾
Média	47,9	38,8	31,5	23,3	15,4	25,2	16,0
D. Padrão	36,2	32,2	25,9	17,0	10,3	50,8	10,2
Mínimo	-2,3	-1,8	-2,1	-2,0	-1,9	-1,9	-1,7
Máximo	155,8	124,8	98,7	75,1	44,6	270,0	53,1

Fonte: CARNEIRO (2002).

(1) Tarifa externa comum do Mercosul.

Entretanto, o processo de abertura, associado às variações do câmbio real, trouxeram profundas transformações à estrutura produtiva nacional. Ao contrário do que pregou a teoria que sustentou o processo de abertura econômica¹⁴, tais transformações não proporcionaram o dinamismo esperado à produção nacional e à inserção comercial externa e, como resultado, não permitiram ao país um ciclo virtuoso de crescimento. Num primeiro momento, a reestruturação industrial levou o país a uma especialização em alguns ramos produtivos, ou seja, setores intensivos em trabalho e recursos naturais e produtores de *commodities* ampliaram seu espaço na produção e nas exportações. Num segundo, a conjuntura internacional favorável a partir de 2002 permitiu ao país superávits comerciais crescentes, embora a pauta de exportação nacional tenha

¹² O Anexo C determinava a proibição de importação de cerca de 1.300 produtos por terem produção de similar nacional.

¹³ Para CARNEIRO (2002), tais regimes foram reduzidos às ações de *drawback*, à Zona Franca de Manaus e ao setor de tecnologia de informação.

¹⁴ Para mais informações a respeito das teorias pró-abertura para o Brasil, ver FRANCO (1998).

apresentado uma composição contrária à tendência das exportações mundiais e manteve a especialização ocorrida na década anterior. Tais afirmações serão discutidas nas próximas seções.

2.2. Reestruturação produtiva

A liberalização comercial deve ser entendida segundo a forma como os setores produtivos nacionais se adaptaram a esse novo contexto. Uma menor barreira às importações acarreta uma maior concorrência no mercado nacional, tanto em insumos como em bens finais. Se essas aumentam seu espaço, pode-se dizer que a produção nacional perdeu mercados internamente e deve compensá-los com maiores exportações. Contudo, há evidências de que, para o Brasil, houve não apenas a perda de mercados internos como a indústria brasileira não conseguiu compensá-la com maior inserção externa. Como visto anteriormente, as importações cresceram de maneira significativa na década de 1990 e, embora tenham mantido a tendência de aumento, as exportações brasileiras não apresentaram o mesmo ritmo de crescimento das exportações mundiais. Da mesma forma, o aumento significativo da parcela importada da produção – coeficiente de penetração – não é acompanhado por um aumento da parcela exportada – coeficiente de abertura – em setores específicos da economia brasileira, principalmente naqueles intensivos em tecnologia e capital.

COUTINHO (1997) identifica significativas alterações na produção nacional em virtude das reformas liberalizantes já em meados da década de 1990. No âmbito da estabilização monetária, o autor aponta a combinação abertura comercial e câmbio valorizado como causas de um processo de desindustrialização em setores importantes da economia brasileira. Paralelamente a uma “fragilidade competitiva da indústria em todos os complexos industriais de alto valor agregado e conteúdo tecnológico” (COUTINHO, 1997, p. 105), setores produtores de *commodities* de elevada escala de produção, baixo valor agregado e setores intensivos em recursos naturais apresentaram um dinamismo ímpar e mantiveram sua competitividade. “Os condicionantes de ordem conjuntural” que estiveram direta ou indiretamente relacionados à abertura e à estabilização, “tenderam a agravar as fragilidades estruturais e a causar crescente retrocesso industrial em muitos setores (...)” (COUTINHO, 1997, p. 105), a exemplo dos intensivos em tecnologia. Nesse sentido, “poder-se-ia precisamente classificar o

período pós-estabilização como uma etapa de *especialização regressiva* do ponto de vista industrial” (COUTINHO, 1997, p. 105).

Uma análise setorial da produção nacional permite perceber o dinamismo tanto da agropecuária quanto da indústria extrativa mineral. Pelas informações da tabela (04), estes setores ampliaram sua participação no PIB nacional.

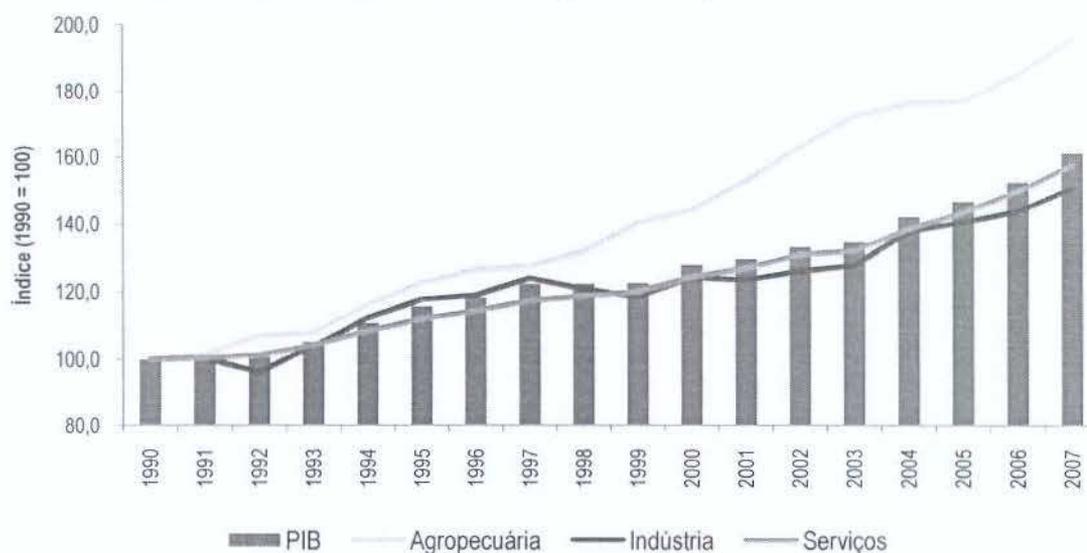
TABELA 04: Participação percentual dos setores de atividade no PIB (%)

Setores da economia	1991	1994	1998	2003
Agropecuária	6,9	8,6	7,8	9,4
Indústria	32,0	35,1	32,9	36,8
Extrativa Mineral	1,4	0,9	0,6	3,7
Indústria de Transformação	22,0	23,5	19,7	23,0
S. Indust. de Utilidade Púb	2,3	2,7	3,0	3,2
Construção civil	6,3	8,0	9,6	6,9
Serviços	61,1	56,3	59,2	53,8
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: IEDI/IBGE. Dados selecionados.

Percebe-se, dos dados apresentados no gráfico (04), um crescimento da agropecuária pouco acima da média até 1997, cerca de 3,5% ao ano contra 2,9% do PIB, 3,1% da indústria e 2,3% do setor de serviços. A partir de então, a agropecuária parece não sofrer com queda de produção no momento da retração de 1999 e passa a crescer a 4,4% a. a., bem acima do desempenho dos outros setores, que apresentaram, respectivamente, crescimento anual de 2,8%, 1,9% e 3,0%.

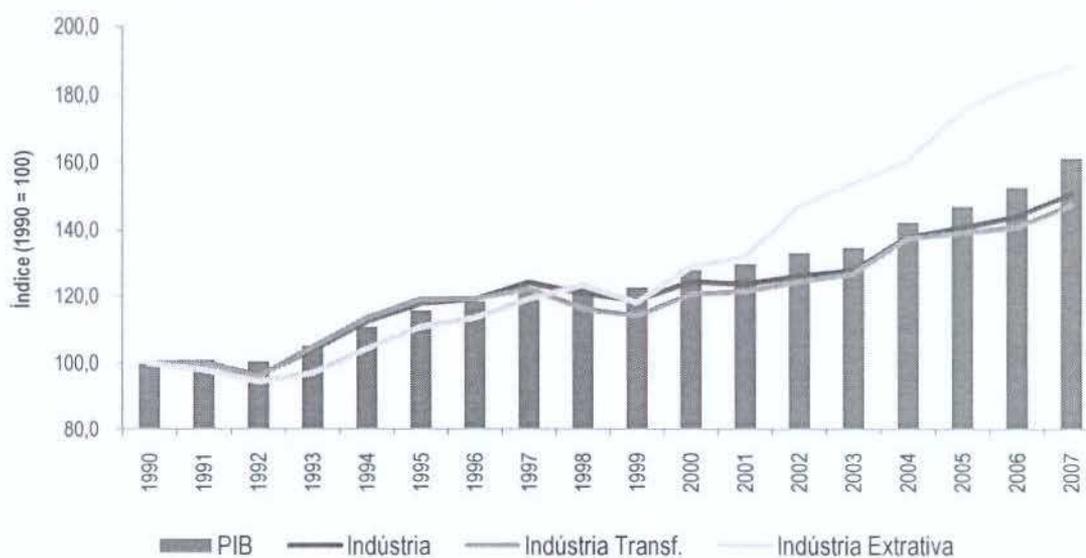
GRÁFICO 04: Crescimento acumulado do PIB e seus componentes no período 1990-2007



Fonte: SCN/IBGE. Dados selecionados.

Ao desmembrarmos o crescimento da indústria em alguns de seus componentes, o dinamismo do setor extrativo mineral evidencia-se. Pelo gráfico (05), a indústria de transformação apresentou um crescimento acumulado superior ao do PIB e da indústria extrativa mineral no período 1993-1998. Entretanto, a partir de 1999, o produto da indústria extrativa mineral passa a crescer em média 6,0% ao ano, taxa superior ao do crescimento do PIB brasileiro (3,4% a. a.) e da indústria de transformação (3,2% a. a.) no mesmo período. Como resultado de tal desempenho, a agropecuária e a indústria extrativa mineral elevaram sua participação relativa na produção passando, respectivamente, de 6,9% e 1,4% em 1991 para 9,4% e 3,7% em 2003, conforme dados já apresentados na tabela (04).

GRÁFICO 05: Crescimento acumulado do PIB industrial e seus componentes no período 1990-2007



Fonte: SCN/IBGE. Dados selecionados.

Da mesma forma que as alterações na estrutura produtiva nacional, a relação que essa estrutura tinha com o comércio exterior também foi modificada. Dos dados agregados da tabela (05), observamos diferentes movimentos de inserção externa segundo a intensidade de fator. Setores intensivos em tecnologia e capital, de forma geral, utilizaram-se do comércio internacional mais como importadores do que como exportadores num movimento claro de ampliação de seus coeficientes de penetração, embora o primeiro tenha apresentado uma significativa parcela exportada da produção em 1998 se comparada a 1990. Por outro lado, embora também tenham ampliado a razão importações/produção, a parcela exportada da produção dos setores intensivos em

mão-de-obra e recursos naturais excedeu a importada no período. Para CARNEIRO (2002), o que se pode inferir de tal processo é que “a abertura provocou uma perda de elos das cadeias produtivas nos setores industriais dinâmicos fundados no uso mais intenso de tecnologia e capital”, a qual teve de ser compensada com importações à medida que, nos seguimentos intensivos em trabalho e recursos naturais, “a especialização foi menos significativa, embora não desprezível no primeiro” (CARNEIRO, 2002, p. 319).

TABELA 05: Coeficientes de penetração (importações/produção) e abertura (exportações/produção) por intensidade de fator, 1990-1998

	1990	1994	1998	1990	1994	1998
Intensivos em:	Coeficiente de Penetração (%)			Coeficiente de Abertura (%)		
Tecnologia	9,8	16,8	44,1	10,0	13,6	23,2
Capital	9,9	13,5	24,2	7,9	9,6	11,4
Mão-de-Obra	2,0	5,6	11,7	6,4	9,7	13,3
Recursos Naturais	3,4	6,0	8,1	12,7	16,0	18,8

Fonte: CARNEIRO (2002) *apud* MOREIRA (1999). Dados selecionados.

KUPFER (2005) caracteriza a reestruturação produtiva e a inserção comercial brasileiras de outra forma. Ainda no contexto da *especialização regressiva* e seus efeitos no padrão de comércio, o autor associa os setores que ampliaram os coeficiente de penetração e de abertura com a elasticidade da demanda por seus produtos com relação à renda. De um lado, houve “a rápida evolução do coeficiente de importação em setores de maior conteúdo tecnológico e maior elasticidade-renda, como equipamentos eletrônicos, material elétrico, peças e outros veículos e farmacêutica (...)” e, de outro, o aumento “do coeficiente de exportação em setores da indústria tradicional, de baixo conteúdo tecnológico e menor elasticidade-renda, como calçados, couros e peles, açúcar, madeira e mobiliário (...)” (KUPFER, 2005, p. 219). Nesse sentido, a questão da elasticidade-renda, característica dos produtos importados e exportados, indica uma tendência da estrutura produtiva nacional que se desdobrou no comércio exterior: a demanda brasileira por importações tornou-se mais elástica à renda ao contrário da demanda por exportações.

Para a década de 1990, a conclusão que se faz é que as transformações ocorridas no plano produtivo nacional promoveram uma reestruturação produtiva de grande significado na economia brasileira e na sua relação com o comércio externo. A

especialização produtiva ocorreu nos setores intensivos em tecnologia e capital, com perda de elos importantes nas cadeias produtivas. Em contrapartida, setores intensivos em recursos naturais e trabalho mantiveram-se relativamente diversificados e ampliaram sua inserção externa dada a maior competitividade desses setores no comércio internacional. Portanto, a *especialização regressiva* ocasionou uma mudança significativa dos padrões estruturais de demanda da economia brasileira ao ampliar a elasticidade-renda da demanda por importações e reduzir a elasticidade-renda da demanda por exportações.

2.3. Características do superávit comercial e comércio exterior brasileiros

Superávits crescentes da balança comercial brasileira caracterizaram o período após a desvalorização de 1999 e, principalmente, após 2002. Boa parte do ajuste externo foi via ajuste do câmbio já que a queda das importações após estes eventos foi significativa, como pôde ser observado no gráfico (2.2). Ademais, uma conjuntura econômica internacional diferenciada inicia-se neste período e permite, além do superávit estrutural nos anos seguintes, uma inserção brasileira na divisão internacional do trabalho em conformidade à reestruturação produtiva iniciada na década anterior.

LAPLANE e SARTI (2008) interpretam o aumento das quantidades e, numa menor medida, dos preços das exportações como resultante de uma taxa de câmbio favorável e uma maior demanda de economias asiáticas em rápido crescimento¹⁵. Segundo a tabela (06), superávits comerciais passam a ser observados em todos os tipos de produtos, com exceção daqueles pertencentes à classe de alta intensidade tecnológica e outros.

TABELA 06: Saldo comercial por tipo de produto (US\$ milhões)

Instensivos em:	1999	2002	2005
Commodities primárias	14.682	17.833	39.686

¹⁵ LAPLANE e SARTI (2008) mapeiam as exportações brasileiras por região de destino e por tipo de produto. União Européia e Ásia constituem-se nos maiores importadores de produtos primários brasileiros, com cerca de 60% da pauta de exportação para estas regiões composta por estes produtos. Mercosul e Nafta, proporcionalmente, são os maiores importadores de produtos intensivos em tecnologia, constituindo 50% da pauta de exportação para estas regiões.

Intensivas em trabalho e recursos naturais	3.256	4.856	7.624
Baixa intensidade tecnológica	2.123	3.046	8.411
Média intensidade tecnológica	-6.639	-3.942	4.342
Alta intensidade tecnológica	-10.532	-7.524	-11.532
Outros	-4.088	-3.783	-3.774
Total	-1.199	13.125	44.757

Fonte: LAPLANE e SARTI (2008).

Embora haja, em 2005, um maior superávit comercial com produtos de baixa e média intensidade tecnológica, o saldo positivo em *commodities* primárias continua significativo e representa a maior parte das receitas com o exterior. Apesar da queda do déficit de comércio com bens de alta intensidade tecnológica no ano de 2002, este volta a subir em 2005 e demonstra um aspecto estrutural de dependência de tecnologia externa. As tabelas (07) e (08) concentram informações mais detalhadas da origem dos produtos que compõem as pautas de exportação e importação, respectivamente.

TABELA 07: Exportação brasileira dos setores industriais por intensidade tecnológica FOB (US\$ milhões)

Setores	1997		2002		2007	
	Valor	Part. (%)	Valor	Part. (%)	Valor	Part. (%)
Produtos industriais (I + II + III + IV)	42.590	80,4	48.652	80,6	121.908	75,9
Indústria de alta tecnologia (I)	2.628	5,0	5.935	9,8	10.241	6,4
Aeronáutica e aeroespacial	881	1,7	2.835	4,7	5.204	3,2
Farmacêutica	392	0,7	440	0,7	1.134	0,7
Material de escritório e informática	343	0,6	236	0,4	273	0,2
Equipamentos de rádio, TV e comunicação	788	1,5	2.079	3,4	2.863	1,8
Instrumentos médicos de ótica e precisão	223	0,4	345	0,6	767	0,5
Indústria de média-alta tecnologia (II)	13.115	24,7	12.935	21,4	36.519	22,7
Máquinas e equipamentos elétricos n. e.	868	1,6	936	1,6	3.200	2,0
Veículos automotores, reboques e semi-reboques	5.507	10,4	5.530	9,2	15.009	9,3
Produtos químicos, excl. farmacêuticos	3.234	6,1	3.147	5,2	8.181	5,1
Equipamentos para ferrovia e material de transporte n. e.	58	0,1	130	0,2	578	0,4
Máquinas e equipamentos mecânicos n. e.	3.448	6,5	3.193	5,3	9.550	5,9
Indústria de média-baixa tecnologia (III)	9.756	18,4	10.650	17,6	31.599	19,7
Construção e reparação naval	193	0,4	9	0,0	724	0,5
Borracha e produtos plásticos	916	1,7	922	1,5	2.569	1,6
Produtos de petróleo refinado e outros combustíveis	971	1,8	2.176	3,6	7.136	4,4
Outros produtos minerais não-metálicos	769	1,5	937	1,6	2.288	1,4
Produtos metálicos	6.906	13	6.605	10,9	18.882	11,8
Indústria de baixa tecnologia (IV)	17.091	32,3	19.132	31,7	43.549	27,1
Produtos manufaturados n.e. e bens reciclados	780	1,5	910	1,5	1.718	1,1

Madeira e seus produtos, papel e celulose	3.194	6,0	3.837	6,4	8.125	5,1
Alimentos, bebidas e tabaco	9.568	18,1	10.830	17,9	27.667	17,2
Têxteis, couro e calçados	3.549	6,7	3.555	5,9	6.039	3,8
Produtos não industriais	10.404	19,6	11.709	19,4	38.741	24,1
Total	52.994	100	60.362	100	160.649	100

Obs.: n.e. = não especificados nem compreendidos em outra categoria.

Fonte: MDIC/SECEX. Dados selecionados.

Dos dados da tabela (07), tanto produtos industriais como não industriais aumentaram de forma significativa o volume de exportações. Entretanto, produtos não industriais tiveram um crescimento mais significativo e ampliaram sua participação relativa em 2007. Em valor, o crescimento do total de exportações entre 1997 e 2002 foi de 14% e entre 2002 e 2007 de 166% e um crescimento acumulado no período de 203%. Para os produtos não industriais, entre 1997 e 2002 o aumento foi de 13%, entre 2002 e 2007 foi de 231% e o acumulado no período de 272%. Já para os produtos industriais, o crescimento acumulado para os mesmos períodos foi, respectivamente, 14%, 151% e 186%.

Dos produtos industriais, os setores que aumentaram sua participação relativa entre 1997 e 2007 foram aqueles intensivos em alta e média-baixa tecnologias. Desses, as indústrias que se destacaram foram: petróleo refinado e outros combustíveis; aeronáutica e aeroespacial; equipamentos de rádio, TV e comunicação; e, por fim, instrumentos médicos de ótica e precisão. Outras indústrias apresentaram também crescimento em seu volume acima da média, vale citar: equipamentos para ferrovia e material de transporte; construção e reparação naval; e máquinas e equipamentos elétricos. A redução de participação relativa mais significativa concentrou-se no setor de baixa tecnologia.

TABELA 08: Importação brasileira dos setores industriais por intensidade tecnológica FOB (US\$ milhões)

Setores	1997		2002		2007	
	Valor	Part. (%)	Valor	Part. (%)	Valor	Part. (%)
Produtos industriais (I + II + III + IV)	52.372	87,7	40.652	86,0	99.950	82,9
Indústria de alta tecnologia (I)	12.197	20,4	10.460	22,1	25.284	21,0
Aeronáutica e aeroespacial	1.192	2,0	1.227	2,6	3.420	2,8
Farmacêutica	2.063	3,5	2.328	4,9	4.898	4,1
Material de escritório e informática	1.718	2,9	1.405	3,0	2.656	2,2
Equipamentos de rádio, TV e comunicação	5.206	8,7	3.533	7,5	9.492	7,9
Instrumentos médicos de ótica e precisão	2.018	3,4	1.967	4,2	4.819	4,0

Indústria de média-alta tecnologia (II)	25.097	42,0	19.870	42,1	46.645	38,7
Máquinas e equipamentos elétricos n. e.	2.690	4,5	3.098	6,6	4.466	3,7
Veículos automotores, reboques e semi-reboques	6.149	10,3	3.230	6,8	9.273	7,7
Produtos químicos, excl. farmacêuticos	7.594	12,7	7.634	16,2	19.033	15,8
Equipamentos para ferrovia e material de transporte n. e.	273	0,5	206	0,4	644	0,5
Máquinas e equipamentos mecânicos n. e.	8.391	14,0	5.702	12,1	13.229	11,0
Indústria de média-baixa tecnologia (III)	7.903	13,2	6.671	14,1	19.649	16,3
Construção e reparação naval	25	0,0	56	0,1	55	0,0
Borracha e produtos plásticos	1.342	2,2	1.219	2,6	2.887	2,4
Produtos de petróleo refinado e outros combustíveis	3.023	5,1	2.744	5,8	7.254	6,0
Outros produtos minerais não-metálicos	551	0,9	370	0,8	874	0,7
Produtos metálicos	2.962	5,0	2.282	4,8	8.579	7,1
Indústria de baixa tecnologia (IV)	7.175	12,0	3.651	7,7	8.372	6,9
Produtos manufaturados n.e. e bens reciclados	680	1,1	332	0,7	940	0,8
Madeira e seus produtos, papel e celulose	1.584	2,7	869	1,8	1.636	1,4
Alimentos, bebidas e tabaco	3.288	5,5	1.605	3,4	3.020	2,5
Têxteis, couro e calçados	1.623	2,7	845	1,8	2.774	2,3
Produtos não industriais	7.375	12,3	6.590	14,0	20.671	17,1
Total	59.747	100,0	47.243	100,0	120.621	100,0

Obs.: n.e. = não especificados nem compreendidos em outra categoria.

Fonte: MDIC/SECEX. Dados selecionados.

Para a importação total, a despeito da redução do volume entre 1997 e 2002 de 21%, um aumento significativo ocorreu no período de 2002 a 2007 no qual o crescimento acumulado foi de 155%. No período como um todo, o aumento das importações foi de 102%. A diferença na composição das importações nos anos selecionados se deu de forma muito parecida a das exportações, com a participação dos produtos industriais caindo de 87,7% em 1997 a 82,9% em 2007. No período como um todo, os aumentos mais significativos de demanda por importações se deram pelos produtos oriundos dos setores de alta e média-baixa tecnologia. Destes, os produtos foram de origem das indústrias de produtos metálicos, aeronáutica e aeroespacial, produtos de petróleo e outros combustíveis, instrumentos médicos de ótica e precisão e, por fim, farmacêutica. Há também um aumento significativo das indústrias de produtos químicos e equipamentos para ferrovia e material de transporte. Os produtos industriais de baixa tecnologia apresentaram, de forma geral, o menor crescimento na demanda do país.

O fato marcante na dinâmica do comércio exterior brasileiro está na maior participação de produtos não industriais tanto na pauta de exportação quanto na de importação. Para a primeira, de 19,6% em 1997, estes produtos passam a ocupar

aproximadamente a quarta parte já em 2007 e respondem por uma parcela significativa do superávit comercial no período. Para a segunda, estes aumentaram em 4,8 pontos percentuais sua participação no período.

Contudo, outras constatações que dizem respeito às pautas do comércio exterior brasileiro merecem atenção. Embora haja uma redução da parcela importada de bens intensivos em alta e média-alta tecnologias, de 62,4% em 1997 para 59,6% em 2007, estes também apresentam a mesma tendência nas exportações. Adicionalmente, tais produtos ainda constituem menos da terça parte do que é revertido ao exterior e cerca de 60% do que é importado. Por outro lado, os setores industriais que apresentaram maior dinamismo no comércio externo no período foram também os que mais importaram a exemplo dos setores de aeronáutica e aeroespacial e equipamentos para ferrovia e material de transporte.

O que se pode concluir a respeito das pautas comerciais e do superávit comercial brasileiros na década de 2000 é que estes, em certa medida, repercutiram a *especialização regressiva* que caracterizou a década anterior. As divisas provenientes do exterior, ao considerarmos apenas o plano comercial, originaram-se em sua maior parte dos setores produtores de *commodities* primárias e intensivos em recursos naturais e trabalho – embora não muito diferente do que ocorrera em períodos anteriores –, os mesmos que, no plano produtivo, ampliaram sua participação. Além disso, a perda de densidade na cadeia produtiva nacional de bens intensivos em tecnologia persistiu e pôde ser observada na necessidade dos mesmos setores industriais que ampliaram sua inserção externa em importar. O saldo comercial gerado no período, portanto, possui mais relação com fatores conjunturais os quais potencializaram o comércio internacional brasileiro do que com fatores estruturais.

CAPÍTULO 3

TESTE DA RESTRIÇÃO EXTERNA PARA O BRASIL

3.1. Evidências empíricas na literatura econômica

O instrumental teórico deduzido por THIRLWALL (2005) pode ser utilizado para diversos objetivos. Um dos mais importantes é o de explicar as distintas taxas de crescimento entre países no longo prazo. Em economias abertas, a limitação imposta pela demanda, notadamente a externa, não permite o aumento da produtividade proporcionado pelas exportações – o que por sua vez proporcionaria mais demanda – abortando dessa forma um ciclo de crescimento e contribuindo para a não-convergência da renda entre as nações ou regiões. Entretanto, o instrumental também permite ajustar a taxa de crescimento do produto de um dado país por meio de equações distintas daquelas deduzidas pelo *mainstream* da teoria econômica. Tal método permite compreender a natureza dos limites impostos ao crescimento de um determinado país e, dessa forma, contribui para novos modos de se pensar a política econômica desde que o objetivo seja o crescimento rápido.

Nesse sentido, a aplicação da *Lei de Thirlwall* vem sendo feita de forma extensiva. Diversos autores aplicam-na para diversos países e regiões seja na forma simples¹⁶ ou agregando aspectos que possam captar as heterogeneidades inerentes a cada espaço, com o objetivo de comparar a taxa de crescimento real do produto num certo período de tempo com a taxa estimada pelo instrumental heterodoxo. De forma geral, observa-se uma significância estatística das taxas de crescimento estimadas e o cerne do método de THIRLWALL (1979), ou seja, de que a maior parte dos ajustes são via renda, é provado.

¹⁶ Como mostrado no Capítulo 1, a forma simples da *Lei de Thirlwall* consiste em estimar a taxa de crescimento no longo prazo na hipótese da não variação dos termos de troca (ou câmbio real).

Se o crescimento da renda é explicado em sua maior parte pela variação de câmbio e preços, a hipótese neoclássica de crescimento é confirmada já que a dinâmica do produto estaria relacionada à oferta e produtividade dos fatores. Ou seja, as limitações ao crescimento impostas pela demanda externa não têm espaço nas hipóteses dos modelos neoclássicos. Diversos trabalhos, entretanto, chegaram a resultados contrários aos aceitos por esses modelos.

THIRLWALL (1979) testou a possibilidade de o crescimento real ser estatisticamente igual ao estimado por seu modelo simples, y_b , para diversos países desenvolvidos. Para confirmá-la, o termo constante deveria ser significativamente igual a zero e o coeficiente igual a um. O autor não estimou as equações de demanda por importações para a obtenção da elasticidade-renda da demanda por importações, mas utilizou os valores de outros trabalhos. Contudo, como a equação que determinou y_b não considerou a variação nos preços, pôde-se provar que o ajuste se deu via renda e a restrição pela demanda externa demonstrou-se importante.

McCOMBIE e THIRLWALL (1994) realizaram o mesmo teste para países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Os resultados apontaram para valores muito próximos entre as taxas estimadas pelo modelo simples e as taxas observadas para países desenvolvidos¹⁷. Da mesma forma que do trabalho pioneiro de THIRLWALL (1979), os dados de crescimento anual do produto, das exportações e da elasticidade-renda da demanda por importações de cada país foram obtidas de outros trabalhos¹⁸. Os autores também citaram o trabalho de BAIRAM (1988), o qual apresentou mais uma vez resultados favoráveis ao modelo.

Para os países subdesenvolvidos, entretanto, as taxas obtidas pelo modelo não se demonstraram próximas às observadas. Segundo os autores, mais do que para países desenvolvidos, a restrição imposta pela demanda externa se dá de forma mais aguda. A entrada de capitais externos é uma forma de aliviar tal restrição e também permite maiores taxas de crescimento. Se desconsiderarmos o papel desses fluxos, o modelo

¹⁷ À exceção do Japão.

¹⁸ As taxas de crescimento do produto e das exportações para diversos países foram obtidas dos trabalhos de KERN (1978) e CORNWALL (1977) que abrangeram, respectivamente, os períodos de 1953 a 1976 e de 1951 a 1973. Já as elasticidades-renda da demanda por importações, para os mesmos países, foram obtidas do trabalho de HOUTHAKKER e MAGEE (1988).

resultaria em uma y_b inferior à observada. Nessa suposição, o crescimento além daquele permitido pela demanda externa para os países subdesenvolvidos passa a ser determinado pela taxa de crescimento dos fluxos de capitais. Seguindo a contribuição de THIRLWALL e HUSSAIN (1982), um novo teste foi realizado e o modelo passou a agregar os capitais externos, corroborando em resultados favoráveis à teoria de restrição externa ao crescimento.

Estudos para o Brasil, em geral, seguiram as suposições do modelo estendido. CARVALHO, LIMA e SANTOS (2005) avançaram no estudo da restrição externa para o Brasil ao testar a especificação com fluxos de capitais e a especificação de MORENO-BRID (2003) na qual há a suposição de um nível de endividamento sustentável. Como conclusão, para o período 1948-2004, a economia brasileira foi restrita pelo balanço de pagamentos tanto quando se considera os fluxos de capitais e a dinâmica do endividamento, como quando se considera apenas o modelo simples.

CARVALHO (2007) explica o baixo crescimento no período de 1990 a 2004 como resultado de uma mudança estrutural-produtiva¹⁹. A estrutura produtiva teria determinado uma taxa de crescimento compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos bem abaixo daquela observada em períodos anteriores. Testes comprovaram que, além do poder explicativo da *Lei de Thirlwall* para o Brasil, houve uma quebra estrutural em 1994, captada pela elevação da elasticidade-renda da demanda por importações e que a renda, mais do que o câmbio real, foi a variável preponderante no ajustamento do modelo também no curto prazo. O trabalho avançou, também, na contribuição da dinâmica do componente financeiro para o crescimento, ou seja, a diferença entre as entradas líquidas de capitais e o pagamento dos juros desse mesmo capital na década de 1980.

HOLLAND e VIEIRA (2008) analisam a restrição externa à THIRLWALL (1979) para o Brasil no período 1900-2005, com especial atenção à possível relevância

¹⁹ A teoria que defendia a abertura econômica e que foi posta em prática pelos *policy makers* brasileiros, na medida em que previa uma maior inserção internacional e competitividade, postulava que o crescimento seria então sustentado pelo desenvolvimento tecnológico e da produtividade. Dados estruturais, entretanto, apontaram para exportações intensivas em recursos naturais e importações com maior conteúdo tecnológico, pois a especialização ocorreu em direção às vantagens comparativas nacionais. Referindo-se à teoria estruturalista que sustentou o Processo de Substituição de Importações (PSI) nas décadas de 1930 a 1980, CARVALHO (2007) prova que os efeitos de tais políticas liberais levaram, via reestruturação produtiva, a um menor dinamismo da economia brasileira nos anos pós-1990.

dos termos de troca na estimação da função demanda por importações. Para tanto, o trabalho divide o estudo em dois subperíodos, de 1900 a 1970 e de 1971 a 2005. Provou-se que, mesmo no longo prazo, os termos de troca contribuíram para uma aproximação da elasticidade-renda hipotética (π') da real (π)²⁰, principalmente no primeiro período, e que a inclusão dos fluxos de capitais na estimação de y_b é relevante para uma melhor compreensão de como renda e termos de troca contribuíram para o crescimento econômico brasileiro²¹.

ARAUJO e LIMA (2007) contribuem para uma nova forma de interpretar o crescimento com restrição de demanda. A abordagem setorial derivada da *Structural Economics Dynamics* de PASINETTI (1981 e 1993), aplicada a uma economia aberta, permite entender a taxa de crescimento de equilíbrio como derivada da participação proporcional dos setores da economia via razão das elasticidades-renda no longo prazo. Por exemplo, se um setor é caracteristicamente elástico à renda em suas importações e inelástico às exportações e este reduz sua participação nas pautas de importação e exportações, tudo o mais constante, a razão de elasticidades-renda agregada da economia irá reduzir o que resultará em uma maior taxa de crescimento de equilíbrio. As principais implicações de tal abordagem é que mudanças na participação dos diferentes setores na economia podem proporcionar uma razão de elasticidades-renda compatíveis com diferentes taxas de crescimento de equilíbrio. Nesse sentido, se o crescimento da renda externa não é favorável, basta “manejar” as participações setoriais para promover um relaxamento da restrição externa à THIRLWALL (1979).

Diferentes contribuições permitiram direcionar o estudo da restrição externa para diferentes países. As mudanças na economia brasileira discutidas no Capítulo 2 para o período 1990-2007 serão analisadas à luz dessas contribuições. Dessa forma, após situarmos o estudo da restrição externa para a economia brasileira, passemos a aplicar o método de THIRLWALL (1979) nas próximas seções.

²⁰ McCOMBIE (1998) apresenta um método para testar a *Lei de Thirlwall* para casos individualizados. Segundo este, basta inverter y_b por y na equação de THIRLWALL (1979) para obter uma elasticidade-renda da demanda por importações hipotética, π' . Se π' não for estatisticamente diferente de π , a elasticidade-renda da demanda por importações real da economia estimada pela função de demanda por importações, a *Lei de Thirlwall* é provada para o país ou região.

²¹ HOLLAND e VIEIRA (2008) referem-se à diferença entre y_b e y como resultado do papel relevante dos fluxos de capitais para o crescimento brasileiro. Ademais, a contribuição dos termos de troca para o crescimento é próxima da estimada por THIRLWALL e HUSSAIN (1982) para o Brasil.

3.2. Metodologia

Como visto na seção anterior, diversos trabalhos comprovaram a *Lei de Thirlwall* ao analisarem a relação de longo prazo entre crescimento econômico e exportação no intuito de obter ou uma taxa de crescimento do produto estimada muito próxima da observada ou, de forma análoga, uma elasticidade-renda da demanda por importações também de valor aproximado da do parâmetro real.

O presente trabalho consiste em verificar a *Lei de Thirlwall* da mesma forma, mas para um período relativamente curto e que abrange mudanças importantes na economia brasileira. Segundo a discussão no Capítulo 2, a abertura comercial caracterizou a década de 1990 com influência na demanda por importações. Entretanto, movimentos na taxa de câmbio também foram muito importantes para a tendência desses fluxos tanto que entre as máximas valorizações nominais de 1999 e 2002 o volume importado reduziu-se. Diante das mudanças no preço da moeda externa, espera-se que a contribuição da taxa de câmbio real seja significativa na explanação tanto da demanda por importações como do desempenho do produto.

Num primeiro momento, será testada a equação de demanda por importações dada por:

$$\ln M = C + \pi \ln Y + \psi \ln E \quad (16)$$

em que C é o termo de intercepto e M , Y e E ²² são os valores em nível do volume de importações, do produto brasileiro e da taxa de câmbio real, respectivamente. A equação (16) torna-se a versão em logaritmo natural da equação (11). Como na teoria de THIRLWALL (1979) as elasticidades são consideradas constantes ao longo do período considerado, o ajuste de tal especificação não incorrerá em diferenças significativas do ajuste original em taxas de crescimento proposto pelo autor.

Num segundo momento será testada a *Lei de Thirlwall* em si a qual é representada pela equação (17). Tal especificação é derivada de CARVALHO (2007) e

²² A taxa de câmbio real E é dada pela seguinte relação: $E = (E_n P_f) / P_d$. Para simplificação, utilizamos apenas E para as análises econométricas assim como sua série correspondente.

tem como principal vantagem estimar as elasticidades-renda e preço hipotéticas da demanda por importações pelo método de THIRLWALL (1979) sem desconsiderar a hipótese de variação do câmbio real e sem a necessidade de estimar as elasticidades derivadas da equação de demanda por exportações (09).

$$\ln Y = D + \left(\frac{1}{\pi'}\right) \ln X + \left(\frac{-1-\psi'}{\pi'}\right) \ln E \quad (17)$$

Na equação (17), D é o termo de intercepto, X o valor em nível do volume de exportações e π' e ψ' as elasticidades-renda e preço hipotéticas das importações, respectivamente. Vale ressaltar que sendo estatisticamente significativo o coeficiente de $\ln X$, a *Lei de Thirlwall* é provada mesmo se π' divergir de π . O problema tem origem na utilização de Y como variável dependente, a qual seria provavelmente diferente de Y_b se o crescimento real não fosse acompanhado de equilíbrio no balanço de pagamentos. Distorções em ψ' também podem ocorrer de forma análoga.

Sendo os coeficientes significativos e a *Lei de Thirlwall* provada pra o Brasil, seus valores serão utilizados como parâmetros da equação a ser utilizada para a obtenção de y_b . Com esta ação, poderá ser obtida a taxa de crescimento brasileira compatível com o equilíbrio da balança comercial a qual poderá ser comparada com a taxa de crescimento real, y . O objetivo é determinar o quão limitado foi o desempenho econômico brasileiro, em última instância, por fatores estruturais e conjunturais discutidos no Capítulo 2.

Para a análise econométrica, M e X derivam das séries de valores das importações e das exportações disponibilizadas pelo Banco Central do Brasil (BACEN), Y da série do PIB a preços de mercado obtida do Sistema de Contas Nacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (SCN-2000/IBGE) e E da série de câmbio real para as exportações conforme paridade do poder de compra disponibilizada pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Avançadas (IPEA). M , X e Y são disponibilizadas em índices trimestrais e têm como valor base a média do ano de 1995. A série de E , entretanto, possui apenas valores mensais. Para essa série utilizamos como *proxy* de índices trimestrais a média aritmética dos meses correspondentes a cada trimestre. Todos os dados são reproduzidos no Anexo I.

Tendo em vista que as séries envolvidas são, potencialmente, geradas por processos estocásticos não estacionários²³, como mostram os resultados no Anexo II, a regressão por mínimos quadrados (MMQ) das variáveis em nível torna-se espúria e, portanto, não é o método mais adequado de estimação²⁴. Neste caso, a estimativa mais correta é analisar as variáveis em logaritmo do nível, utilizando o instrumental de co-integração, que se aplicará ao caso das variáveis em questão serem integradas de ordem 1, seja para estimar a demanda de importações e a *Lei de Thirlwall*.

3.3. Resultados

Conforme os resultados dos testes de *raiz unitária*, as séries em nível do logaritmo natural de importações, exportações, produto e câmbio real são integradas de ordem 1, o que indica que devemos usar o instrumental de co-integração. Tal método indica que há uma relação de longo prazo entre as variáveis analisadas. Como a *Lei de Thirlwall* se refere a uma relação de longo prazo entre as variáveis, técnicas de co-integração revelam-se como uma opção para o tratamento estatístico e, também, contornam os problemas de regressão espúria (CARVALHO, 2007).

Para estimar a co-integração foi utilizado um modelo de vetor auto-regressivo (VAR). Na construção deste modelo é necessário determinar as defasagens que serão incorporadas ao modelo. Neste trabalho, esta análise foi feita considerando os critérios de informação de *Schwarz* (SC) e *Akaike* (AC), como mostra o Anexo III.

Como pode ser observado no Anexo III, para estimar a co-integração será utilizado um VAR de ordem 1, o que corresponde a um VEC de ordem 0. Após a escolha do número de defasagens a ser usada para o modelo, procedeu-se à estimação do modelo a fim de verificar a possível presença de alguma relação de longo prazo entre as variáveis. Pelas estatísticas dos testes do traço e do máximo autovalor foi indicado o modelo mais simples, ou seja, sem a presença dos termos determinísticos (intercepto e

²³ Um processo estocástico é estacionário quando a sua média e a sua variância são constantes ao longo do tempo e quando o valor da covariância entre dois períodos de tempo depende apenas da distância, do intervalo ou da defasagem da covariância entre dois períodos de tempo, e não do próprio tempo em que a covariância é calculada.

²⁴ O uso do MMQ para séries não-estacionárias pode apontar para uma significativa relação entre as variáveis, mesmo sendo teoricamente improvável. Tal problema é identificado como *relação espúria* e ocorre quando séries temporais não-estacionárias apresentam a mesma tendência, fazendo com que o MMQ estime coeficientes não confiáveis.

tendência). Isso levou à estimação de apenas um vetor de co-integração que pode ser representado pela seguinte equação:

$$\ln M = 3,376 \ln Y - 2,238 \ln E$$

Os detalhes da análise econométrica são apresentados na tabela (09).

TABELA 09: Função de demanda por importações

Vector Error Correction Estimates

Sample(adjusted): 1990:2 2007:4

Included observations: 71 after adjusting endpoints

Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1		
LM(-1)	1.000000		
LY(-1)	-3.376036 (2.09941) [-1.60808]		
LE(-1)	2.238287 (2.25035) [0.99464]		
Error Correction:	D(LM)	D(LY)	D(LE)
CointEq1	-0.023489 (0.01039) [-2.26142]	-0.003818 (0.00133) [-2.87283]	-0.005374 (0.00568) [-0.94636]

Como podem ser observados, ambos os coeficientes são significativos para explicar a demanda por importações entre 1990 e 2007. No período, portanto, a hipótese de variação do câmbio real para o Brasil não pôde ser rejeitada. Tal constatação não é suficiente para a rejeição do modelo em si, já que a variação dos termos não é só parte dele como também é prevista no curto prazo (THIRLWALL, 2005). A validade da *Lei de Thirlwall* para o Brasil é constada na análise econométrica da equação (17) cujos resultados são apresentados na tabela (10).

$$\ln Y = 2,819 + 0,303 \ln X + 0,089 \ln E$$

TABELA 10: Função de crescimento

Vector Error Correction Estimates

Sample(adjusted): 1990:2 2007:4

Included observations: 71 after adjusting endpoints

Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1
LY(-1)	1.000000

LX(-1)	-0.303279 (0.02511) [-12.0796]		
LE(-1)	-0.089067 (0.05479) [-1.62548]		
C	-2.819892		
Error Correction:	D(LY)	D(LX)	D(LE)
CointEq1	-0.116616 (0.03963) [-2.94260]	0.716091 (0.29258) [2.44750]	0.428991 (0.17622) [2.43443]
C	0.006726 (0.00192) [3.50076]	0.026981 (0.01418) [1.90222]	0.004666 (0.00854) [0.54625]

As estatísticas do teste do traço e do máximo autovalor indicaram a presença de intercepto e, portanto, não foi possível a utilização do modelo mais simples. Mais detalhes da análise são apresentados no Anexo III. O coeficiente relacionado às exportações, mais precisamente à demanda externa, demonstrou-se mais significativo que aquele relacionado ao câmbio real. O valor de π' foi de 3,297, bastante próximo dos 3,376 estimados para π . O parâmetro ψ' foi o que apresentou maior divergência, com valor de -1,293 contra -2,238 de ψ . Provada a relevância da demanda externa para explicar o crescimento brasileiro e não a oferta de fatores, caso o componente relacionado a preços fosse mais significativo, faz-se necessária a utilização da equação original (13) para a obtenção de y_b e, dessa forma, compará-la à y .

Para a equação (13), outros dois parâmetros são necessários: a elasticidade-renda (ϵ) e a elasticidade-preço (η) da demanda por exportações. Para tanto, uma nova regressão seria necessária, mas dessa vez para a equação de demanda por exportações (11). As dificuldades relacionadas à obtenção de dados trimestrais da renda de todas as nações além do Brasil tornam a tarefa de estimação dos parâmetros relacionados à demanda de exportações ao menos imprecisa. Dessa forma, rearranjamos a equação (13) para obtermos a equação (18).

$$y_b = \left(\frac{1}{\pi}\right) x + \left(\frac{(-1-\psi)}{\pi}\right) e \quad (18)$$

Embora sejam necessários apenas os parâmetros obtidos da equação de demanda por importações, a hipótese de variação do câmbio real ainda é mantida. Dessa forma, podemos obter y_b e compará-la com y . Consideradas como médias anuais, as taxas são reproduzidas na tabela (11).

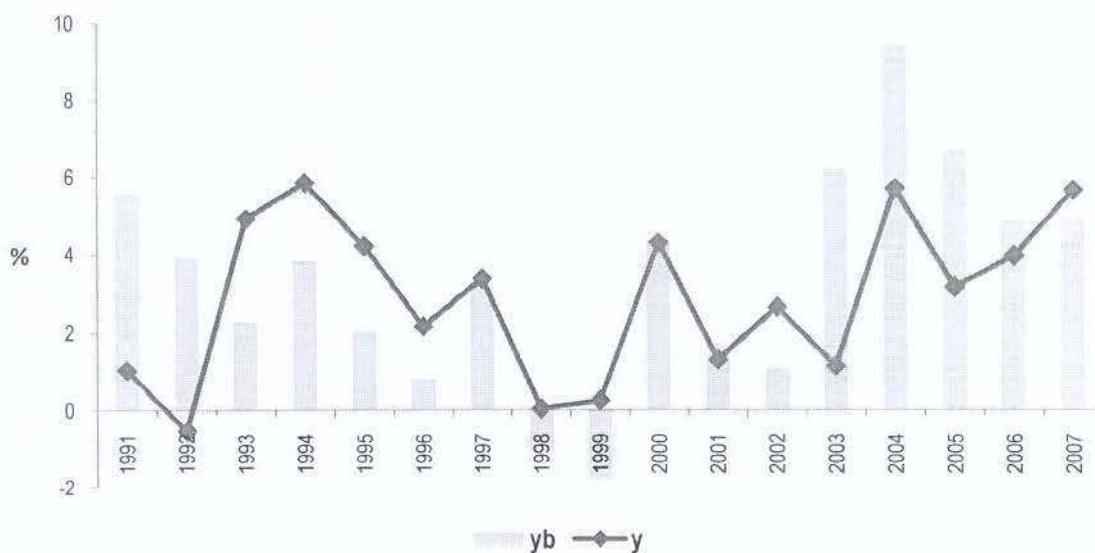
TABELA 11: Taxa média de crescimento anual observada (y) e estimada (y_b) em %

Período	y^1	y_b
1990 a 2007	2,88	3,38

(1) Fonte: BACEN.

A taxa de crescimento compatível com o equilíbrio da balança comercial esteve, em média, 0,5 p. p. acima da taxa observada. Tal diferença é importante para entendermos a dinâmica comercial brasileira no período recente. Como foi apresentado no Capítulo 2, o Brasil fechou apenas seis dos dezoito anos considerados com déficit na balança comercial. Conforme implicações da teoria da restrição externa, y_b maior que y incorre em um crescimento acompanhado de superávits na balança comercial, o que realmente ocorreu se considerarmos o saldo dessa subconta no período como um todo. No gráfico (06) são representados os valores anuais de y e y_b para o período considerado.

GRÁFICO 06: Taxas anuais de crescimento observadas (y) e estimadas (y_b)



Fonte: BACEN. Elaborado pelo autor.

Entre 1993 e 1997 y excedeu y_b e tal período é compatível com o acúmulo de déficits comerciais, os quais ocorreram a partir de 1995. Entre os anos de 1998 e 2002, as taxas obtidas pelo modelo indicam um crescimento bastante limitado, o que foi compatível com o período de menores taxas de crescimento observadas. Além disso, o período é caracterizado por fortes variações na taxa de câmbio nominal e pressões inflacionárias em um momento de relativa instabilidade macroeconômica. A partir de 2003, contudo, o cenário parece inverter-se. A restrição externa foi relaxada e permitiu um crescimento acima do observado. Não por acaso, foi neste período que o Brasil passou a acumular superávits comerciais significativos impulsionados pela conjuntura internacional favorável, como visto no Capítulo 2.

As análises de longo prazo para *Lei de Thirlwall*, brevemente discutidas neste capítulo, são relevantes para explicar os condicionantes do crescimento econômico brasileiro. Este trabalho, entretanto, provou que tais condicionantes ainda são importantes quando se trata de um período relativamente curto e, não obstante, que também abrangeu profundas mudanças da economia brasileira como aquele que compreende os anos entre 1990 e 2007. À exceção de alguns anos, a restrição externa demonstrou-se importante limitante da dinâmica do PIB brasileiro e também como um excelente previsor das tendências de crescimento do mesmo. O instrumental de THIRLWALL (1979) constitui-se, portanto, em importante abordagem quando se estuda a macroeconomia brasileira.

3.4. Conclusões

Os resultados apresentados na seção anterior foram importantes para as hipóteses levantadas durante todo este trabalho. Dessa forma, podemos resumir algumas conclusões importantes:

1. Ao estimarmos a função de demanda por importações, tanto a renda quanto a variação do câmbio real foram significativos para explicar as variações nas quantidades importadas. Conforme haviam considerado os trabalhos citados no Capítulo 2, o câmbio real trouxe conseqüências importantes no contexto da abertura comercial brasileira para as importações e reestruturação produtiva. Da

mesma forma, THIRLWALL (2005) não desconsidera a relevância desses termos quando se estuda a dinâmica do crescimento no curto prazo;

2. A elasticidade-renda de demanda por importações (π) brasileira no período parece ter uma magnitude elevada. A razão ($1/\pi$) permitiu que de cada 1% do aumento de exportações e câmbio real, apenas 0,3% fosse repassado à taxa de crescimento de equilíbrio;
3. A taxa de crescimento compatível com o equilíbrio da balança comercial (y_b) foi superior à taxa de crescimento observada (y). Conforme a teoria da restrição externa, quando tal diferença ocorre, o crescimento do país é acompanhado de superávit da balança comercial. Como visto no capítulo segundo, o Brasil acumulou superávits comerciais entre os anos de 1990 e 1994 e também entre 2001 e 2007. Os déficits ocorreram em apenas seis dos dezoito anos considerados, o que pode explicar parte da diferença entre as taxas;
4. A taxa y_b por diversos períodos não se iguala a y . O fenômeno deve-se à ocorrência de mudanças significativas no período que, de certa forma, ora ampliaram ora reduziram a restrição externa ao crescimento. Entretanto, a tendência é a mesma, ou seja, em momentos de crescimento de y , y_b também se ampliou e vice-versa;
5. Os fluxos de capitais, medidos como o valor líquido da conta capital e financeira do balanço de pagamentos²⁵, foram positivos no período à exceção dos anos de 2004 e 2005. No período como um todo, a soma do saldo em transações correntes com o valor líquido da conta capital e financeira resulta em um acúmulo de US\$ 175 bilhões em reservas. Nesse sentido, os fluxos de capitais muito provavelmente contribuíram para um relaxamento da restrição externa imposta ao crescimento econômico brasileiro, o que explica a crescimento acima de y_b em diversos anos;
6. De forma geral, o crescimento econômico brasileiro está bastante próximo da restrição externa à *Lei de Thirlwall* no período entre 1990 e 2007. Como investigado no Capítulo 2, alterações importantes na estrutura produtiva

²⁵ Conforme contabilidade anual do balanço de pagamentos disponibilizada pelo BACEN.

poderiam agravar tal restrição na década de 2000, não fosse a conjuntura favorável ao comércio exterior brasileiro.

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A *Lei de Thirlwall* constitui-se em uma relação cujo objetivo é entender o quão limitado pode estar o crescimento de uma economia aberta. Da mesma forma, o arcabouço teórico que a sustenta permite tirar algumas conclusões a respeito das disparidades entre as taxas de crescimento dos países²⁶. No Brasil, a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio da balança comercial esteve muito próxima da real. Por outro lado, fatores conjunturais podem estar mais relacionados a um “alívio” desta restrição na década de 2000 do que uma reestruturação produtiva favorável propriamente dita.

A abertura comercial na década de 1990 levou a alterações significativas na produção nacional, principalmente após a valorização cambial. Contrária à diversificação industrial que caracterizou o Brasil desde os primórdios da industrialização, a trajetória foi de uma especialização direcionada aos setores com vantagens comparativas desde antes da industrialização pela qual passou a economia brasileira no século XX. O conceito é de uma *especialização regressiva*, com redução significativa das cadeias produtivas nacionais e substituição acelerada de mercadorias, equipamentos e insumos antes produzidos nacionalmente. Os setores que de forma geral aumentaram suas importações foram justamente aqueles que demandavam produtos

²⁶ Se a razão ε/π é menor que a unidade e os termos reais de câmbio são constantes no longo prazo, como a argumentação de THIRLWALL (2005), os países subdesenvolvidos estariam sujeitos a um patamar de crescimento menor ao dos países desenvolvidos. A situação se tornaria mais perversa se o crescimento da população dos primeiros fosse superior ao dos últimos, o que reduziria mais ainda o crescimento da renda *per capita* ampliando a desigualdade. Para contornar tal estado de coisas, a mudança estrutural produtiva para tornar os parâmetros do comércio exterior favoráveis aos países subdesenvolvidos é de importância estratégica no longo prazo (DAVIDSON, 1990).

intensivos em tecnologia e capital, ao contrário daqueles que se demonstraram competitivos internacionalmente.

Em relação à teoria da restrição externa discutida neste trabalho, tal configuração produtiva poderia contribuir para uma taxa de crescimento anual distante daquela observada entre as décadas de 1930 e 1980. De fato, tal taxa atingiu um nível inferior da já inferior taxa obtida pelo ajuste do modelo de THIRLWALL (1979), quando comparada ao crescimento médio entre as décadas citadas²⁷. Alguns fatores podem estar relacionados a essa diferença. Em primeiro lugar, se a restrição externa não foi alcançada pelo crescimento brasileiro, outro foi o limite da demanda. São conhecidas as conseqüências para o setor produtivo da manutenção da taxa elevada de juros reais. No período, tal ferramenta foi largamente utilizada para a manutenção da estabilidade monetária o que incluiu redução da demanda agregada para suprimir pressões inflacionárias. Seu papel pode ser importante para explicar um desvio entre y_b e y no curto prazo. As exportações, por sua vez, mantiveram o ritmo de crescimento impulsionado pela maior demanda e cotação internacionais, principalmente na década de 2000. Por último, há de se destacar o papel da poupança externa. Excetuando os episódios de ataques especulativos e saídas de capitais, prevaleceu no período uma elevada liquidez internacional que possibilitaria uma redução da restrição externa. Portanto, fatores conjunturais de ordem interna e externa estão bastante próximos das causas da distância entre a taxa de crescimento real e a compatível com o equilíbrio externo, embora não compartilhem das mudanças estruturais previstas pela teoria de THIRLWALL (2005).

Em suma, os fatores conjunturais aqui relatados nos induzem a aceitar uma contribuição positiva dos termos de troca e fluxos de capitais à y_b e y_{br} . Entretanto, THIRLWALL (2005) alerta que a contribuição dessas variáveis é provisória e podem até levar a efeitos contrários ao esperado. Em primeiro lugar, os trabalhos citados anteriormente provaram a hipótese de estabilidade dos preços no longo prazo. Mas valorizações ou desvalorizações do câmbio são aceitas, o que nos faz pensar que o trunfo do comércio exterior brasileiro no período poderia estar bastante relacionado a uma situação de preços relativos favoráveis provisoriamente. Por outro, a volatilidade

²⁷ Segundo dados do IBGE, o PIB brasileiro cresceu em média 6,5% ao ano no período 1930-80.

característica de alguns fluxos de capitais pode atingir de forma adversa o balanço de pagamentos. THIRLWALL (2005) classifica o investimento estrangeiro direto como o melhor tipo de capital, pois é mais estável e de maior prazo de maturação. No Brasil, entre 2000 e 2007, US\$ 118,2 bilhões líquidos que entraram pela conta capital e financeira foram desses fluxos e US\$ 65,0 bilhões foram constituídos de investimentos em carteira, caracteristicamente mais voláteis. Portanto, embora não só importantes para explicar y_b e y_{bt} , tais variáveis foram em boa parte responsáveis pela distância dessas taxas em relação a y , principalmente entre 2003 e 2007, embora não tenhamos calculado y_{bt} . De qualquer forma, essa não é a melhor estratégia quando se procura o crescimento sustentado.

Apesar do seu poder explicativo e comprovação empírica, algumas críticas são levantadas contra a *Lei de Thirlwall* e merecem ser citadas. MCGREGOR e SWALES (1985) iniciam uma série de debates em torno da teoria da restrição externa ao crescimento. Uma das principais contestações seria que as equações de demanda por importações e exportações estariam mal especificadas ao omitirem a importância da concorrência imperfeita no mercado internacional. A conclusão fundamental desses autores é que a hipótese de ajuste via renda seria negada, pois a contribuição do câmbio real no longo prazo seria importante na explanação do crescimento econômico. A resposta em prol da *Lei de Thirlwall*, entretanto, é que tal concorrência não só é aceita como suas conseqüências ao comércio exterior de um dado país são captadas por π e e ²⁸.

PALLEY (2003) apresenta uma inconsistência na teoria de THIRLWALL (1979) pelo fato dessa não considerar a importância da oferta agregada. Se a produtividade é endógena ao crescimento do produto, y_b só poderia ser aceita se o crescimento real da economia se igualasse ao crescimento potencial. Uma forma de contornar tal inconsistência teórica seria constatar na economia em estudo capacidade ociosa, o que permite fazer de π uma relação inversa do excesso de oferta ou crescimento sem pleno emprego²⁹. Dessa forma, o chamado *steady-state growth* torna-se unicamente determinado pela produtividade no lado da oferta, e o crescimento desse

²⁸ Todo o debate é reproduzido em McCOMBIE e THIRLWALL (1994).

²⁹ “O ajuste ao *steady-state* de equilíbrio ocorre segundo a seguinte lógica: o aumento da capacidade ociosa reduz a elasticidade-renda da demanda por importações, relaxando a restrição externa ao crescimento. Esta, por sua vez, permite uma elevação da taxa de crescimento consistente com o equilíbrio do balanço de pagamentos. Tal processo irá continuar até que a taxa de crescimento de equilíbrio atinja um nível consistente com o processo de crescimento da oferta.” (PALLEY, 2003, p. 123).

excesso de capacidade, à medida que ocorre o processo de crescimento econômico, é impactado pela demanda proveniente do setor externo. Outra forma de ajuste, segundo o autor, seria a queda do número de horas trabalhadas, da taxa de participação da força de trabalho ou da taxa de crescimento da população o que reduziria o crescimento da oferta a um nível consistente com y_b . Entretanto, este mecanismo torna-se possível a médio ou longo prazos, o que o torna pouco aplicável.

Apesar das críticas, a contribuição conjunta de THIRLWALL (1979) e dos aperfeiçoamentos de seu modelo original é imprescindível quando se estuda o crescimento econômico e as alternativas possíveis para atingir um patamar sustentável. Discussões polêmicas como a liberalização da economia defendida por setores importantes da teoria econômica, a questão do câmbio e os programas de substituição de importações são revisadas, ou melhor, atualizadas. Estratégias de proteção à indústria nacional e de promoção às exportações, desde que não promovam ineficiência, não são incompatíveis. Em resumo, os ensinamentos dessa teoria estariam bem próximos da história que o próprio Thirlwall nos conta: “Ajith Singh, um ilustre economista do desenvolvimento, conta-nos que, ao chegar a Cambridge pela primeira vez para estudar economia, Nicolas Kaldor ensinou-lhe três coisas: primeiro, o único modo de um país se desenvolver é industrializar-se; segundo, a única maneira de um país se industrializar é proteger-se; e terceiro, quem disser algo diferente disso estará sendo desonesto!” (THIRLWALL, 2005, p. 68).

REFERÊNCIA

- ARAUJO, R. A.; LIMA, G. T. *A structural economic dynamics approach to balance-of-payments-constrained growth*. Cambridge Journal of Economics, 2007.
- BAIRAM, E. *Balance of payments, the Horrod foreign trade multiplier and economic growth: the European and North American experience, 1970-85*. Applied Economics, dezembro, 1988.
- BARROS, J. R. M.; GOLDENSTEIN, L. *Avaliação do processo de reestruturação industrial brasileiro*. Revista de Economia Política, vol. 17, n. 2 (66), abril-junho, 1997.
- CARBINATO, D. A. *Ajuste estrutural versus ajuste conjuntural: desdobramentos da reestruturação produtiva para a restrição externa*. In: *I Encontro Internacional da Associação Keynesiana*, Campinas, 2008. Disponível em: (<http://www.ppge.ufrgs.br/akb/encontros/2008/17.pdf>).
- CARNEIRO, R. *Desenvolvimento em crise: a economia brasileira no último quarto do século XX*. São Paulo: Editora UNESP, IE – Unicamp, 2002.
- CARVALHO, V. R. S. *A restrição externa e a perda de dinamismo na economia brasileira: investigando as relações entre estrutura produtiva e crescimento econômico*. Rio de Janeiro : BNDES, 2007.
- _____; LIMA, G. T. *Estrutura produtiva, restrição externa e crescimento econômico: a experiência brasileira*. Economia e Sociedade, Campinas, v. 18, n. 1 (35), p. 31-60, abr. 2009.
- _____; _____; SANTOS, A. T. L. *A restrição externa como fator limitante do crescimento econômico brasileiro: um teste empírico*. Anais Eletrônicos do XXXIII Encontro Nacional de Economia, Natal, dezembro, 2005. Disponível em: (<http://www.anpec.org.br/>).
- CORNWALL, J. *Modern capitalism: its growth and transformation*. New York: St. Martin Press, 1977.
- COUTINHO, L. *A especialização regressiva: um balanço do desempenho industrial pós-estabilização*. In: VELLOSO, R. (Org.). *Brasil: desafios de um país em transformação*. Fórum Nacional, Rio de Janeiro : José Olympio. 1997.
- DAVIDSON, P. *A Lei de Thirlwall*. Revista de Economia Política, vol. 10, n. 4 (40), outubro-dezembro, 1990.

- DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. *Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root*. Journal of the American Statistical Association, vol. 74, n. 366, jun. 1979, pp. 427-431.
- ENDERS, W. *Applied Econometric Time Series*. Nova York: John Wiley & Sons, Inc., 1995. 433p.
- ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. *Co-integration and error-correction: Representation, Estimation and Testing*. Econometrica, v. 55, p. 251-76, 1987.
- FERREIRA, A. *A lei de crescimento de Thirlwall*. IE-Universidade Estadual de Campinas, 2001. Dissertação de Mestrado.
- FRANCO, G. H. B. *A inserção externa e o desenvolvimento*. Revista de Economia Política, vol. 18, nº 3 (71), julho-setembro, 1998. Disponível em: (<http://www.rep.org.br/pdf/71-8.pdf>).
- FUNDAP. *O desempenho do comércio exterior brasileiro por intensidade tecnológica, entre 2000 e 2008*. Grupo de Conjuntura. Disponível em: (<http://debates.fundap.sp.gov.br/>).
- GUJARATI, D. *Econometria Básica*. Editora Campus, 4ª. Edição, 2006.
- HOUTHAKKER, H.; MAGEE, S. *Income and price elasticities in world trade*. Review of Economics and Statistics, maio, 1988.
- HOLLAND, F. A. C.; VIEIRA, M. *Crescimento econômico secular no Brasil, modelo de Thirlwall e termos de troca*. Economia e Sociedade, Campinas, v. 17, n. 2 (33), p. 17-46, ago. 2008.
- HUSSAIN, M. N.; THIRLWALL, A. P. *The balance of payments constraint, capital flows and growth rates differences between developing countries*. Oxford Economic Papers, v. 34, p. 498-509, 1982.
- IEDI. *Ocorreu uma desindustrialização no Brasil?* Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, nov. 2005.
- JOHANSEN, S. *Statistical analysis of cointegrating vectors*. Journal of economic dynamics and control, vol. 12, 231-254, 1988.
- _____; JUSELIUS, K. *Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with application to the demand for money*. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, v. 52, p. 169-209, 1990.
- KALDOR, N. *A model of economic growth*. The economic journal, vol. 67, n. 268, p. 591-624; 1957.
- KERN, D. *An international comparison of major economic trends, 1953-76*. National Westminster Quartely Review, maio, 1978.

- KUPFER, D. *A indústria brasileira após a abertura*. In: CASTRO, A. C.; LICHA, A.; PINTO Jr., H. Q.; SABOIA, J. (Org.). *Brasil em desenvolvimento: economia, tecnologia e competitividade*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 2005, v. 1.
- LAPLANE, M.; SARTI, F. *Prometeo encadenado: Brasil en la industria mundial en el inicio del siglo XXI*. In: COUTINHO, L.; PRATES, D. M.; SILVA, J. (Org.). *Economía brasileña contemporánea*. Fundación Cultural Hispano-Brasileña. Marcial Pons, Barcelona, 2008.
- LEWIS, W. A. *Economic development with unlimited supplies of labor*. The Manchester School. Posteriormente republicado em AGARWALA, A. N.; SINGH, S. P. *The economics of underdevelopment*. New York: Oxford University Press, 1954.
- MADDALA, G. S.; KIM, I. M. *Unit roots, cointegration, and the structural change*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- McCOMBIE, J. S. L. *Thirlwall's Law and balance-of-payments-constrained growth: a comment on the debate*. Applied Economics, n. 21, 1989.
- _____; ROBERTS, M. *The role of the balance of payments in economic growth*. In: SETTERFIELD, M. (Org.). *The economics of demand-led growth: challenging the supply-side vision of the long run*. Edward Elgar, Cheltenham, 2003.
- _____; THIRLWALL, A. *Economic growth and the balance of payments constraint*. New York: St. Martin's Press, 1994.
- McGREGOR, P. G.; SWALES, J. K. *Professor Thirlwall and balance-of-payments-constrained growth*. Applied Economics, 17(1) : 17-32, 1985.
- MOREIRA, M. M. *A indústria brasileira nos anos 90. O que já se pode dizer?* In: GIAMBIAGI, F.; MOREIRA, M. M. (Org.). *A economia brasileira nos anos 90*. Rio de Janeiro: BNDES, 1999.
- MORENO-BRID, J. C. *Capital flows, interests payments and the balance-of-payments-constrained growth model: a theoretical and empirical analysis*. Metroeconomica, 54(2) : 346-365, 2003.
- OREIRO, J. L.; NAKABASHI, L.; LEMOS, B. P. *A economia do crescimento puxado pela demanda agregada: teoria e aplicações ao caso brasileiro*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, março, 2007. Disponível em: (<http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/A07A173.pdf>).
- PALLEY, T. *Pitfalls in the theory of growth: an application to the balance-of-payments-constrained growth model*. In: SETTERFIELD, M. (Org.). *The economics of demand-led growth: challenging the supply-side vision of the long run*. Edward Elgar, Cheltenham, 2003.
- PREBISCH, R. *The economic development of Latin America and its principal problems*. New York: ECLA, 1950.

PASINETTI, L. *Structural change and economic growth: a theoretical essay on the dynamics of the wealth of the nations*. Cambridge University Press, 1981.

_____. *Structural economic dynamics: a theory of the economic consequences of human learning*. Cambridge University Press, 1993.

ROBERTS, M.; SETTERFIELD, M. *What is endogenous economic growth?* In: ARESTIS, P.; BADELLEY, M.; McCOMBIE, J. S. L. (Org.). *Economic growth*. Edward Elgar, Cheltenham, 2007.

SERRA, J. *Ciclos e mudanças estruturais na economia brasileira do pós-guerra*. In: BELLUZZO, L. G. M., COUTINHO, R. (Org.). *Desenvolvimento capitalista no Brasil*. 4 ed. Campinas; UNICAMP. IE, 1998. (Trinta Anos de Economia – UNICAMP, 9), v. 1.

SOLOW, R. *A contribution to the theory of economic growth*. *Quarterly Journal of Economics*, 70, 1956.

THIRLWALL, A. P. *The balance of payments constraint as an explanation of international growth rates differences*. Banca Nazionale del Lavoro, 1979.

_____; HUSSAIN, M. N. *The balance of payments constraint, capital flows and growth rates differences between developing countries*. *Oxford Economic Papers*, v. 34, p. 498-509, 1982.

_____. *A natureza do crescimento econômico: um referencial alternativo para compreender o desempenho das nações*. Tradução: Vera Ribeiro; rev. técnica: Marcos Piancastelli de Siqueira. Brasília, IPEA, 2005.

ANEXO I

TABELA A1.01: Séries utilizadas para o teste das equações (16) e (17)

Ano/Trimestre	Y ^a	M ^b	X ^c	E ^d
1990/T1	88,16	36,63	55,79	55,83
1990/T2	84,28	34,15	71,39	56,73
1990/T3	88,47	43,82	75,13	58,27
1990/T4	84,41	50,79	67,88	69,93
1991/T1	87,93	34,66	67,19	70,81
1991/T2	87,46	40,30	75,22	66,00
1991/T3	87,71	44,94	63,95	63,93
1991/T4	85,77	48,52	65,60	75,17
1992/T1	85,12	37,07	67,47	77,35
1992/T2	86,09	37,82	73,55	76,47
1992/T3	87,08	41,80	81,55	77,97
1992/T4	88,85	47,84	85,29	74,60
1993/T1	89,11	41,87	79,23	71,61
1993/T2	90,24	48,08	78,70	73,19
1993/T3	91,63	58,66	89,20	71,15
1993/T4	92,45	53,55	84,48	70,89
1994/T1	92,24	48,41	76,34	68,90
1994/T2	92,26	58,24	96,54	69,54
1994/T3	96,82	63,49	104,78	69,57
1994/T4	101,44	94,65	96,87	61,84
1995/T1	101,50	96,20	83,69	60,87
1995/T2	100,31	109,32	100,79	63,26
1995/T3	98,64	97,27	109,48	61,81
1995/T4	99,86	97,22	106,03	60,78
1996/T1	100,51	86,06	88,47	59,58
1996/T2	101,10	99,98	108,52	59,06
1996/T3	104,62	113,80	111,43	59,35
1996/T4	102,61	127,17	102,26	60,23
1997/T1	104,09	91,96	91,66	59,13
1997/T2	105,53	123,78	121,55	59,10
1997/T3	106,36	132,78	128,17	59,38
1997/T4	106,69	129,72	114,42	60,41
1998/T1	104,74	110,02	102,41	58,91
1998/T2	106,66	112,58	121,06	59,32
1998/T3	106,46	122,22	116,06	60,55
1998/T4	104,97	117,16	100,33	63,16
1999/T1	104,97	86,94	86,40	89,24

1999/T2	105,57	97,70	106,70	83,71
1999/T3	105,83	101,91	108,21	90,09
1999/T4	107,46	107,36	111,63	91,37
2000/T1	109,32	96,59	103,63	83,06
2000/T2	109,65	106,46	121,32	83,31
2000/T3	110,74	122,91	131,13	81,69
2000/T4	112,24	120,55	117,72	85,26
2001/T1	112,62	115,80	118,59	89,11
2001/T2	112,09	116,28	130,21	97,56
2001/T3	111,53	112,99	132,86	105,94
2001/T4	111,49	99,76	119,11	101,87
2002/T1	112,54	86,95	102,27	88,56
2002/T2	114,20	92,87	113,20	92,55
2002/T3	115,94	105,66	158,83	115,57
2002/T4	116,99	92,65	144,87	129,50
2003/T1	115,31	89,97	129,40	120,96
2003/T2	115,04	90,96	154,45	102,64
2003/T3	116,52	99,22	170,20	100,33
2004/T1	118,17	106,38	174,55	101,31
2004/T2	121,05	106,65	167,27	103,76
2004/T3	123,93	120,03	205,20	108,28
2004/T4	122,91	135,32	231,98	106,71
2005/T1	123,68	140,95	225,32	103,58
2005/T2	124,65	129,28	210,30	99,78
2005/T3	127,48	143,10	251,37	91,05
2005/T4	126,71	160,63	284,19	86,44
2006/T1	128,17	156,16	271,70	82,68
2006/T2	129,75	161,13	253,37	80,92
2006/T3	130,49	171,25	271,78	82,84
2006/T4	132,65	201,86	343,18	83,65
2007/T1	134,06	196,99	316,95	82,60
2007/T2	136,47	202,31	292,45	81,62
2007/T3	138,39	218,96	337,26	79,46
2007/T4	139,73	264,35	373,16	78,96

(a) PIB trimestral brasileiro (média de 1995 = 100). Fonte: SCN-2000/IBGE.

(b) Volume de importações trimestral (média de 1995 = 100). Fonte: BACEN.

(c) Volume de exportações trimestral (média de 1995 = 100). Fonte: BACEN.

(d) Taxa efetiva real de câmbio – INPC (média de 2005 = 100). Fonte: IPEA.

ANEXO II

Teste de raiz unitária

O teste de raiz unitária, desenvolvido por DICKEY e FULLER (1979), é um procedimento alternativo para testar se uma série temporal é estacionária. Segundo GUJARAT (2006), uma maneira simples de apresentar este teste é a partir do seguinte modelo:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad (\text{A2.1})$$

em que u_t é o termo de erro estocástico supostamente um ruído branco, ou seja, possui média zero, variância constante e é não-autocorrelacionado. A partir da equação (A2.1), testa-se a hipótese nula $H_0: \rho=1$ contra a hipótese alternativa $H_A: \rho < 1$.

Se a hipótese nula não for rejeitada, ou seja, se de fato o coeficiente de Y_{t-1} for igual a um ($\rho = 1$), diz-se então que a variável estocástica Y tem uma raiz unitária, isto é, defronta-se com uma situação de não estacionariedade. Uma série temporal que possui uma raiz unitária é conhecida como uma série de caminho aleatório, que é um exemplo de uma série temporal não-estacionária.

A equação (A2.1) tem sido freqüentemente apresentada em uma forma alternativa, subtraindo-se Y_{t-1} em ambos os lados e aplicado o operador de primeira diferença Δ :

$$\Delta Y_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t \quad (\text{A2.2})$$

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (\text{A2.3})$$

em que $\delta = (\rho - 1)$. Assim, a hipótese nula deve ser modificada para $\delta = 0$. Se a hipótese $\delta = 0$ não for rejeitada, tem-se que $\rho = 1$, ou seja, há uma raiz unitária e (A2.3) pode ser reescrita como:

$$\Delta Y_t = u_t \quad (\text{A2.4})$$

o que mostra que a série Y_t é estacionária em primeira diferença já que, por definição, u_t é estacionário (*ruído branco*)³⁰.

Entretanto, ao se testar a hipótese de $\delta = 0$, o valor da estatística t obtido não segue uma distribuição de *student*, nem mesmo para grandes amostras. A estatística t calculada de modo convencional é conhecida como estatística τ (tau) ou como *teste de Dickey-Fuller* (DF), cujos valores críticos foram tabulados por Dickey e Fuller e, posteriormente, ampliados por MacKinnon por meio de simulações de Monte Carlo³¹.

De acordo com GUJARATI (2006), por razões teóricas e práticas, o teste DF é aplicado em regressões especificadas das seguintes formas:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (\text{A2.5})$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + u_t \quad (\text{A2.6})$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_t \quad (\text{A2.7})$$

em que β_1 é o intercepto e t é a variável tempo ou tendência. Em todas essas equações, a hipótese nula é de que $\delta = 0$, ou seja, há uma raiz unitária³².

Se o termo de erro u_t for autocorrelacionado, são incluídos termos suficientes da variável dependente ΔY_t defasada, até que se obtenha um outro termo de erro ε_t serialmente independente. Assim, as equações (A2.5), (A2.6) e (A2.7) são modificadas como segue:

³⁰ Ver MADDALA e KIM (1998).

³¹ Maiores detalhes são encontrados em GUJARATI (2006).

³² O teste de Dickey e Fuller assim formulado testa apenas a raiz unitária em um processo do tipo AR(1). Para um processo AR(p), deve-se utilizar o teste de Dickey e Fuller Aumentado (ADF).

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (\text{A2.8})$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (\text{A2.9})$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (\text{A2.10})$$

em que a hipótese nula ainda é a de que $\delta=0$ ou $\rho=1$. Quando o teste DF é realizado utilizando-se as equações (A2.8), (A2.9) e (A2.10), é chamado de teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e sua estatística de teste tem a mesma distribuição assintótica que a estatística DF, podendo ser usados os mesmos valores críticos.

Assim, os testes de DF e ADF são feitos da seguinte forma: (i) se $|\tau|$ calculado for maior que $|\tau|$ crítico rejeita-se a hipótese nula, ou seja, rejeita-se a hipótese de que $\delta=0$ e, dessa forma, a série é estacionária; (ii) se $|\tau|$ calculado for menor que $|\tau|$ crítico, não se rejeita a hipótese nula e a série é não estacionária.

Resultados do Teste de Raiz Unitária

Os resultados apresentados na tabela (A2.1) indicam que, aos níveis de significância de 1%, 5% e 10%, a hipótese nula não é rejeitada para a variável em nível de $\ln(M)$, tratando-se de uma série não estacionária. O teste realizado para a série em primeira diferença ($\Delta \ln(M)$) indicou que, a esses mesmos níveis de significância, pode-se rejeitar a presença de raiz unitária para todas as três equações de regressão do teste ADF. Portanto, a série em nível para $\ln(M)$ contém uma raiz unitária, ou seja, é integrada de ordem um ($I(1)$).

TABELA A2.1: Teste de Raiz Unitária para $\ln(M)$

Série	Equação de teste	Defasagens	Estatística de teste	Valor Crítico		
				1%	5%	10%
$\ln(M)$	Constante	0	-0,863	-3,524	-2,903	-2,588
	Tendência e constante	0	-2,255	-4,091	-3,473	-3,164
	Sem constante e tendência	0	-9,120	-2,596	-1,945	-1,618
$\Delta \ln(M)$	Constante	0	-9,541	-3,525	-2,903	-2,589
	Tendência e constante	0	-9,472	-4,093	-3,474	-3,164

Os resultados apresentados na tabela (A2.2) indicam que aos níveis de significância de 1%, 5% e 10% a hipótese nula não é rejeitada para a variável em nível de $\ln(X)$, tratando-se de uma série não estacionária. O teste realizado para a série em primeira diferença ($\Delta\ln(X)$) indicou que, a esses mesmos níveis de significância, pode-se rejeitar a presença de raiz unitária para todas as três equações de regressão do teste ADF. Portanto, a série em nível de $\ln(X)$ contém uma raiz unitária, ou seja, é integrada de ordem um ($I(1)$).

TABELA A2.2: Teste de Raiz Unitária para $\ln(X)$

Série	Equação de teste	Defasagens	Estatística de teste	Valor Crítico		
				1%	5%	10%
$\ln(X)$	Constante	0	-0,489	-3,524	-2,902	-2,588
	Tendência e Constante	0	-2,655	-4,091	-3,473	-3,164
$\Delta\ln(X)$	Sem constante e tendência	0	-8,872	-2,596	-1,945	-1,618
	Constante	0	-9,166	-3,535	-2,903	-2,589
	Tendência e Constante	0	-9,204	-4,093	-3,474	-3,164

Os resultados apresentados na tabela (A2.3) indicam que aos níveis de significância de 1%, 5% e 10% a hipótese nula não é rejeitada para a variável em nível de $\ln(Y)$, tratando-se de uma série não estacionária. O teste realizado para a série em primeira diferença ($\Delta\ln(Y)$) indicou que, a esses mesmos níveis de significância, pode-se rejeitar a presença de raiz unitária para todas as três equações de regressão do teste ADF. Portanto, a série em nível para $\ln(Y)$ contém uma raiz unitária, ou seja, é integrada de ordem um ($I(1)$).

TABELA A2.3: Teste de Raiz Unitária para $\ln(Y)$

Série	Equação de teste	Defasagens	Estatística de teste	Valor Crítico		
				1%	5%	10%
$\ln(Y)$	Constante	0	-2,979	-4,091	-3,473	-3,164
	Tendência e constante	0	-9,105	-2,596	-1,945	-1,618
$\Delta\ln(Y)$	Sem constante e tendência	0	-11,219	-3,525	-2,903	-2,589
	Constante	0	-11,219	-4,093	-3,474	-3,164
	Tendência e constante	0	-2,979	-4,091	-3,473	-3,164

Os resultados apresentados na tabela (A2.4) indicam que aos níveis de significância de 1%, 5% e 10% a hipótese nula não é rejeitada para a variável em nível de $\ln(E)$ tratando-se de uma série não estacionária. O teste realizado para a série em primeira diferença ($\Delta \ln(E)$) indicou que, a esses mesmos níveis de significância, pode-se rejeitar a presença de raiz unitária para todas as três equações de regressão do teste ADF. Portanto, a série em nível de $\ln(E)$ contém uma raiz unitária, ou seja, é integrada de ordem um ($I(1)$).

TABELA A2.4: Teste de Raiz Unitária para $\ln(E)$

Série	Equação de teste	Defasagens	Estatística de teste	Valor Crítico		
				1%	5%	10%
$\ln(E)$	Constante	0	-1,888	-3,524	-2,902	-2,588
	Tendência e constante	0	-1,691	-4,091	-3,473	-3,164
	Sem constante e tendência	0	-7,103	-2,596	-1,945	-1,618
$\Delta \ln(E)$	Constante	0	-7,073	-3,535	-2,903	-2,589
	Tendência e constante	0	-7,092	-4,093	-3,474	-3,164

ANEXO III

Análise de Co-integração

O conceito de co-integração foi integrado por ENGLE e GRANGER (1987) e tem sido amplamente empregado na análise de séries temporais. Diferentemente da recomendação padrão de que as séries não estacionárias devem ser utilizadas em primeira diferença, a co-integração, quando aplicável, permite que regressões envolvendo esse tipo de variável sejam realizadas sobre seus níveis, sem que se incorra no problema da regressão espúria, além de não se perder informação de longo prazo, o que ocorre quando são utilizadas séries diferenciadas.

ENGLE e GRANGER (1987) procuraram mostrar que, apesar de duas (ou mais) variáveis serem não-estacionárias, é possível haver uma (ou mais) combinação linear entre elas que seja estacionária. Segundo ENDERS (1995), o conceito de co-integração pode ser definido da seguinte forma:

Os componentes do vetor $X_t = (X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt})$ são ditos co-integrados de ordem d, b , indicado por $X_t \sim CI(d, b)$ se:

1. Todos componentes de X_t são integrados de ordem d ($X_t \sim I(d)$).
2. Existe um vetor $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ tal que a combinação linear $\beta X_t = \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_n X_{nt}$ é integrada de ordem $(d-b)$, sendo $b > 0$. O vetor β é chamado de vetor co-integração³³.

ENGLE e GRANGER (1987) mostraram ainda que mesmo havendo uma relação de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis não estacionárias, é possível que ocorra algum desequilíbrio no curto prazo. Nesse caso, a dinâmica de curto prazo é influenciada pela magnitude do desvio em relação ao equilíbrio de longo prazo, e deve

³³ Para trabalhos empíricos, interessa apenas o caso particular em que $d=b$, tal que $\beta X_t \sim I(0)$

haver algum mecanismo que conduza as variáveis para o equilíbrio. Esse mecanismo é conhecido como *Mecanismo de Correção de Erros* (MCE) e, através do termo de erro (erro de equilíbrio), liga o comportamento de curto prazo das variáveis ao seu comportamento de longo prazo.

Segundo ENDERS (1995), o vetor $X_t = (X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt})$ possui um MCE se puder ser expresso da seguinte forma:

$$\Delta X_t = \pi_0 + \pi X_{t-1} + \pi_1 \Delta X_{t-1} + \pi_2 \Delta X_{t-2} + \dots + \pi_p \Delta X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (\text{A3.1})$$

em que: π_0 é um vetor ($n \times 1$) de termos de interceptos com elementos π_{i0} ; π_i é uma matriz ($n \times n$) de coeficientes com elementos $\pi_{jk}(i)$; π é uma matriz com elementos π_{jk} , sendo um ou mais elementos maiores 0; e ε_t é um vetor ($n \times 1$) com elementos ε_{it} .

Observando-se (A3.1), é fácil perceber que se todos os π_{jk} elementos da matriz π forem iguais a zero, tal que $\pi X_{t-1} = 0$, (21) é um VAR em primeiras diferenças e não há um MCE. Entretanto, se um ou mais elementos de π for diferente de zero, ΔX_t responde aos desvios em relação ao equilíbrio de longo prazo e o MCE é válido.

Assim, todos os pontos discutidos até o presente momento levam a acreditar que a opção por modelos VAR sob a representação de um MCE com *Vetor de Co-integração* (VECM) é realmente a mais indicada e ratificada a crescente utilização de tais modelos em estudos que utilizam séries não estacionárias. LIMA (1997) ainda acrescentou que, se pelo menos dois elementos de um vetor X_t de variáveis endógenas são $I(1)$, sendo as demais variáveis $I(0)$, e se existe co-integração entre as variáveis $I(1)$, o modelo é mais facilmente estimado na representação VEC, utilizando-se o procedimento proposto por JOHANSEN (1988), que é apresentado a seguir.

O procedimento de Johansen

O procedimento para realização do teste de co-integração proposto por JOHANSEN (1988) tem sido amplamente empregado em estudos de séries temporais, uma vez que supera grande parte das fragilidades do procedimento alternativo de ENGLE e GRANGER (1987).

Tal procedimento utiliza *Máxima Verossimilhança* para estimação dos vetores de co-integração e permite testar e estimar a presença de vários vetores de co-integração e não de apenas um único vetor. Segundo ENDERS (1995), o procedimento de JOHANSEN (1988) está baseado na relação entre o posto de uma matriz e suas raízes características, e pode ser visto como uma generalização do teste de raiz unitária de Dickey-Fuller para o caso de múltiplas variáveis.

Para demonstrar como esse procedimento pode ser aplicado em um teste de co-integração entre as n variáveis de um vetor X_t , é necessário inicialmente especificar o processo gerador de X_t como um VAR contendo p defasagens:

$$X_t = \Theta_1 X_{t-1} + \Theta_2 X_{t-2} + \Theta_3 X_{t-3} + \dots + \Theta_p X_{t-p} + a_0 + a_1 t + \varepsilon_t \quad (A3.2)$$

em que Θ_i é uma matriz ($n \times n$) de parâmetros; a_0 e a_1 são vetores ($n \times 1$) e ε_t é um vetor ($n \times 1$) de termos de erro com $\varepsilon_t \sim IN(0, \Omega)$.

A equação (22) pode ser modificada, conforme descrito em WEBEEK (2000), em:

$$\Delta X_t = \Pi X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \Gamma_i \Delta X_{t-i} + a_0 + a_1 t + \varepsilon_t \quad (A3.3)$$

em que $\Pi = -I + \sum_{i=1}^p \Theta_i$; $\Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^p \Theta_j$; $i = 1, \dots, p-1$ e I é a matriz identidade.

A determinação do número de vetores de co-integração é feita a partir da análise do posto (r) da matriz Π . Se o posto é igual a zero ($r = 0$), a matriz Π é nula e (A3.3) é um modelo VAR em primeira diferença. Não há, portanto, nenhuma combinação linear estacionária entre as variáveis. Em outras palavras, as variáveis de X_t são, na verdade, estacionárias, não cabendo qualquer análise de co-integração. Nas situações intermediárias em que $1 \leq r \leq n$, existem r vetores de co-integração que determinam as relações de longo prazo entre as variáveis. Nesse caso, ΠX_{t-1} é o termo de correção de erros, responsável por forçar a dinâmica de curto prazo das variáveis para o equilíbrio de longo prazo. A expressão (A3.3) é conhecida como um *Modelo de*

Correção de Erros Vetorial (VECM) e pode ser representada de uma forma diferente se a matriz Π for definida conforme a equação:

$$\Pi = \alpha\beta' \quad (A3.4)$$

em que a matriz β é a matriz de parâmetros de co-integração e α é a matriz dos coeficientes de ajustamento, com seus elementos indicando a velocidade de ajustamento de cada variável a desequilíbrio no curto prazo. Tanto β como α possuem dimensão $r \times r$. Assim, a equação (A3.3) pode ser reescrita como:

$$\Delta X_t = \alpha \beta' X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \Gamma_i \Delta X_{t-i} + a_0 + a_1 t + \varepsilon_t \quad (A3.5)$$

Considerando que o posto de uma matriz é igual ao número de suas raízes características que são diferentes de zero, a determinação do número de vetores de co-integração pode ser feita a partir da análise de significância das raízes estimadas de Π . Se as variáveis em X_t não são co-integradas, o posto de Π é zero e todas as suas raízes características são iguais a zero. Se as n raízes características de Π são ordenadas tal que $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_n$, então, se o posto de Π é igual a 1, a primeira raiz características estimada ($\hat{\lambda}_1$) necessariamente será diferente de zero, com as demais $n-1$ raízes iguais a zero. De maneira similar, se o posto de $\Pi = 2$ as duas primeiras raízes estimadas ($\hat{\lambda}_1$ e $\hat{\lambda}_2$) serão diferentes de zero, o que não ocorrerá com as demais $n-2$ raízes.

Dessa forma, JOHANSEN e JUSELIUS (1990) desenvolveram dois testes capazes de determinar o posto Π da matriz e, conseqüentemente, o número de vetores de co-integração. O primeiro teste, conhecido como *Teste do Traço* é comumente indicado por λ_{trace} , testa a hipótese nula de que o número de vetores de co-integração é menor ou igual a r . Segundo ENDERS (1995), a estatística do teste é assim apresentada:

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (A3.6)$$

em que $\hat{\lambda}_i$ representa os valores estimados das raízes características (autovalores) obtidos da matriz Π e T é o número de observações. Quanto mais distante de zero são

as raízes características estimadas, mais negativo será $\ln(1 - \hat{\lambda}_i)$ e, conseqüentemente, maior a estatística λ_{trace} .

O segundo teste desenvolvido por JOHANSEN e JUSELIUS (1990) é o *Teste do Máximo Autovalor* que, indicado por λ_{max} , testa a existência de r vetores de co-integração contra a hipótese alternativa de $r+1$ vetores. Segundo ENDERS (1995), a estatística desse teste é dada por:

$$\lambda_{max}(r, r + 1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (A3.7)$$

em que $\hat{\lambda}_i$ representa os valores estimados das raízes características (autovalores) obtidos da matriz Π e T é o número de observações. Quanto mais próximas de zero são as raízes características estimadas, menor a estatística λ_{max} .

Apesar da disponibilidade desses dois testes para a determinação do número de vetores de co-integração, há de se ressaltar que, segundo PESARAN e SMITH (1999), a indicação do número desses vetores apresenta certa sensibilidade em relação a algumas decisões que devem ser tomadas durante a operacionalização dos testes. Como exemplos podem ser citados: o número de variáveis do VAR, o número de defasagens (p) dessas variáveis a serem incluídas no modelo, e a inclusão ou não de termos determinísticos, como constante e tendência e ainda alguma variável do tipo *Dummy*. Esses autores argumentam que a combinação das diversas escolhas possíveis permite a possibilidade de resultados distintos. Soma-se ainda o fato de que não há uma regra que condicione a escolha de p em função do número de variáveis do VAR, da presença ou não dos termos determinísticos, e vice-versa.

Portanto, assim como acontece no teste de raiz unitária de Dickey-Fuller, a correta especificação do número de defasagens e dos termos determinísticos a serem incluídos ou não no VAR é essencial para implementação da análise de co-integração proposta por JOHANSEN (1988).

A determinação do número de defasagens a serem incluídas em (A3.3) pode ser feita por vários métodos. Neste trabalho foi utilizado *Crítérios de Informação Hanna-Quin* (HQ), *Schwarz* (SC), *Akaike* (AIC), sendo escolhido o número de defasagens que

minimiza tais critérios. A tabela (A3.1) mostra o número de defasagens escolhidas para os três critérios para a análise da equação (16).

TABELA A3.1: Número de defasagens do modelo VAR para equação (16)

Defasagens	Akaike (AIC)	Schwarz (SC)	Hanna-Quinn (HQ)
0	-2,885	-2,787	-2,846
1	-9,436	-9,048*	-9,282*
2	-9,494*	-8,814	-9,224
3	-9,421	-8,449	-9,035

Nota: (*) indica o número de defasagens escolhido por cada critério.

De acordo com todos os resultados apresentados na tabela (A3.1), o modelo deve incluir apenas uma defasagem de cada variável. Determinada a especificação do modelo VAR, foram realizados os *Testes do Traço* e do *Máximo Autovalor*, com o objetivo de encontrar, caso exista relação de longo prazo entre as variáveis, o(s) vetor(es) de co-integração. Como pode ser verificado nas tabelas (A3.2) e (A3.3) a hipótese nula de que o posto da matriz de co-integração é nulo ($r=0$) é rejeitada tanto a 1% quanto a 5% de significância estatística. Portanto, há no mínimo 1 vetor de co-integração que estabelece as relações de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis.

TABELA A3.2: Estatísticas do Traço para equação (16)

Rank	Estatística do teste	Valor crítico (5%)	Valor crítico (1%)
0	31,227**	24,31	29,75
1	11,245	12,53	16,31
2	0,998	3,84	6,51

Nota: (*) a hipótese nula é rejeitada a 5% e 1% de significância estatística.

TABELA A3.3: Estatísticas do Máximo Autovalor para equação (16)

Rank	Estatística do teste	Valor crítico (5%)	Valor crítico (1%)
0	19,891	17,89	22,99
1	10,247	11,44	15,69
2	0,998	3,84	6,51

Nota: (*) a hipótese nula é rejeitada a 5% e 1% de significância estatística.

A tabela (A3.4) mostra o número de defasagens escolhidas para os três critérios para a análise da equação (17).

TABELA A3.4: Número de defasagens do modelo VAR para equação (17)

Defasagens	Akaike (AIC)	Schwarz (SC)	Hanna-Quinn (HQ)
0	-2,542	-2,445	-2,504
1	-9,301*	-8,912*	-9,147*
2	-9,143	-8,464	-8,874

Nota: (*) indica o número de defasagens escolhido por cada critério.

De acordo com todos os resultados apresentados na tabela (A3.4), o modelo deve incluir apenas uma defasagem de cada variável. Determinada a especificação do modelo VAR, foram realizados os *Testes do Traço* e do *Máximo Autovalor*, com o objetivo de encontrar, caso exista relação de longo prazo entre as variáveis, o(s) vetor(es) de co-integração. Como pode ser verificado nas tabelas (A3.5) e (A3.6) a hipótese nula de que o posto da matriz de co-integração é nulo ($r=0$) é rejeitada tanto a 1% quanto a 5% de significância estatística. Portanto, há no mínimo 1 vetor de co-integração que estabelece as relações de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis.

TABELA A3.5: Estatísticas do Traço para equação (17)

Rank	Estatística do teste	Valor crítico (5%)	Valor crítico (1%)
0	31,227*	24,31	29,75
1	8,184	12,53	16,31
2	0,681	3,84	6,51

Nota: (*) a hipótese nula é rejeitada a 5% e 1% de significância estatística.

TABELA A3.6: Estatísticas do Máximo Autovalor para equação (17)

Rank	Estatística do teste	Valor crítico (5%)	Valor crítico (1%)
0	19,361*	17,89	22,99
1	7,503	11,44	15,69
2	0,681	3,84	6,51

Nota: (*) a hipótese nula é rejeitada a 5% e 1% de significância estatística.