

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIENCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - PIMES**

Igor Ézio Maciel Silva

**UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL E A
PRODUTIVIDADE DO TRABALHO: O CASO DA INDÚSTRIA DE
TRANSFORMAÇÃO DO BRASIL**

Recife, 2010

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIENCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - PIMES**

Igor Ézio Maciel Silva

**UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL E A
PRODUTIVIDADE DO TRABALHO: O CASO DA INDÚSTRIA DE
TRANSFORMAÇÃO DO BRASIL**

Trabalho de dissertação de
mestrado submetido para avaliação
da banca examinadora do Programa
de Pós Graduação em Economia –
PIMES.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Chaves Lima

Recife, 2010

Silva, Igor Ézio Maciel

Uma análise da relação entre o comércio internacional e a produtividade do trabalho : o caso da indústria de transformação do Brasil / Igor Ézio Maciel Silva. - Recife : O Autor, 2010.

130 folhas : tab. e gráfico.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCSA. Economia, 2010.

Inclui bibliografia, apêndice.

1. Comércio internacional. 2. Desenvolvimento econômico. 3. Produtividade. 4. Produtividade industrial. I. Título.

339.5
330

CDU (1997)
CDD (22.ed.)

UFPE
CSA2010-039

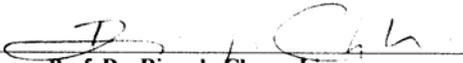
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PIMES/PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO
MESTRADO ACADÊMICO EM ECONOMIA DE

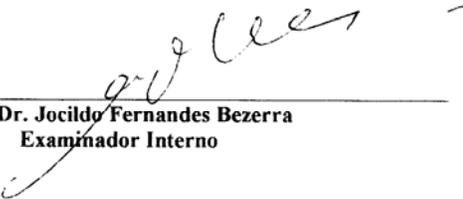
IGOR ÊZIO MACIEL SILVA

A Comissão Examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o Candidato Igor Êzio Maciel Silva **APROVADO**.

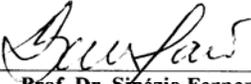
Recife, 26/02/2010.



Prof. Dr. Ricardo Chaves Lima
Orientador



Prof. Dr. Jocildo Fernandes Bezerra
Examinador Interno



Prof. Dr. Sínezio Fernandes Maia
Examinador Externo/UFPB

À Domingos e Gilvanete

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores do Departamento de Economia (DECON) e do Programa de Pós-Graduação em Economia (PIMES) da Universidade Federal de Pernambuco por todos os ensinamentos. Em especial, gostaria de agradecer as oportunidades concedidas e os conselhos do meu orientador, professor Ricardo Chaves Lima, e do professor Jocildo Fernandes Bezerra.

Agradeço também aos meus colegas dos cursos de graduação e mestrado, com quais dividi momentos valiosos, e que também contribuíram para minha formação acadêmica e humana. Em especial, gostaria de agradecer a, sempre prestativa, Synthia Kariny pela ajuda na dissertação. Agradeço a Abdias, Diego e Vítor, pelas tardes agradáveis de trabalho. Também sou especialmente grato a Amanda Aires, Diego Firmino, Diego Lucena, Poema Ísis e Silvio Oliveira Filho, pelo companheirismo e incentivo durante todo o curso de mestrado.

Agradeço aos meus amigos e familiares que sempre estiveram presentes nos momentos difíceis. Um agradecimento especial aos meus tios Josafá e Rosana Muniz, e minha prima Jossana Muniz, não há palavras para agradecer o amor e o carinho. Agradeço também a Aleir (Madrinha), Anete Leão, Carlos Maciel, Delma Silva, Denner Silva, Janete Maciel, Ayanne, Bárbara Hellen, Daniel Filho, Gerard, Maria Eugênia, Ricardo e Pedro Caio pelo apoio incondicional.

Agradeço à minha avó Gilvanete, por todo cuidado e por sua dedicação inspiradora.

Agradeço ao meu avô Domingos José, por nossa amizade e todas as lições de vida.

Agradeço por tudo aos meus pais e minha irmã: Denivaldo, Gildete e Larissa.

RESUMO

O início da década de 1990 foi marcado por mudanças na economia brasileira, dentre elas a abertura comercial. Também nesse período, constata-se a retomada do crescimento da produtividade na economia. Muitas teorias e trabalhos empíricos estudaram os impactos do comércio externo sobre a produtividade e o crescimento econômico, mas houve pouco consenso entre eles. Este trabalho tem por objetivo examinar a relação entre o comércio internacional (exportações e importações) e a produtividade do trabalho na indústria de transformação do Brasil. Para tanto, foram utilizados dados trimestrais das variáveis e a técnica dos vetores autorregressivos. Os resultados indicaram que as variáveis do comércio internacional afetam positivamente a produtividade. Além disso, as variações da produtividade se mostraram mais relacionadas a variações no volume de importação de: insumos mais eficientes, produtos estrangeiros que irão competir com os nacionais, e, principalmente, novas tecnologias. Deste modo, a relação entre a produtividade da indústria de transformação do Brasil e o comércio internacional parece mais compatível com o que versa a teoria do crescimento endógeno.

Palavras-Chave: Abertura Comercial, Comércio Internacional, Crescimento Econômico, Produtividade, Indústria de Transformação, Vetores Autorregressivos (VAR).

ABSTRACT

The early 1990s were marked by changes in the Brazilian economy, particularly trade liberalization. It was also worth to notice in the same period the resumption of productivity growth. Many theories and empiric works studied the trade's impact in the productivity and growth, but there was little consensus among them. The objective of this study is to examine the relation between trade (exports and imports) and labor productivity of Brazilian manufacturing industry. The research used quarterly data to construct the variables used in a Vector Autoregressive type of model. The results indicated that all trade variables affect positively the productivity. Furthermore, the changes in productivity were strongly related to changes in import volume. Hence, the Brazilian manufacturing industry behavior seems to be more compatible with the hypothesis of endogenous growth theory.

Keywords: Openness, Trade, Economic Growth, Productivity, Manufacturing Industry, Vector Autoregressive (VAR).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE NO BRASIL: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1. A Evolução da Produtividade da Economia Brasileira	20
2.2. A Evolução da Produtividade da Indústria de Transformação Brasileira	23
3. CARACTERÍSTICAS DO COMÉRCIO INTERNACIONAL NO BRASIL	29
3.1. A Evolução da Política Comercial Brasileira.....	29
3.2. Exportações Brasileiras: de 1991 a 2008.....	34
3.3. Importações Brasileiras: de 1991 a 2008.....	41
3.4. Balança Comercial e Volume de Comércio no Brasil: de 1991 a 2008	48
4. COMÉRCIO INTERNACIONAL E PRODUTIVIDADE DA INDÚSTRIA.....	52
4.1. A Relação entre o Comércio Internacional e a Produtividade: Revisão Bibliográfica	52
4.1.1. Comércio e Nível de Produtividade	52
4.1.2. Comércio e Taxa de Crescimento da Produtividade	54
4.2. Trabalhos Empíricos.....	58
5. METODOLOGIA.....	65
5.1. Os Dados	65
5.2. Os Modelos de Vetores Autorregressivos	66
5.3. Testes de Hipótese sobre as Características das Séries	69
5.4. Análise de Cointegração.....	70
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS	73
6.1. Modelo PRODHT e M	74
6.2. Modelo PRODHT e MBCAP	77
6.3. Modelo PRODHT e MBCON	80
6.4. Modelo PRODHT e MMP.....	84
6.5. Modelo PRODHT e QXM.....	87
6.6. Modelo PRODHT, QXM e TXCR.....	90
7. CONCLUSÕES.....	95
8. BIBLIOGRAFIA	99
9. APÊNDICE	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produtividade Total dos Fatores Agregada — 1970/97	21
Tabela 2 – Produtividade Total dos Fatores da Indústria de Transformação – 1970/97	23
Tabela 3– Evolução dos Impostos de Importação (%).....	30
Tabela 4 – Balança Comercial: Exportações e Importações (US\$ Milhões)	33
Tabela 5 – Alíquotas Médias de Tarifas de Importação por Categorias de Bens (%).....	33
Tabela 6 – Exportações Segundo as Principais Mercadorias - Janeiro a Dezembro de 2008 (US\$ 1.000 FOB).....	40
Tabela 7 – Importações Segundo as Principais Mercadorias - Janeiro a Dezembro de 2008 (US\$ 1.000,00).....	46
Tabela 8– Intercâmbio Comercial 2008 – FOB (US\$ Milhões).....	49
Tabela 9 – Teste à causalidade de Granger (4 Defasagens)	74
Tabela 10 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PROHT e M.....	74
Tabela 11 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT e M	74
Tabela 12 – Testes de Autocorrelação dos resíduos – Modelo: PRODHT e M.....	75
Tabela 13 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT e M.....	75
Tabela 14 – Teste à causalidade de Granger (6 Defasagens)	77
Tabela 15 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PROHT e MBCAP.....	78
Tabela 16 – Vetor de Cointegração – Modelo: PROHT e MBCAP.....	78
Tabela 17– Testes de Autocorrelação dos resíduos – Modelo: PRODHT e MBCAP	78
Tabela 18 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT e MBCAP ..	79
Tabela 19 – Teste à causalidade de Granger (6 Defasagens)	81
Tabela 20 – Teste de Johansen para Cointegração –Modelo: PRODHT e MBCON	81
Tabela 21 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT e MBCON	81
Tabela 22 – Testes de Autocorrelação dos Resíduos – Modelo: PRODHT e MBCON	82
Tabela 23 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PROHT e MBCON ...	82
Tabela 24 – Teste à causalidade de Granger (5 Defasagens)	84
Tabela 25 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PRODHT e MMP	85
Tabela 26 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT E MMP.....	85
Tabela 27 – Testes de Autocorrelação dos Resíduos – Modelo: PRODHT E MMP	85
Tabela 28 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT e MMP	85
Tabela 29 – Teste à causalidade de Granger (4 Defasagens)	87
Tabela 30 – Teste à causalidade de Granger (4 Defasagens)	88
Tabela 31 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PRODHT e QXM	88
Tabela 32 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT e QXM	88
Tabela 33 – Teste de Autocorrelação dos Resíduos – Modelo: PRODHT e QXM	88
Tabela 34 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT e QXM.....	89
Tabela 35 – Teste de Exogeneidade de Bloco – Variável TXCR	91
Tabela 36 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR.....	91
Tabela 37 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR.....	92
Tabela 38– Testes de Autocorrelação dos Resíduos – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR	92
Tabela 39– Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR	92
Tabela 40 – Teste ADF – Séries em Nível	108
Tabela 41 – Teste ADF – Séries em Primeira Diferença	109

Tabela 42 – Teste HEGY.....	110
Tabela 43 – Teste de Phillips-Perron.....	111
Tabela 44 – Modelo PRODHT e M.....	112
Tabela 45 – Modelo PRODHT e MBCAP.....	114
Tabela 46 – Modelo PRODHT e MBCON.....	117
Tabela 47 – Modelo PRODHT e MMP.....	119
Tabela 48 – Modelo PRODHT e XM.....	121
Tabela 49 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PRODHT e XM.....	121
Tabela 50 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT e XM.....	121
Tabela 51 – Teste de Autocorrelação dos Resíduos – Modelo: PRODHT e XM.....	122
Tabela 52 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT e XM.....	122
Tabela 53 – Modelo PRODHT e QXM.....	124
Tabela 54 – Modelo PRODHT, XM e TXCR.....	126
Tabela 55 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PRODHT, XM e TXCR.....	127
Tabela 56 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT, XM e TXCR.....	127
Tabela 57 – Testes de Autocorrelação dos Resíduos – Modelo: PRODHT, XM e TXCR.....	127
Tabela 58 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT, XM e TXCR.....	128
Tabela 59 – Modelo PRODHT, QXM e TXCR.....	130

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da Produtividade da Economia Brasileira (1970-1997)	22
Gráfico 2 – Evolução da Produtividade da Indústria de Transformação do Brasil (1970-1997) ..	24
Gráfico 3 – Evolução da Produtividade do Trabalho da Indústria de Transformação do Brasil (1992-2008)	27
Gráfico 4 – Evolução da Produtividade do Trabalho dos Setores da Indústria de Transformação do Brasil entre 1996 e 2008	28
Gráfico 5 – Evolução das Exportações do Brasil entre 1991 e 2008 (US\$ Bilhões)	34
Gráfico 6 – Evolução das Exportações do Brasil entre 1991 e 2008 (Bilhões de Toneladas)	35
Gráfico 7 – Evolução da Taxa de Câmbio entre 1995 e 2008 (R\$/US\$)	35
Gráfico 8 – Evolução do Preço Médio das Exportações do Brasil entre 1991 e 2008 (US\$ Mil/Toneladas)	36
Gráfico 9 – Evolução da Composição das Exportações do Brasil por Fatores Agregados entre 1991 e 2008 (%)	37
Gráfico 10– Evolução da Composição das Exportações do Brasil por Setores de Contas Nacionais entre 1999 e 2008 (%)	37
Gráfico 11 – Evolução da Participação dos Principais Blocos Econômicos de Destino das Exportações do Brasil entre 1999 e 2008 (%)	38
Gráfico 12– Exportações por setores da indústria de Transformação em 1996 e 2008 (US\$ Milhões)	39
Gráfico 13 – Evolução das Importações do Brasil entre 1991 e 2008 (US\$ Bilhões)	41
Gráfico 14– Evolução das Importações do Brasil entre 1991 e 2008 (Bilhões de Toneladas)	42
Gráfico 15– Evolução do Preço Médio das Importações do Brasil entre 1991 e 2008 (US\$ Mil/Toneladas)	42
Gráfico 16 – Evolução da Composição das Importações do Brasil por Fatores Agregados entre 1991 e 2008 (%)	43
Gráfico 17 – Evolução da Composição das Importações do Brasil por Setores de Contas Nacionais entre 1999 e 2008 (%)	44
Gráfico 18 – Evolução da Participação dos Principais Blocos Econômicos de Origem das Importações do Brasil entre 1999 e 2008 (%)	44
Gráfico 19 – Importações por setores da indústria de Transformação em 1996 e 2008 (US\$ Milhões)	45
Gráfico 20 – Importações de Bens e Serviços como Proporção do PIB em 2007 (%) – Países selecionados	47
Gráfico 21 – Evolução da Balança Comercial do Brasil entre 1991 e 2008 (US\$ Mil)	48
Gráfico 22 – Coeficiente de Abertura em 2007 – Países selecionados	50
Gráfico 23– Coeficiente de Abertura dos Setores da Indústria de Transformação do Brasil em 1996 e 2008	51
Gráfico 24 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Modelo: PRODHT e M	76
Gráfico 25 – Função Resposta ao Impulso em M – Modelo: PRODHT e M	76
Gráfico 26 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Modelo: PRODHT e MBCAP	79
Gráfico 27 – Função Resposta ao Impulso em MBCAP – Modelo: PRODHT e MBCAP	80
Gráfico 28 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Modelo: PRODHT e MBCON	83
Gráfico 29 – Função Resposta ao Impulso em MBCON – Modelo: PRODHT e MBCON	83
Gráfico 30 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Modelo: PRODHT e MMP	86

Gráfico 31– Função Resposta ao Impulso em MMP – Modelo: PRODHT e MMP	86
Gráfico 32 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e QXM	89
Gráfico 33– Função Resposta ao Impulso em QXM – Modelo: PRODHT e QXM	90
Gráfico 34 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR	93
Gráfico 35– Função Resposta ao Impulso em XM – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR	93
Gráfico 36 – Função Resposta ao Impulso em TXCR – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR	94
Gráfico 37 – Série PRODHT	105
Gráfico 38 – Série XM	105
Gráfico 39 – Série QXM	106
Gráfico 40 – Série M	106
Gráfico 41 – Série MBCAP	106
Gráfico 42 – Série MBCON	107
Gráfico 43 – Série MMP	107
Gráfico 44 – Série TXCR	107
Gráfico 45 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT e M	112
Gráfico 46 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e M – 200 Períodos	113
Gráfico 47 – Função Resposta ao Impulso em M – Variáveis PRODHT e M – 200 Períodos...	113
Gráfico 48 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT e MBCAP	115
Gráfico 49 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e MBCAP – 200 Períodos	115
Gráfico 50 – Função Resposta ao Impulso em MBCAP – Variáveis PRODHT e MBCAP – 200 Períodos	116
Gráfico 51 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT e MBCON	117
Gráfico 52 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e MBCON – 200 Períodos	118
Gráfico 53 – Função Resposta ao Impulso em MBCON – Variáveis PRODHT e MBCON – 200 Períodos	118
Gráfico 54 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT e MMP	119
Gráfico 55 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e MMP – 200 Períodos	120
Gráfico 56 – Função Resposta ao Impulso em MMP – Variáveis PRODHT e MMP – 200 Períodos	120
Gráfico 57 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT e XM	122
Gráfico 58 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e XM – 200 Períodos	123
Gráfico 59 – Função Resposta ao Impulso em XM – Variáveis PRODHT e XM – 200 Períodos	123
Gráfico 60 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT e QXM	124
Gráfico 61 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e QXM – 200 Períodos	125
Gráfico 62 – Função Resposta ao Impulso em QXM – Variáveis PRODHT e QXM – 200 Períodos	125
Gráfico 63 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT, XM e TXCR	127
Gráfico 64 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT, XM e TXCR – 200 Períodos	128

Gráfico 65 – Função Resposta ao Impulso em XM – Variáveis PRODHT, XM e TXCR – 200 Períodos	129
Gráfico 66 – Função Resposta ao Impulso em TXCR – Variáveis PRODHT, XM e TXCR – 200 Períodos	129
Gráfico 67 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT, QXM e TXCR.....	131
Gráfico 68 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT, QXM e TXCR – 200 Períodos	131
Gráfico 69 – Função Resposta ao Impulso em QXM – Variáveis PRODHT, QXM e TXCR – 200 Períodos	132
Gráfico 70 – Função Resposta ao Impulso em TXCR – Variáveis PRODHT, QXM e TXCR – 200 Períodos	132

1. INTRODUÇÃO

No começo da década de noventa, o Brasil passou por profundas mudanças, destacando-se a abertura ao comércio externo, o plano Real e as privatizações. A liberalização do comércio foi marcada pela redução das proteções ao produto nacional.

Até o final da década de 1980, as barreiras comerciais foram utilizadas como importante instrumento para garantir a estratégia de substituição de importações no Brasil. Nesse período, acreditava-se que a industrialização nos países não desenvolvidos seria possível, apenas, com proteção à indústria nascente. Outros autores argumentavam que esse regime se fazia necessário para reverter a escassez de divisas, através de superávits na balança comercial. Assim, entre 1957 e 1988, a estrutura tarifária brasileira se caracterizou por elevadas tarifas, barreiras não-tarifárias, e regimes de importações.

O resultado da política de substituição de importações foi uma reduzida penetração dos produtos estrangeiros e viés antiexportador (Bonelli e Pinheiro, 2008). De modo que, no final dos anos 1980, foi introduzida uma ampla reforma na política comercial brasileira que removeu a maior parte do sistema de proteção não-tarifária, e reduziu gradativamente as tarifas para cerca de 1/4 do que prevalecia na década de 1980 (Arbache e Corseuil, 2001).

Após a reforma comercial, as exportações cresceram em valor e quantidade, e também houve crescimento de seu preço médio durante todo o período entre 1991 a 2008. Esse crescimento foi mais acentuado entre 2003 e 2008, e menor entre 1995 a 1999 – período em que o câmbio esteve valorizado. E, com relação ao desempenho da indústria de transformação, também foi verificado ganhos em termos reais nas exportações desse setor.

De modo semelhante às exportações, o período de 1991 a 2008 foi marcado pelo crescimento das importações, em valor e em quantidade, e de seu preço médio. A variação foi mais acentuada entre 1991 e 1995, quando o saldo da balança comercial passa a ser negativo. Entre 1995 e 2003, houve um período de estagnação, tanto que o saldo da balança comercial volta a ser positivo em 2001. A partir de 2003, o crescimento das importações volta a ser mais significativo.

Durante o período posterior à abertura comercial, o valor da importação de bens da indústria de transformação cresceu 214%. Assim, fica evidente que o setor industrial foi um dos

mais influenciados pelo processo de abertura econômica, tanto na reestruturação da produção, como no aumento da concorrência (Bezerra e Lima, 2007).

Apesar do crescimento nas exportações e importações, o Brasil ainda é uma nação fechada internacionalmente. Segundo dados do Banco Mundial, para um conjunto de mais de 150 países, o Brasil foi o que apresentou menores coeficientes de participação das importações e do fluxo comercial no produto. Dessa forma, argumenta-se que seria vantajoso ampliar a inserção do país nas linhas do comércio internacional.

Acredita-se nessa hipótese, pois, estudos indicam que a abertura comercial apresentou resultados benéficos para a economia brasileira. Dentre esses benefícios estão: a contribuição para estabilização dos preços, crescimento de salários, crescimento das exportações, e ganhos em produtividade.

No Brasil, existe um consenso de que o início da década de 1990 marca uma ruptura na tendência de queda da taxa de crescimento da produtividade, e, embora alguns dos anos de proteção tenham sido marcados por altas taxas de crescimento, estas foram obtidas via acumulação de fatores, sob baixa produtividade. (Rossi Jr. e Ferreira, 1999).

Gomes et al (2003) estudaram a evolução da produtividade da economia brasileira. Os autores encontraram evidências de baixo crescimento da produtividade entre 1976 e 1992. Eles verificam que, entre 1992 e 2000, a economia brasileira volta a apresentar características de uma trajetória de crescimento balanceado, com a recuperação da taxa de crescimento da produtividade.

O padrão geral de evolução da produtividade da indústria de transformação é semelhante ao da economia nacional, não sendo incomuns anos ou períodos em que as taxas de variação da produtividade são negativas, ocorrendo não necessariamente em anos de recessão (Bonelli e Fonseca, 1998). Verifica-se um crescimento acelerado até metade da década de 1970, diminuindo o ritmo entre 1975 e 1980, a partir de quando, com a recessão da atividade econômica devido à crise do petróleo, constatam-se taxas negativas de crescimento da produtividade.

A indústria de transformação volta a apresentar elevado crescimento da produtividade a partir da década de 1990. Argumenta-se que o processo de abertura comercial foi benéfico, pois, aumentou: a capacidade de aquisição de melhores insumos e bens de capital, a competição interna e a capacidade de atender mercados externos.

Apesar de ser possível identificar as mudanças positivas na economia brasileira após a abertura comercial, não existe um consenso com relação a todos os seus benefícios, ou ainda, a forma pela qual o comércio influencia a economia e, em especial, a produtividade e o crescimento. De acordo com Bonelli e Pinheiro (2008), o foco da discordância se situa, especialmente, na causalidade entre os dois processos.

A discussão sobre o impacto comércio internacional na atividade econômica de uma região é antiga. Remonta a Adam Smith, e a sua teoria das “Vantagens Absolutas”. Observa-se, desde então, um avanço na teoria: o pensamento clássico supera a idéia da necessidade de fatores ociosos, avança para a tese da realocação dos fatores, e alcança o estágio mais avançado dos efeitos dinâmicos em que há mudanças nas funções de produção e, portanto, crescimento da produtividade (Bezerra e Lima, 2005).

Alguns modelos encontraram uma relação mais dinâmica entre o comércio internacional e a produtividade de uma região. Dentre eles, alguns encontraram a relação entre o comércio e a taxa de crescimento da produtividade sob uma perspectiva da demanda, a exemplo dos trabalhos de Beckerman (1965) e Kaldor (1970). Esses autores foram pioneiros na fundamentação da hipótese do crescimento liderado pelas exportações (*export led growth*). Souza (1997) afirma que, segundo essa teoria, a abertura às exportações promove ganhos de economia de escala, maximização do emprego e maior competição interna. Esses fatores contribuem para o aumento da produtividade e do nível de renda.

Afonso (2001) afirma que a nova teoria do crescimento endógeno, utilizando-se de modelos de equilíbrio geral, destaca o papel das mudanças tecnológicas. Os trabalhos de Grossman e Helpman (1991) e Romer (1990) concluem que o comércio internacional contribui para que essa taxa de crescimento alcance níveis maiores. Para eles, o comércio internacional promove o acesso a novos e melhores insumos e tecnologias, promovendo o crescimento da produtividade.

Este trabalho tem por objetivo examinar a relação entre o comércio internacional, exportações e importações, e a produtividade do trabalho na indústria de transformação do Brasil. Para tanto foi utilizada a análise de séries temporais – testes a causalidade de Granger, modelos de vetores autorregressivos, vetores de correção de erro e análise de cointegração. Além disso, pretende-se descrever a evolução recente da produtividade e as condições atuais da participação no comércio internacional do Brasil e de sua indústria de transformação, e verificar se a relação

entre comércio internacional e a produtividade na indústria de transformação do Brasil ocorre como explica a teoria do crescimento liderado pelas exportações, ou pela teoria do crescimento endógeno.

O trabalho encontra-se dividido em sete capítulos, incluindo a presente introdução. A seguir, mostra-se a evolução da produtividade da indústria de transformação brasileira nas últimas décadas. No capítulo posterior será feito um breve histórico da política comercial brasileira. Na quarta seção, está uma revisão de estudos teóricos e empíricos sobre a relação entre abertura comercial e a produtividade. Em seguida, a metodologia e os dados utilizados são descritos. O sexto capítulo contém uma análise dos resultados obtidos com as estimações realizadas. Por fim, na última seção estão as conclusões do trabalho.

2. EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE NO BRASIL: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A produção envolve a transformação de insumos em produtos. Segundo Sudit (1995), a relação entre a quantidade de produto e dos insumos e fatores produtivos utilizados é uma medida da eficiência do processo produtivo, pois compara as necessidades de diferentes firmas para um mesmo volume de produção. Ainda de acordo com o autor, a relação entre as quantidades empregadas dos fatores produtivos e a produção é conhecida por produtividade.

Segundo Sabóia e Carvalho (1997), entre as décadas de 1960 e 1980 a produtividade era um tema secundário dos estudos econômicos, passando a ser o tema central apenas após 1990. Nessa época, a imprensa passa a divulgar os índices de produtividade divulgados pelo IBGE e o indicador passa a ser peça chave na política econômica do governo após o plano Real (Silva, 2004).

Muitos autores defendem que a economia brasileira apresentou ganhos de produtividade durante toda a década de 1990, principalmente após o ano de 1992. Para Rossi Jr. e Ferreira (1999), existe um consenso de que esse período marca uma ruptura na tendência de queda da taxa de crescimento da produtividade. Siqueira (2006) argumenta que o crescimento da economia mundial, o aumento dos preços internacionais e os ganhos de produtividade alcançados no período garantiram a competitividade da produção brasileira, contribuindo para o aumento das exportações.

Com relação à indústria de transformação¹, Bonelli e Fonseca (1998) destacam o surgimento de um novo padrão de eficiência industrial desde o início dos anos de 1990:

“No Brasil, a liberalização do comércio exterior, o Programa de Qualidade e Produtividade, o processo de privatização, a desregulamentação da economia e a difusão de novas técnicas gerenciais provocaram um vigoroso movimento de elevação da produtividade industrial. A magnitude dos ganhos, no entanto, ainda não está bem estabelecida. Esse movimento foi reforçado pelo ajuste recessivo que caracterizou o triênio inicial dos anos 90. Isso porque a retomada dos ganhos de produtividade nesta década, após cerca de 10 anos de estagnação, tem inicialmente como base uma reação à recessão do começo da década, que veio acompanhada de intensa modernização das técnicas produtivas e gerenciais. Tal modernização, dita “defensiva”, teve um caráter mais permanente, pois representou o início da incorporação de novos paradigmas de reestruturação industrial existentes na esfera internacional. Houve, portanto, a partir daí uma mudança sem

¹ Segundo a Comissão Nacional de Classificação (CONCLA), a indústria de transformação compreende as atividades que envolvem a transformação mecânica, física ou química significativa de materiais, substâncias ou componentes com a finalidade de se obterem produtos novos.

precedentes nos métodos de gestão e administração na indústria, além da introdução de tecnologias poupadoras de trabalho, como ocorre no mundo inteiro” (Bonelli e Fonseca, 1998, pp. 1-2).

Netto e Curado (2005) chegam a conclusões semelhantes. Segundo eles, o crescimento foi originado por uma conjugação de fatores dentre os quais se destacam a abertura comercial, as privatizações e a estabilidade da moeda. Para os autores, a exposição das empresas à concorrência internacional as obrigou a empreender vigorosos programas de modernização tecnológica e especialização, e, por conseguinte, produtos com qualidade e preços mais competitivos.

Em seguida, é feita uma revisão bibliográfica sobre a evolução da produtividade da economia brasileira e, em especial, da indústria de transformação do país. O objetivo é mostrar dados e resultados que comprovam o crescimento da produtividade, e sua ligação com a abertura comercial.

2.1. A Evolução da Produtividade da Economia Brasileira

Gomes et al (2003) estudaram a evolução da produtividade total dos fatores da economia brasileira. Os autores encontram evidências de que, entre 1950 e 1967, a economia brasileira estava em uma trajetória de crescimento balanceado: produtividade crescendo aproximadamente à taxa da evolução da fronteira tecnológica e relação capital-produto estável.

Bonelli e Fonseca (1998) também buscaram compreender a evolução da produtividade para a economia brasileira entre 1970 e 1997. A tabela 1 e o gráfico 1, a seguir, contém as estimativas dos autores para três índices: produtividade do capital, do trabalho e produtividade total dos fatores (PTF)².

A PTF agregada apresentou taxas elevadas de crescimento nos primeiros anos da década de 1970, período do chamado milagre econômico: a taxa média de crescimento do triênio entre 1971 e 1973 é de aproximadamente 3,7% (Bonelli e Fonseca, 1998). De acordo com Gomes et al (2003), há evidência de crescimento da PTF superou a evolução da fronteira tecnológica entre 1967 e 1976, o que não se verificou em outros países.

² Segundo Bonelli e Fonseca (1998), a produtividade total dos fatores é uma medida multifator que considera a produtividade da mão-de-obra, do capital físico e dos insumos simultaneamente. A taxa de crescimento da PTF é dada pela diferença entre a taxa de crescimento do produto real e as taxas de crescimento dos fatores ponderadas pela contribuição relativa de cada fator na função de produção.

Bonelli e Fonseca (1998) afirmam que, entre 1974 e 1980, o elevado crescimento do estoque de capital físico (máquinas e equipamentos) reduziu sobremaneira o crescimento da PTF. A taxa média nesse período alcança apenas 1,5% a.a.. Ainda com relação a esse período, os autores encontram que a produtividade do capital diminuiu cerca de 10%.

Tabela 1 – Produtividade Total dos Fatores Agregada — 1970/97

Ano	Taxas de Crescimento				Índices de Produtividade (1997=100)		
	Produto	Capital	Trabalho	PTF	Capital	Trabalho	PTF
1970	-	-	-	-	100,00	100,00	100,00
1971	9,00	6,46	3,51	4,02	102,39	105,31	104,02
1972	9,00	7,14	3,50	3,68	104,16	110,90	107,84
1973	10,00	9,55	3,50	3,48	104,58	117,86	111,59
1974	9,40	11,51	3,49	1,90	102,60	124,59	113,70
1975	8,57	12,12	3,49	0,77	99,36	130,71	114,57
1976	8,89	11,86	3,49	1,22	96,71	137,53	115,97
1977	8,14	9,95	3,48	1,43	95,12	143,72	117,62
1978	7,55	8,46	3,48	1,58	94,33	149,38	119,48
1979	7,42	7,94	3,47	1,71	93,87	155,08	121,53
1980	7,91	7,85	3,47	2,25	93,92	161,74	124,26
1981	5,69	6,62	2,95	0,90	93,10	166,04	125,38
1982	4,89	4,60	2,95	1,12	93,36	169,18	126,78
1983	3,65	3,28	1,53	1,24	93,69	172,71	128,36
1984	3,91	2,66	1,08	2,04	94,83	177,54	130,98
1985	4,50	3,00	4,82	0,59	96,21	177,00	131,75
1986	4,97	3,83	2,93	1,59	97,27	180,50	133,84
1987	4,74	4,08	4,05	0,68	97,89	181,71	134,75
1988	3,98	3,32	2,92	0,86	98,52	183,58	135,91
1989	3,86	2,45	4,44	0,41	99,87	182,56	136,48
1990	2,65	1,67	2,09	0,77	100,83	183,56	137,52
1991	2,32	1,01	-0,93	2,28	102,14	189,57	140,66
1992	1,89	0,26	-0,64	2,08	103,80	194,39	143,58
1993	2,20	-0,41	0,86	1,98	106,52	196,97	146,41
1994	2,72	-0,47	0,98	2,47	109,93	200,37	150,03
1995	2,93	0,31	0,31	2,62	112,81	205,60	153,96
1996	2,93	0,92	0,31	2,32	115,06	210,96	157,52
1997	2,97	1,66	2,60	0,84	116,54	211,72	158,84

Fonte: Bonelli e Fonseca (1998)

Na recessão de 1981 a 1983 as taxas de crescimento da PTF caem ainda mais, situando-se em torno de 1% a.a. (Bonelli e Fonseca, 1998). Posteriormente, a recuperação do PIB real em 1984, e as baixas taxas de crescimento do estoque de capital até o final dos anos 1980 não foram

suficientes para elevar a PTF. Segundo Bonelli e Fonseca (1998), isso ocorreu porque o estoque de mão-de-obra (PEA³) ainda crescia aceleradamente.



Gráfico 1 – Evolução da Produtividade da Economia Brasileira (1970-1997)
Fonte: Bonelli e Fonseca (1998)

Desta forma, a PTF cresce pouco durante a década de 1980. Gomes et al (2003) encontram, inclusive, taxas negativas em alguns anos. Os autores concluem, ainda, que a PTF cresceu a uma taxa inferior à taxa de crescimento da fronteira tecnológica entre 1976 e 1992, verificando-se uma elevação da relação capital-produto de 2 para 2,9.

Embora a redução da PTF tenha sido observada em várias economias, a duração e a intensidade da queda no Brasil foram semelhantes apenas a países da América Latina, refletindo a influência de características próprias da região, como a qualidade e a evolução da política econômica e das instituições locais (Gomes et al, 2003).

A década de 1990 marca o retorno de taxas positivas, e expressivas, de crescimento da produtividade. Bonelli e Fonseca (1998) estimam uma taxa anual média de crescimento da produtividade igual a 2,71% entre 1990 a 1996. Segundo os autores, essa taxa seria responsável por cerca de 90% do crescimento do PIB real, corroborando os substanciais ganhos de eficiência no período.

Novamente de acordo com o estudo de Gomes et al (2003), entre 1992 e 2000, a trajetória da economia brasileira apresenta características de uma trajetória de crescimento balanceado, a

³ População economicamente ativa.

PTF volta a crescer à taxa de evolução da fronteira tecnológica, e a relação capital-produto estabiliza-se em torno de 2,7.

2.2. A Evolução da Produtividade da Indústria de Transformação Brasileira

O padrão geral de evolução da PTF industrial é semelhante ao do restante da economia, como pode ser visto a partir dos dados na tabela 2 e gráfico 2. As taxas de variação da PTF foram negativas em alguns anos, não necessariamente em períodos de recessão econômica (Bonelli e Fonseca, 1998).

Tabela 2 – Produtividade Total dos Fatores da Indústria de Transformação – 1970/97

Ano	Taxas de Crescimento				Índices de Produtividade (1997=100)		
	Produto	Capital	Trabalho	PTF	Capital	Trabalho	PTF
1970	-	-	-	-	100,00	100,00	100,00
1971	11,86	14,21	6,77	0,62	97,94	104,76	100,62
1972	13,95	13,26	6,78	3,28	98,54	111,80	103,93
1973	16,62	14,02	10,76	3,90	100,79	117,71	107,98
1974	7,75	11,01	9,95	-2,84	97,82	115,35	104,92
1975	3,81	12,44	2,10	-4,50	90,31	117,28	100,20
1976	12,12	13,00	7,54	1,31	89,61	122,28	101,51
1977	2,27	7,28	4,36	-3,85	85,42	119,83	97,61
1978	6,11	14,29	4,73	-4,36	79,31	121,41	93,35
1979	6,86	1,98	5,39	3,52	83,10	123,11	96,64
1980	9,11	4,74	6,41	3,70	86,57	126,23	100,22
1981	-10,38	0,04	-5,17	-8,34	77,56	119,29	91,86
1982	-0,18	0,90	-4,16	0,94	76,72	124,25	92,73
1983	-5,85	0,40	-5,24	-4,00	71,95	123,45	89,02
1984	6,17	1,13	1,30	4,97	75,53	129,38	93,45
1985	8,34	0,50	9,06	4,41	81,43	128,52	97,57
1986	11,3	8,66	11,21	1,62	83,41	128,62	99,16
1987	0,95	0,11	1,27	0,38	84,11	128,22	99,53
1988	-3,41	6,43	-4,06	-5,65	76,33	129,09	93,91
1989	2,88	3,43	2,24	-0,07	75,93	129,89	93,84
1990	-9,46	-2,59	-5,31	-5,78	70,57	124,19	88,42
1991	-2,36	3,07	-10,06	-0,18	66,86	134,82	88,26
1992	-4,09	1,17	-7,64	-1,74	63,38	140,01	86,73
1993	8,08	4,17	-1,69	6,25	65,76	153,92	92,15
1994	7,82	2,88	-2,15	6,95	68,92	169,60	98,56
1995	1,72	-4,31	-1,78	5,01	73,26	175,64	103,50
1996	1,01	4,30	-11,08	2,86	70,94	199,51	106,46
1997	5,10	5,10	-5,70	4,32	70,95	221,40	111,60

Fonte: Bonelli e Fonseca (1998)

Durante a década de 1970, a evolução é extremamente favorável. A produtividade cresce com crescimento simultâneo da produção e do emprego, porém mais elevado para a produção que para o emprego (Sabóia e Carvalho, 1997). Bonelli e Fonseca (1998) encontraram uma taxa média de crescimento da produtividade da mão-de-obra industrial brasileira de aproximadamente 5,6% a.a. entre 1970 e 1973. Ainda com relação aos cálculos desses autores, observam-se taxas bem mais modestas de crescimento a partir de 1973. A taxa média anual de crescimento da produtividade foi reduzida para apenas 1% entre 1973 e 1980. Ainda assim a média da década de 70 foi de 2,4% a.a..

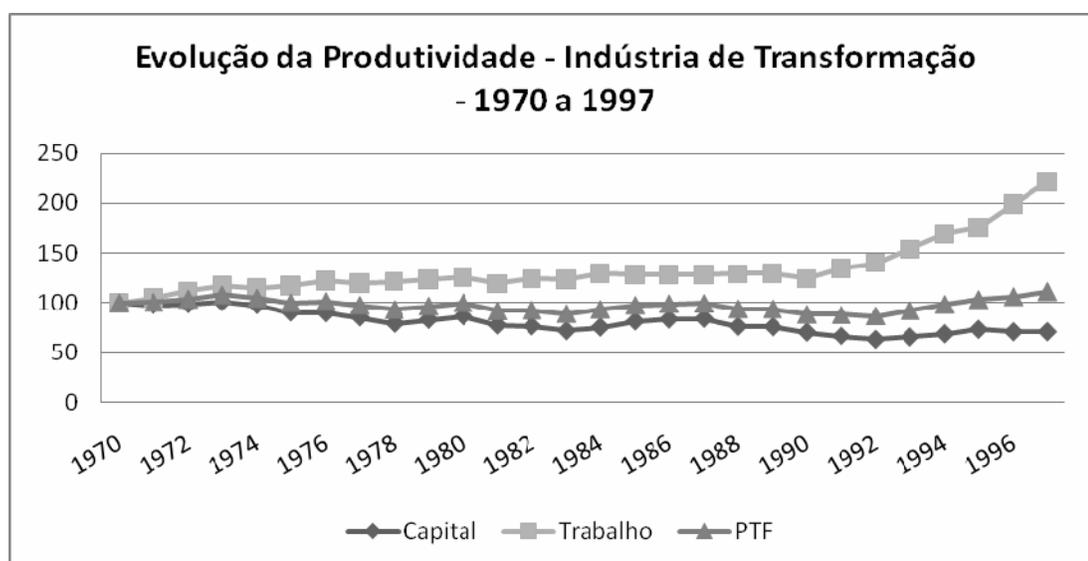


Gráfico 2 – Evolução da Produtividade da Indústria de Transformação do Brasil (1970-1997)
Fonte: Bonelli e Fonseca (1998).

Um dos resultados da recessão do nível de atividade econômica do início dos anos 1980 foram taxas negativas de crescimento da produtividade da mão-de-obra nos piores anos da recessão (1981 e 1983), a média do quinquênio de 1981 a 1985 alcançou apenas 0,34% a.a. (Bonelli e Fonseca, 1998). Sabóia e Carvalho (1997) encontram resultados diferentes, um forte crescimento da produtividade entre 1981 e 1984, da ordem de 6,5% ao ano, a recessão da primeira metade dos anos 1980 levou as empresas a uma prática defensiva, que resultou em enxugamento do emprego mais que proporcional à queda da produção.

Na segunda metade dos anos 80, produção e emprego seguiram a mesma trajetória, resultando em uma estagnação da produtividade (Sabóia e Carvalho, 1997). No quadriênio entre 1986 e 89, a produção cresceu 11,65% em termos acumulados, enquanto o emprego crescia

10,50%, ou seja, o ganho acumulado de produtividade ficou em apenas 1,1%. Isto é, de 1986 a 1989 a produtividade aumentou em média 0,26% a.a. (Bonelli e Fonseca, 1998).

Rossi Jr. e Ferreira (1999) também chegaram a resultados semelhantes para o período de 1985 a 1989, a produtividade do trabalho da indústria de transformação cresceu a uma taxa média de 0,74% no conceito produtividade-homem⁴, e 1,10% no conceito produtividade-hora⁵. Para os autores, mesmo com o aumento da produção, o crescimento do emprego foi suficiente para reduzir a taxa de crescimento da produtividade. Setorialmente, no mesmo período, a indústria têxtil obteve os piores resultados, com queda média anual da produtividade-homem de 3,57%, seguida da indústria de material de transporte com queda de 2,58% a.a.. Ao contrário, as indústrias de bebidas (4,65%) e fumo (4,47%) apresentaram os maiores aumentos de produtividade. No conceito produtividade-hora, o destaque positivo ficou com a indústria de bebidas com aumento médio da produtividade de 5,14% e a indústria de perfumaria com aumento de 5%. Novamente, as indústrias de material de transporte e têxtil apresentaram as menores taxas com, respectivamente, -3,47% e -3,15% de taxa de crescimento médio no período.

Para Bonelli e Fonseca (1998), em 1990 é que se inicia a grande redução no número de horas pagas na indústria, redução que mais se acentua no período que vai até o final de 1992, sendo estimulada por: a) substituição de mão-de-obra por capital; b) substituição de matérias-primas, partes e componentes nacionais por estrangeiros; e c) difusão pelo aparelho produtivo de modernas técnicas organizacionais, gerenciais e melhoras tecnológicas.

Sabóia e Carvalho (1997) chegam a conclusões semelhantes a respeito desse período. Para eles, o comportamento da produtividade é similar ao do triênio de 1981 a 1984, com queda mais acentuada do emprego que da produção, acarretando um forte incremento da produtividade da mão-de-obra.

Rossi Jr. e Ferreira (1999) observam que, no período entre 1990 e 1993, utilizando-se o conceito produtividade-homem, somente o setor de produtos farmacêuticos apresentou queda na produtividade do trabalho com uma taxa de crescimento média no período de -0,84%. Já as maiores taxas de crescimento ficaram com a indústria de material de transportes com 10,29% e de material elétrico e de comunicações com crescimento médio de 8,71%. Segundo o conceito produtividade-hora, todos os setores apresentaram taxas positivas de crescimento, a mais baixa

⁴ A produtividade-homem é medida com relação ao pessoal ocupado na atividade.

⁵ A produtividade-hora é medida com relação ao número de horas de trabalhadas.

ficando com os setores de produtos farmacêuticos (0,05%) e a mais alta com o setor de material de transporte (9,77%).

É notória a emergência de um novo padrão de eficiência industrial desde o início dos anos 1990: a média de crescimento da PTF no quinquênio de 1993 a 1997 é cerca de 5% a.a., um nível claramente elevado desde, pelo menos, os anos do milagre econômico da virada da década de 1970 (Bonelli e Fonseca, 1998). Sabóia e Carvalho (1997) destacam a importante mudança ocorrida a partir de 1993, quando a recuperação da produção deixa de ser acompanhada pela retomada do crescimento do emprego industrial.

Para Bonelli e Fonseca (1998), a produtividade da mão-de-obra explica o ganho geral de eficiência observado durante a década de 1990. Entre 1994 e 1997, a produtividade do trabalho alcançou suas maiores taxas de crescimento, chegando a uma média de 7,97% a.a. para o conceito produtividade-hora, e 7,65% para produtividade-homem (Rossi Jr. e Ferreira, 1999). No período entre 1994 e 1997, independentemente do conceito utilizado, todos os setores apresentaram ganhos de produtividade, com destaque para as indústrias de materiais plásticos (13,54%) e de borracha (12,64%) no conceito produtividade-homem, e de material de transporte (11,61%) no conceito produtividade-hora. As menores taxas ficaram com a indústria de perfumaria, com aumento médio da produtividade de 2,66% a.a. para o conceito produtividade-homem, e 4,25% para produtividade-hora (Rossi Jr. e Ferreira, 1999).

Segundo Sabóia e Carvalho (1997), taxas anuais de crescimento da produtividade do trabalho da ordem de 7% ao ano ou mais ocorreram em algumas economias por longos períodos, especialmente as asiáticas. Para os autores, o fenômeno verificado no Brasil pode ser menos excepcional do que sugerem alguns especialistas, mas, por outro lado, a continuidade do crescimento da produtividade pode ser mais do que um fenômeno temporário.

Para Netto e Curado (2005), o crescimento da produtividade na segunda metade da década de 1990 não foi caracterizado por um aumento do emprego. Os autores afirmam que os ganhos de produtividade do trabalho da segunda metade da década de 1990 foram acompanhados por redução do emprego na indústria e crescimento levemente negativo nos salários. Esta redução do emprego no setor industrial deve-se a estratégias modernizadoras adotadas pela indústria.

De forma semelhante, Siqueira (2006) afirma que, na indústria de transformação, a produção física foi aumentada em 35% entre 1991 e 2005, em 20% entre 1995 e 2005 e em 13% entre 2000 e 2005, enquanto o pessoal ocupado apresentou variações negativas de -18%, -12% e

-0,5% para os mesmos períodos. Observa-se, assim, que esses desempenhos contribuíram para que a produtividade alcançasse aumentos de 28,7% entre 1995 e 2005 e de 9,5% entre 2000 e 2005. O autor observa ainda que com, tais níveis de desempenho, o Brasil se situaria entre os dez primeiros países com maiores ganhos em produtividade no ranking da OECD⁶.

O gráfico 3 mostra a evolução da produtividade do trabalho para o período de 1992 a 2008, medida de duas formas alternativas: produtividade-hora e produtividade-homem. Percebe-se que o crescimento da produtividade do trabalho continuou a ser observado durante os anos 2000. Nesse período, a produtividade-hora e a produtividade-homem cresceram cerca de 6%, uma média anual de 1%. Vale salientar que durante esses anos houve um crescimento da produção de quase 25%, e de praticamente 18% tanto das horas trabalhadas, como do pessoal ocupado.



Gráfico 3 – Evolução da Produtividade do Trabalho da Indústria de Transformação do Brasil (1992-2008)

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da Pesquisa Industrial Mensal (PIMES)/ IBGE e da CNI.

O gráfico 4, a seguir, compara a evolução da produtividade do trabalho entre 1996 a 2008 com relação aos setores da indústria de transformação. Os setores de transporte, petróleo e álcool, metalurgia básica e alimentos e bebidas apresentaram maiores taxas de crescimento da produtividade entre os anos de 1996 e 2008. Já os setores de têxteis, vestuário e acessórios, e couro e calçados obtiveram o pior desempenho nesta variável.

⁶ Sigla oriunda do inglês para Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

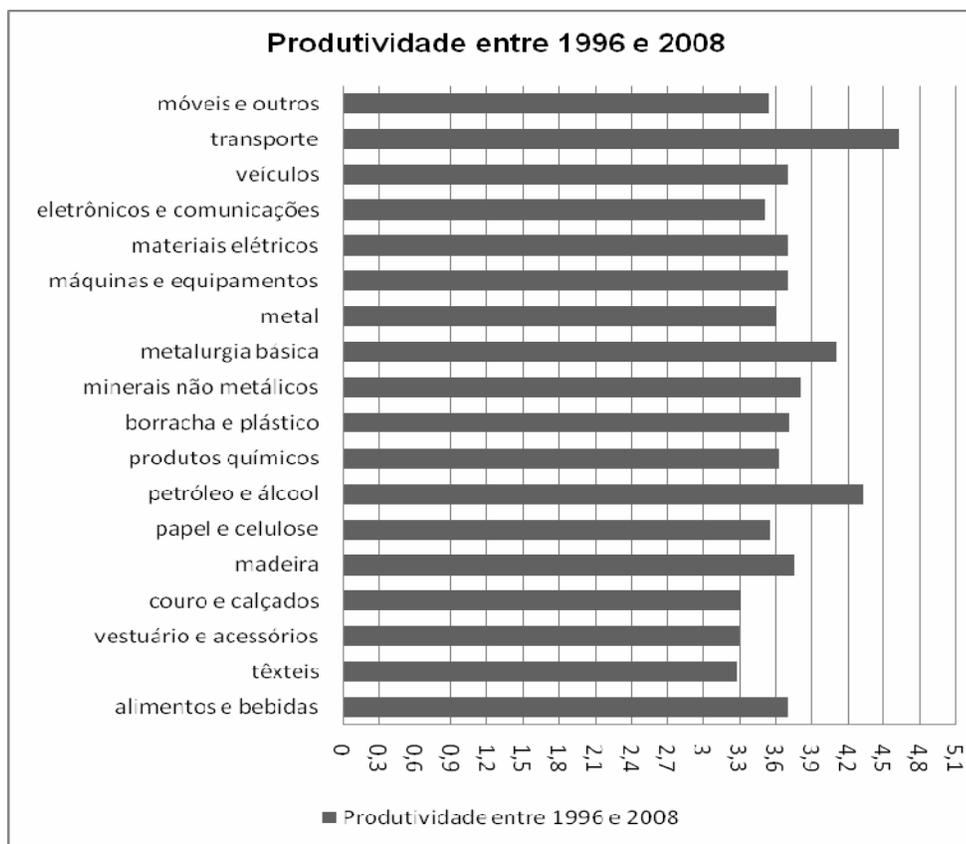


Gráfico 4 – Evolução da Produtividade do Trabalho dos Setores da Indústria de Transformação do Brasil entre 1996 e 2008
 Fonte: Bezerra et al (2009).

Alguns autores destacam o papel do comércio internacional para ganhos de produtividade. Para Rossi e Ferreira (1999), o crescimento observado nas medidas de produtividade entre 1994 a 1997 superou as taxas obtidas durante 1991 a 1993, indicando que o processo recessivo não foi o principal agente causador na alteração no padrão de comportamento da produtividade. Ademais, os autores destacam a influência da abertura comercial no processo, pois setores como o de transportes (indústria automobilística), e de materiais elétricos, para os quais se observou um aumento da competição e maior utilização de insumos importados, estão entre aqueles de maior crescimento nesse período.

Cabe agora analisar o processo de abertura da economia brasileira durante a década de 1990, para compreender de que forma a abertura comercial pode ter contribuído para o crescimento da produtividade. Além disso, devem ser analisadas, também, as atuais condições do comércio internacional brasileiro, a fim de determinar alternativas que incrementem seu possível efeito positivo em termos de ganhos de produtividade.

3. CARACTERÍSTICAS DO COMÉRCIO INTERNACIONAL NO BRASIL

3.1. A Evolução da Política Comercial Brasileira

Até o final da década de 1980, o comércio internacional foi utilizado como importante instrumento para garantir a estratégia de substituição de importações no Brasil (Arbache e Corseuil, 2001). Idealizada por Raúl Prebisch e Hans Singer, essa política se baseava na idéia de que a deterioração dos termos de troca não permitiria que os países exportadores de produtos agrícolas se industrializassem – ponto fundamental para o desenvolvimento –, contribuindo para a elevação da diferença entre ricos e pobres. Prebisch e Singer defendiam que a industrialização nos países não desenvolvidos seria possível, apenas, com proteção a indústria nascente.

Já para Miranda (2001), o regime de substituição de importações, com seus controles cambiais, suas políticas tarifárias e de subsídios, foi uma resposta à crônica escassez de divisas prevalecente entre 1930 e 1960. Segundo o autor, acreditava-se que em grandes economias não exportadoras de capital, o superávit do balanço comercial seria a única fonte endógena das divisas necessárias ao crescimento sustentável.

Assim, entre 1957 e 1988, a estrutura tarifária brasileira se caracterizou por elevadas tarifas, barreiras não-tarifárias e regimes especiais de importações, com alto grau de dispersão entre os setores (Averbug, 1999). Em 1957, foram estabelecidas tarifas *ad valorem* sobre as importações, e criou-se a Comissão de Política Aduaneira (CPA). Além disso, a Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil (CACEX) passou a controlar o nível e as condições para a importação de certos produtos, sendo colocada em prática a Lei do Similar Nacional. Segundo essa lei, as importações seriam permitidas caso fosse comprovada a ausência de produtos nacionais similares. Com relação a barreiras não-tarifárias, foram adotadas medidas tais como: lista com 1.300 produtos que não podiam ser importados, todas as firmas deveriam divulgar planos anuais de suas importações, o acesso ao capital e subsídios fiscais condicionados a utilização de insumos domésticos nos projetos de investimentos, e, regimes especiais de importação – existiam 42 regimes em 1988, que correspondiam a 70% das importações (Hay, 2001). De acordo com Moreira (1999), entre 1965 a 1980, a soma dos incentivos e subsídios chegou, em média, a 60% do valor FOB das exportações de manufaturados, ao passo que na

Coréia do Sul, país tido como exportador agressivo, a média no mesmo período não foi superior a 23%.

No fim da década de 70, com a crise do petróleo, o Brasil entra em recessão devido à diminuição dos recursos externos que financiavam o déficit em transações correntes. Para Miranda (2001), a preocupação com as divisas internacionais fundamentou as políticas econômicas, o ajuste externo baseou-se em subsídios às exportações, e em desvalorizações reais do câmbio. E, como forma de combater o viés inflacionário dessas políticas, o governo restringiu o investimento público, o crédito e a demanda interna. As conseqüências foram: baixo nível de atividade, aumento significativo do endividamento público interno e intensificação do processo inflacionário. Os planos econômicos adotados entre 1985 e 1993 não foram capazes de reverter essa situação, mas revelaram que o ajuste externo custou uma crescente deterioração fiscal, ineficácia da política monetária e pressões inflacionárias insustentáveis (Miranda, 2001).

Assim, no final dos anos 80, foi introduzida uma ampla reforma na política comercial brasileira. Em poucos anos, removeu-se a maior parte do sistema de proteção não-tarifária, e reduziram-se, gradativamente, as tarifas nominais e efetivas para cerca de 1/4 daquela prevalecente na década de 80 (Arbache e Corseuil, 2001). A tabela 3, a seguir, mostra a evolução das alíquotas dos impostos de importação entre 1987 e 1998.

Tabela 3– Evolução dos Impostos de Importação (%)

	1987	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1998
Média Simples	57,5	30,5	23,6	15,7	13,5	11,2	12,8	15,5
Média Ponderada	54,9	27,2	20,9	14,1	12,5	10,2	10,8	13,4
Desvio-Padrão	21,3	14,9	12,7	8,2	6,7	5,9	7,4	6,6
Tarifa Máxima	102,7	78,7	58,7	39,0	34,0	23,5	41,0	38,1
Tarifa Mínima	15,6	3,3	1,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Kume et al (1998) apud Bonelli e Pinheiro (2008).

Entre 1988 e 1989, a redundância tarifária média caiu de 41,2% para 17,8%, foram abolidos os regimes especiais de importação (exceto os vinculados ao *drawback*, ao desenvolvimento regional, ao incentivo às exportações, ao governo, ao BEFIEX e a acordos internacionais)⁷, unificaram-se os diversos tributos incidentes sobre as compras externas e reduziram-se o nível e a variação do grau de proteção tarifária da indústria local, com a tarifa

⁷ Ver Averbug (1999).

média passando de 51,3% para 37,4%, a modal de 30% para 20% e a amplitude de 105% para 85% (Moreira e Correia, 1997).

Em 1990, foi instituída a nova Política Industrial e de Comércio Exterior, que extinguiu a maior parte das barreiras não-tarifárias herdadas do período de substituição de importações e definiu um cronograma de redução das tarifas de importação. As reduções se dariam gradualmente entre 1990 e 1994, de modo que, no final do período, a tarifa máxima seria de 40%, a média de 14%, a modal de 20% e o desvio-padrão inferior a 8% (Moreira e Correia, 1997).

Segundo Averbug (1999), embora o cronograma tarifário tenha sido mantido somente até outubro de 1992, quando ocorreu uma antecipação das reduções previstas para 1993 e 1994, a estrutura de proteção foi definida da seguinte forma:

- produtos sem similar nacional, com nítida vantagem comparativa e proteção natural elevada ou commodities de baixo valor agregado, tiveram alíquota nula;
- alíquota de 5% foi aplicada a produtos que já possuíam esse nível tarifário em 1990;
- tarifas de 10% e 15% foram destinadas aos setores intensivos em insumos com tarifa nula;
- a maior parte dos produtos manufaturados recebeu a alíquota de 20%, enquanto as indústrias de química fina, trigo, massas, toca-discos, videocassete e aparelhos de som teriam alíquota de 30%; e
- os setores automobilísticos e de informática teriam proteção nominal de 35% e 40%, respectivamente.

Até o final de 1995, a estrutura de proteção sofreu novas alterações provocadas por outros quatro fatores: o programa de estabilização de preços, os compromissos assumidos pelo país com a formação do Mercosul, os desequilíbrios da balança comercial e as demandas por proteção de setores prejudicados pela abertura. Os dois primeiros fatores ampliaram a redução das tarifas até o final de 1994, e os dois últimos fatores passaram a atuar na direção contrária, elevando a proteção de segmentos do setor de bens de consumo duráveis, como o de automóveis e de eletrônicos de consumo (Moreira e Correa, 1997).

O programa de estabilização de preços, de acordo com Miranda (2001), impõe uma nova filosofia para a economia brasileira a partir de 1994. A taxa de câmbio passou a constituir-se a âncora nominal do sistema e não mais uma variável de política comercial e industrial ligada às exigências de ajuste do balanço comercial e à competitividade do setor de comerciáveis. Pressupunha-se, a partir de então, que o uso do câmbio como variável de política comercial havia

gerado estruturas de mercado ineficientes, e que a abertura comercial associada a um câmbio favorável às importações daria um choque de competitividade na estrutura industrial brasileira capaz de reverter, no médio prazo, as ineficiências herdadas do regime de substituição de importações.

A relativa liberalização cambial, conjugada com a elevação do diferencial entre taxas de juros internas e externas, provocou um excessivo aumento dos investimentos estrangeiros no país. Entre 1989 e 1993, o ingresso líquido de investimento estrangeiro passou de US\$ 678 milhões para US\$7,07 bilhões. A partir de agosto de 1993, o processo de liberalização sofreu uma série de idas e vindas em função da situação do balanço de pagamentos (particularmente em face da crise do México em dezembro de 1994), o que afetou, sobretudo, as aplicações de recursos externos nos fundos de *commodities*, em debêntures e renda fixa, e a legislação regulamentando a saída de capitais. Apesar da instabilidade das regras, a entrada líquida de capitais continuou elevada, US\$ 9,3 bilhões em 1994 e US\$ 7,2 bilhões em 1995 (Moreira e Correa, 1997).

A partir de 1996, observou-se pequeno viés de alta nas alíquotas de importação, na tentativa de conter o aumento do déficit em conta corrente devido, entre outros fatores, à estabilidade do real. Entre 1996 e 1997, a tarifa média geral subiu de 13,6% para 13,8% e, em seguida, de 14,23% no primeiro semestre de 1997 para 16,69% no mesmo período do ano seguinte (Averbug, 1999). Segundo Bonelli e Pinheiro (2008), a dificuldade em prever os efeitos de uma desvalorização cambial devido à pressão pelas importações motivou o crescimento da proteção no período. A análise desagregada das tarifas de importação para o período mostra que os setores que sofreram maior aumento entre 1997 e 1998 (primeiro semestre) foram o de bens de capital (de 9,76% para 16,34%) e o de matérias-primas e produtos intermediários (de 9,9% para 12,3%). Outro dado notável é a grande diferença, na maioria dos casos, entre as alíquotas nominais e as reais, que descontam os regimes especiais de importação, refletindo o ainda elevado grau de renúncia fiscal da economia brasileira (Averbug, 1999).

A tabela 4 mostra a evolução das exportações, importações e saldo comercial entre 1988 e 1998. Entre 1988 e 1997, as exportações brasileiras passaram de US\$ 33,8 bilhões para US\$ 53 bilhões, um aumento de 57%, com crescimento médio anual de 4,6%. No mesmo período, as importações quadruplicaram, crescendo em média 15,4% a.a. e atingindo US\$ 61,3 bilhões. Essa assimetria nos ritmos de crescimento levou a uma inversão no sinal do saldo da balança

comercial: o superávit de US\$ 19,2 bilhões em 1988 transformou-se no déficit de US\$ 8,4 bilhões em 1997. Em 1998, as exportações caíram 3,5% em razão da crise internacional impulsionada pela crise asiática e pelo menor crescimento do comércio mundial. Como as importações caíram 6,2%, o déficit comercial ficou em US\$ 6,4 bilhões. (Averbug, 1999).

Tabela 4 – Balança Comercial: Exportações e Importações (US\$ Milhões)

Ano	Exportações	Importações	Saldo Comercial
1988	33.789	14.605	19.184
1989	34.383	18.263	16.120
1990	31.414	20.661	10.753
1991	31.620	21.041	10.579
1992	35.793	20.554	15.239
1993	38.597	25.480	13.117
1994	43.544	32.701	10.843
1995	46.506	49.859	-3.353
1996	47.747	53.303	-5.556
1997	52.987	61.351	-8.364
1998	51.120	57.550	-6.430

Fonte: Banco Central

Tabela 5 – Alíquotas Médias de Tarifas de Importação por Categorias de Bens (%)

	Média Geral	Bens de Capital	Bens Intermediários	Bens de Consumo	Combustíveis
1996	7,05	7,37	4,91	11,07	7,75
1997	7,04	7,73	5,48	10,05	6,29
1998	9,30	12,08	7,58	10,85	6,81
1999	7,99	10,63	6,60	9,72	4,74
2000	7,21	9,06	7,23	11,96	2,06
2001	6,22	7,69	6,46	10,32	0,15
2002	5,07	6,39	5,38	7,74	0,07
2003	4,72	6,17	5,18	7,71	0,08
2004	4,36	5,81	4,58	9,33	0,05
2005	4,35	5,67	4,58	9,94	0,05
2006	4,21	5,24	4,49	9,83	0,05
2007	4,53	5,96	4,57	10,77	0,05
2008	4,71	6,18	4,66	12,03	0,04

Fonte: Receita Federal

Os efeitos dessas mudanças não tardaram a aparecer também na indústria de transformação. A penetração de importações na manufatura, setor mais afetado pela reforma, duplicou em apenas cinco anos, saltando de 5,5%, em 1990, para 10,7%, em 1995. As

exportações, por outro lado, apresentaram modesto crescimento, o que levou, já em 1995, à reversão do saldo da balança comercial, que estivera positivo desde o início dos anos 80 (Arbache e Corseuil, 2001).

Após 1998 poucas mudanças foram efetuadas em termos de proteção tarifária, conforme se pode ver através da tabela 5. A média geral continuou a se reduzir, em 2008 foi de 4,71% de acordo com dados da Receita Federal. Em termos de setores de contas nacionais, as alíquotas referentes aos bens de capital e aos intermediários são inferiores às observadas para os bens de consumo. A alíquota média para combustíveis é praticamente igual a zero desde 2001.

3.2. Exportações Brasileiras: de 1991 a 2008

O gráfico 5 mostra a evolução das exportações no Brasil. Entre 1991 e 1995 o valor das exportações teve um crescimento acumulado de 47%, uma média anual de 10,1%. Entre 1995 e 2002, o crescimento foi modesto, 30% no total do período, média de 3,8% ao ano. A partir de 2002, o crescimento é bastante expressivo, igual a 127,9%, com média anual de 21,9%. Considerando todo o período, a inflação dos Estados Unidos foi de 63%, considerando o índice de preços ao atacado, uma média de 2,9% ao ano. Deste modo, pode-se afirmar que esses anos foram caracterizados por crescimento em termos reais das exportações.



Gráfico 5 – Evolução das Exportações do Brasil entre 1991 e 2008 (US\$ Bilhões)
Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

Com relação à quantidade em toneladas, gráfico 6, as exportações cresceram praticamente em todos os anos de 1991 a 2008, nesse último ano as exportações eram 82,5% maiores do que o nível inicial. Entre 1991 e 2000, o crescimento médio foi de 4,4% ao ano, aumentando para 7,8% entre 2000 e 2008.



Gráfico 6 – Evolução das Exportações do Brasil entre 1991 e 2008 (Bilhões de Toneladas)
 Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

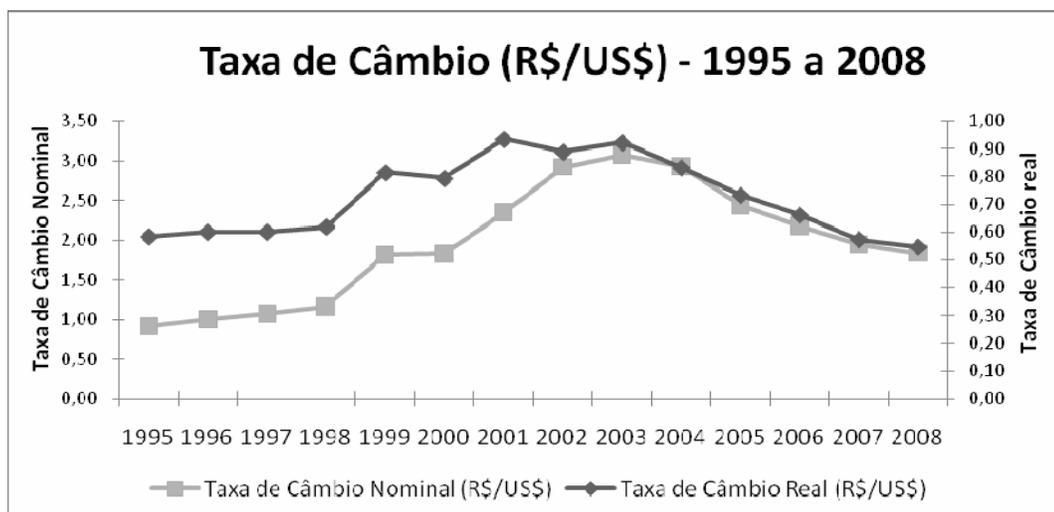


Gráfico 7 – Evolução da Taxa de Câmbio entre 1995 e 2008 (R\$/US\$)
 Fonte: elaboração própria, a partir de dados do Boletim do Banco Central e IPEADATA.

Segundo Ribeiro e Pourchet (2004), a desvalorização cambial em 1999 foi determinante para o crescimento das exportações brasileiras. Com o câmbio depreciado, espera-se que as

exportações brasileiras se tornem mais competitivas, pois estão mais baratas no mercado internacional. O gráfico 7, no entanto, mostra que esse efeito não explica perfeitamente as oscilações nas exportações durante todo o período. A quantidade exportada começa a crescer de forma mais significativa a partir de 1999, quando o câmbio realmente se deprecia. Mas no período de 2003 a 2008, as exportações continuam crescendo apesar da apreciação observada nas taxas de câmbio real e nominal.

O gráfico 8 mostra a evolução do preço médio das exportações. Entre 1991 e 1997 o preço médio das exportações (medido como a razão entre o valor e o peso líquido) apresentou um crescimento de 33,2%, com média anual de 4,9%. Entre 1997 e 2002, observa-se uma redução do preço médio de 19,4%. O maior crescimento do preço foi observado entre 2002 e 2008, total de 106,4%, valor superior à taxa de inflação calculada para o período. Cabe destacar, que esse aumento de preço é compatível com um aumento da quantidade exportada, em um período de apreciação do câmbio.

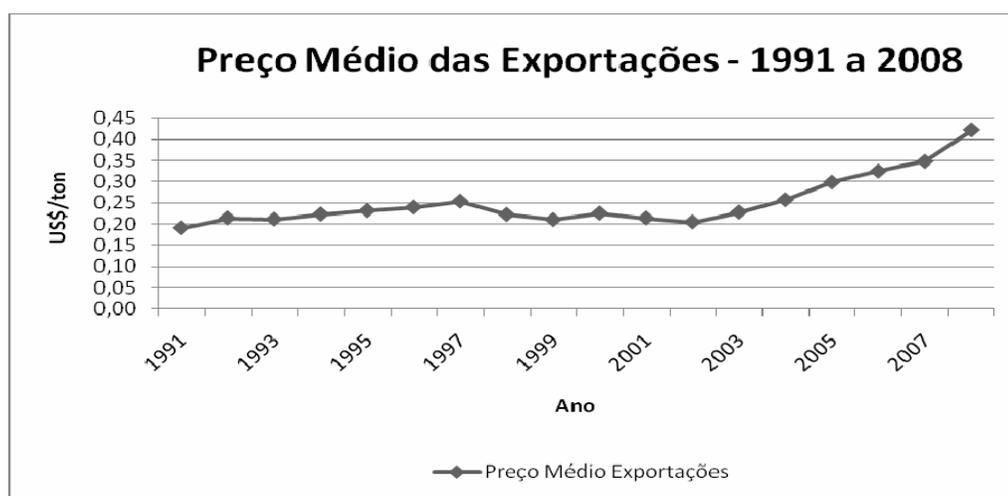


Gráfico 8 – Evolução do Preço Médio das Exportações do Brasil entre 1991 e 2008 (US\$ Mil/Toneladas)

Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

A composição das exportações em termos de fatores agregados pouco se alterou durante o período, conforme mostra o gráfico 9. Os bens industrializados corresponderam, em média, a aproximadamente 71%, enquanto os produtos básicos correspondem a 27% restantes. No entanto, a partir de 2006 observa-se uma redução da participação dos produtos industrializados, que corresponderam à aproximadamente 60,6% do total em 2008. Com relação à subdivisão dos bens industrializados, os manufaturados e os semimanufaturados, os primeiros correspondem a

aproximadamente 55,7% do total. O gráfico a seguir mostra, ainda, que a redução das exportações de bens industrializados pode ser explicada pela redução da participação dos bens manufaturados no total.

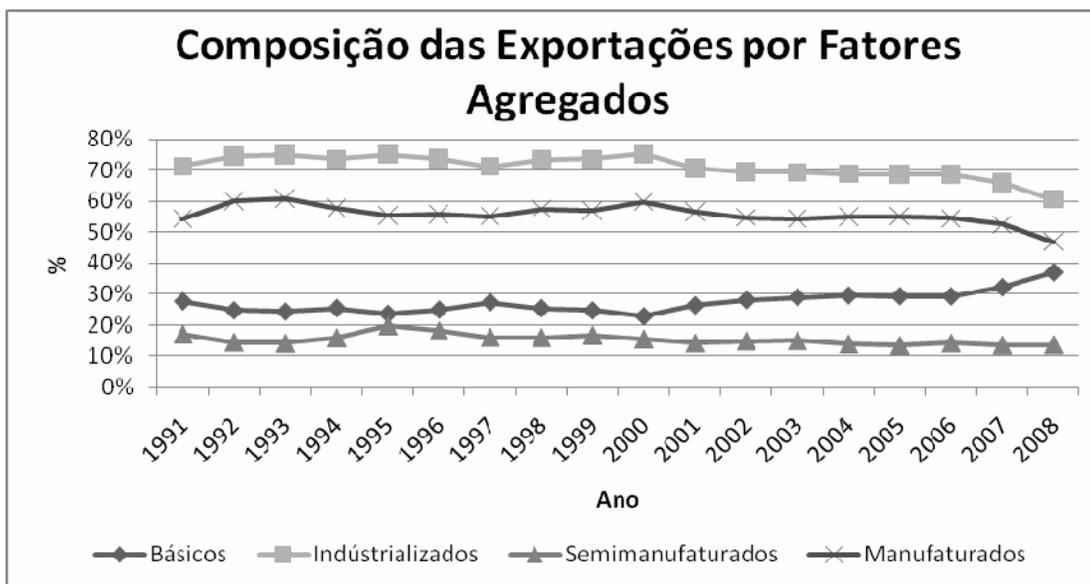


Gráfico 9 – Evolução da Composição das Exportações do Brasil por Fatores Agregados entre 1991 e 2008 (%)

Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

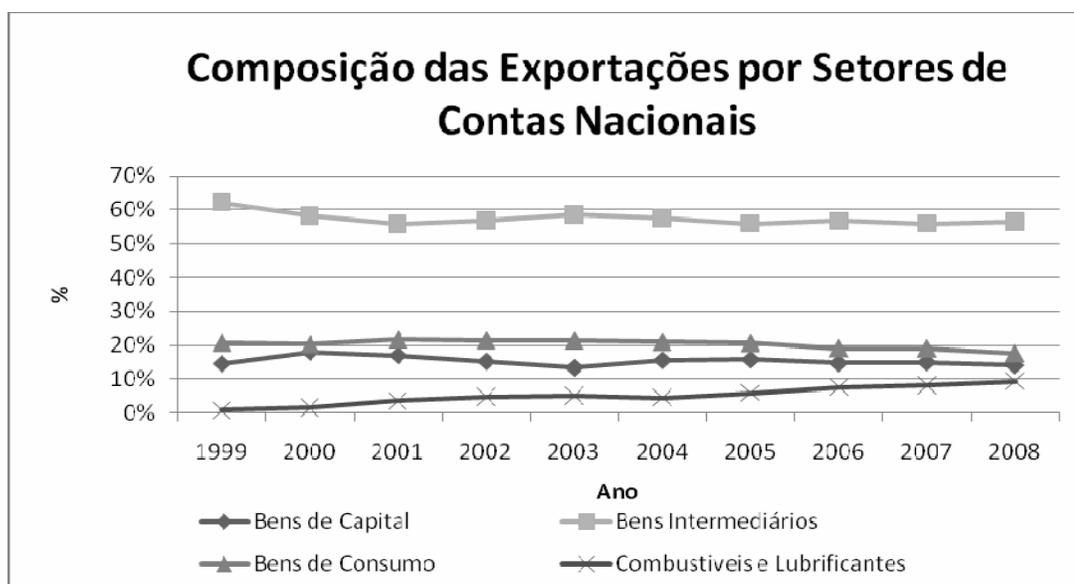


Gráfico 10 – Evolução da Composição das Exportações do Brasil por Setores de Contas Nacionais entre 1999 e 2008 (%)

Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

Com relação aos setores de contas nacionais, o período de 1999 a 2008 mostra certa estabilidade, conforme o gráfico 10. A maior participação é de bens intermediários, aproximadamente 57%. Ainda com relação a esta divisão, observa-se uma tendência de crescimento para combustíveis e lubrificantes, e, ainda, uma tendência de redução para os bens de consumo e de capital.

Conforme é possível ver através do gráfico 11, o principal parceiro do Brasil é a União Européia destino de 23,4% do total exportado em 2008. Ainda pelo gráfico 11, nota-se a queda da participação dos Estados Unidos, que em 1999 era o segundo principal destino das exportações com 22,6% do total, passando para 13,97% em 2008, e o crescimento do comércio com a Ásia (aumento de 11,9% para 18,9%) o segundo maior parceiro comercial atualmente.

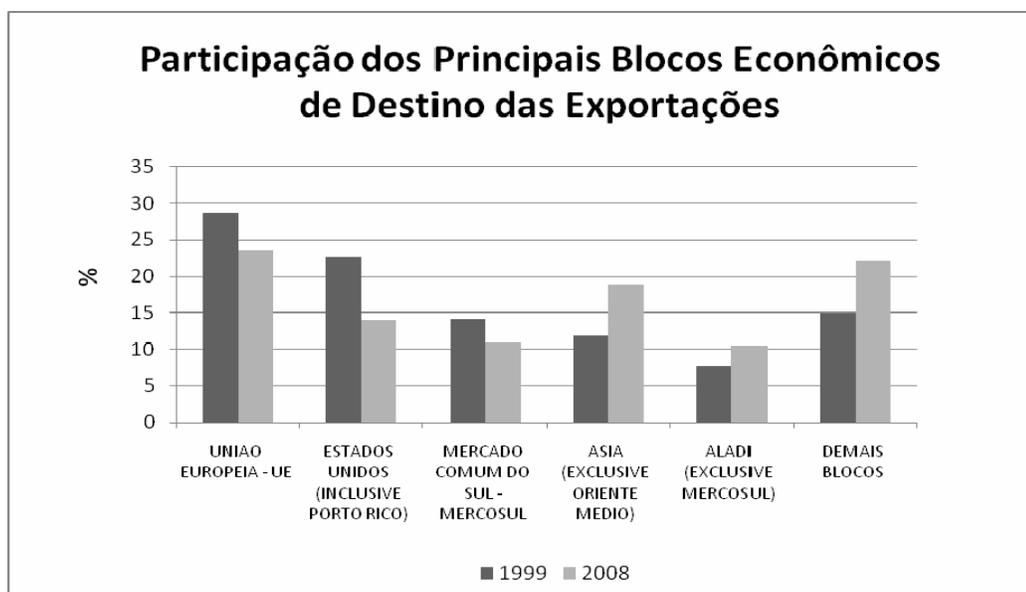


Gráfico 11 – Evolução da Participação dos Principais Blocos Econômicos de Destino das Exportações do Brasil entre 1999 e 2008 (%)

Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

Com relação ao desempenho das exportações da indústria de transformação, entre 1999 e 2008 o valor das exportações, medido em dólares americanos, apresentou variação positiva de 251%. Nesse período, o índice de preços ao atacado registrou uma inflação de 39% nos Estados Unidos. Deste modo, houve também ganhos em termos reais nas exportações da indústria de transformação brasileira mesmo em um período marcado por crises econômicas de repercussão mundial e mudança no regime de câmbio.

O gráfico 12 mostra a evolução das exportações por setores da indústria de transformação⁸ entre 1996 e 2008. Os setores da indústria de transformação com maior destaque neste período foram o de petróleo e álcool (crescimento nominal de 1148%) e transporte (1026%), que passaram a ter uma participação relevante na pauta de exportações. O setor de alimentos e bebidas também apresentou crescimento e consolidou-se como o principal setor da indústria de transformação em termos de exportações, apesar de ter apresentado um crescimento bem menos expressivo de 245%. O setor de metalurgia básica, o segundo mais importante, teve uma variação positiva, acima da média, de 217%. Outros setores que cresceram acima da média foram os de materiais elétricos e eletrônicos e comunicações, com variação de 330 e 399%. Em termos negativos, destacam-se o setor têxtil e o setor de couro e calçados, que apresentaram baixo crescimento em relação aos demais, com taxas de variação de 110% e 71%.



Gráfico 12– Exportações por setores da indústria de Transformação em 1996 e 2008 (US\$ Milhões)

Fonte: elaboração própria, a partir de dados do FUNCEX.

Interessante notar que os setores com maior crescimento das exportações forma aqueles que apresentaram melhores resultados em termos de ganhos de produtividade, sendo eles: petróleo e álcool, transporte, alimentos e bebidas e metalurgia básica. E os setores de têxteis, e de

⁸ De acordo com a classificação da CNAE 1.0.

couro e calçados, cujo desempenho das exportações foi menos expressivo, apresentaram os piores resultados em termos de crescimento na produtividade.

A tabela 6 informa os vinte principais artigos da pauta de exportações brasileiras em 2008. Os vinte principais artigos correspondem a mais da metade do total do valor exportado, dentre eles destacam-se minérios de ferro (8,43%), petróleo (6,93%) e soja (5,54%). Percebe-se, também, a importância do setor de manufaturas, grande parte dos produtos da tabela passou por alguma transformação na indústria, como foi visto, a participação dos bens industrializados correspondeu à cerca de 60% do valor total exportado.

Tabela 6 – Exportações Segundo as Principais Mercadorias - Janeiro a Dezembro de 2008 (US\$ 1.000 FOB)

	NCM	DESCRIÇÃO	VALOR	PART. %
1	2601	Minérios de ferro e seus concentrados	16.681.152	8,43
2	2709	Petróleo	13.718.644	6,93
3	1201	Soja mesmo triturada	10.951.278	5,54
4	207	Carnes de aves	6.007.445	3,04
5	1701	Açúcar	5.505.115	2,78
6	8802	Aeronaves	5.498.454	2,78
7	8703	Automóveis de passageiros e outros veículos	4.912.540	2,48
8	2710	Óleos de petróleo ou de minerais betuminosos	4.785.305	2,42
9	2304	Farelo de soja	4.354.175	2,20
10	901	Café mesmo torrado ou descafeinado	4.167.658	2,11
11	4703	Celulose	3.773.513	1,91
12	7207	Prod. semimanufaturadas de ferro ou aços	3.738.330	1,89
13	202	Carnes bovinas congeladas	3.704.632	1,87
14	8708	Partes e acessórios dos veículos automóveis	3.477.973	1,76
15	7201	Ferro fundido bruto e ferro spiegel	3.144.587	1,59
16	2401	Fumo	2.685.534	1,36
17	1507	Óleo de soja	2.669.397	1,35
18	8517	Aparelhos elétricos p/telefonía ou telegrafia por fio	2.401.633	1,21
19	2207	Álcool etílico não desnaturado	2.391.149	1,21
20	7202	Ferroligas	2.304.786	1,16

Fonte: Receita Federal.

3.3. Importações Brasileiras: de 1991 a 2008

É possível observar a evolução das importações através do gráfico 13. As importações apresentaram um crescimento acentuado no período imediatamente posterior à abertura comercial, entre 1991 e 1995 a taxa foi igual a 137,5%, um crescimento médio de 24,1% ao ano. Entre 1995 e 2003, as importações praticamente não oscilaram, exceção aos anos de 1997 e 2001, terminando o período praticamente no mesmo patamar, redução de 5,5%, média anual de 0,8%. Por fim, a partir de 2003, o crescimento do valor das importações volta a ser acentuado, taxa média de 24,2% ao ano.

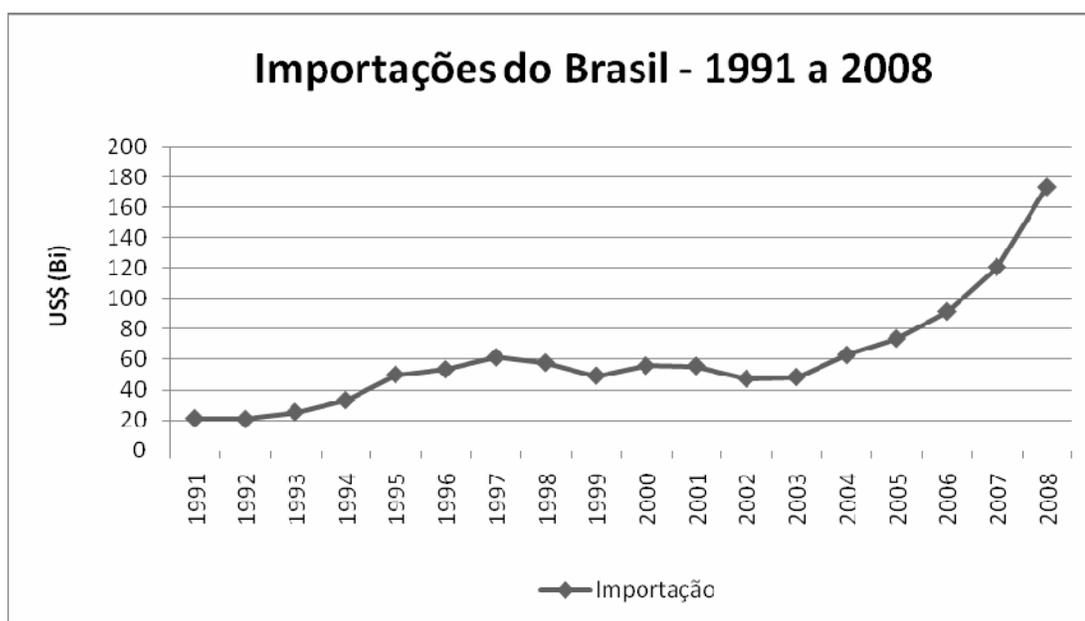


Gráfico 13 – Evolução das Importações do Brasil entre 1991 e 2008 (US\$ Bilhões)
Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

Em termos de quantidade importada em toneladas, gráfico 14, houve crescimento de 96,9% no período entre 1991 e 2008. Entre 1991 e 1995 o crescimento foi mais acentuado, 6,9% ao ano, do que 1995 a 2002, 0,4% ao ano. As importações apresentaram um crescimento elevado em 2003, retornando ao nível anterior em 2005. Entre 2005 e 2008, há uma nova elevação na taxa de crescimento, a taxa média de crescimento anual foi praticamente igual a 10%.

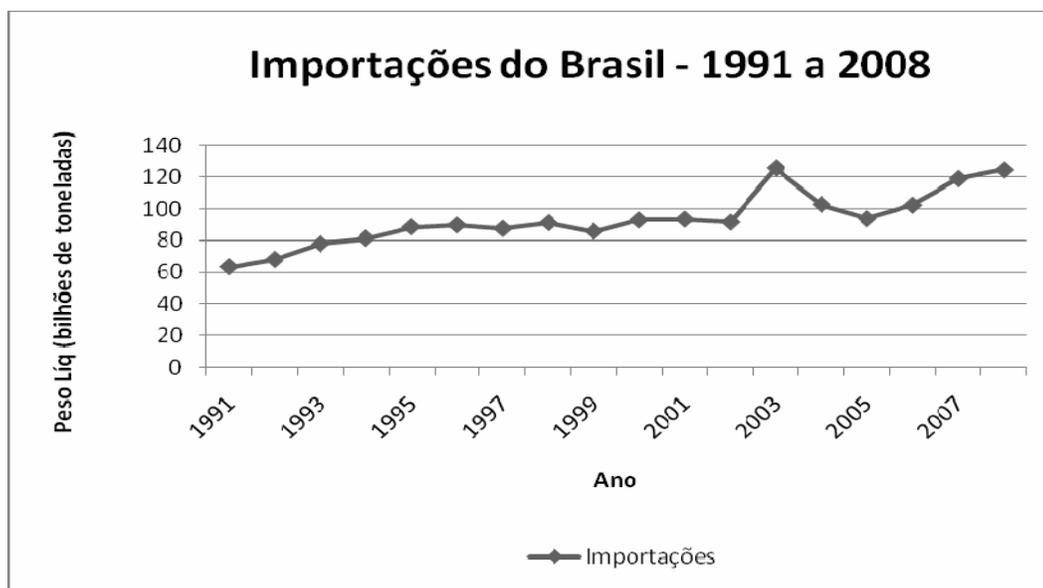


Gráfico 14– Evolução das Importações do Brasil entre 1991 e 2008 (Bilhões de Toneladas)
 Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

O gráfico 15 mostra a evolução do preço médio das importações, sendo similar ao gráfico 14. Houve um período de crescimento acentuado (105,5% no total) entre 1991 e 1995, um período de certa estabilidade, 1995 a 2001 (redução de 12,9%), uma queda acentuada entre 2001 a 2003 (igual a 35,5%), e depois um novo período de crescimento acentuado a partir de 2003 (crescimento total de 123,9%).

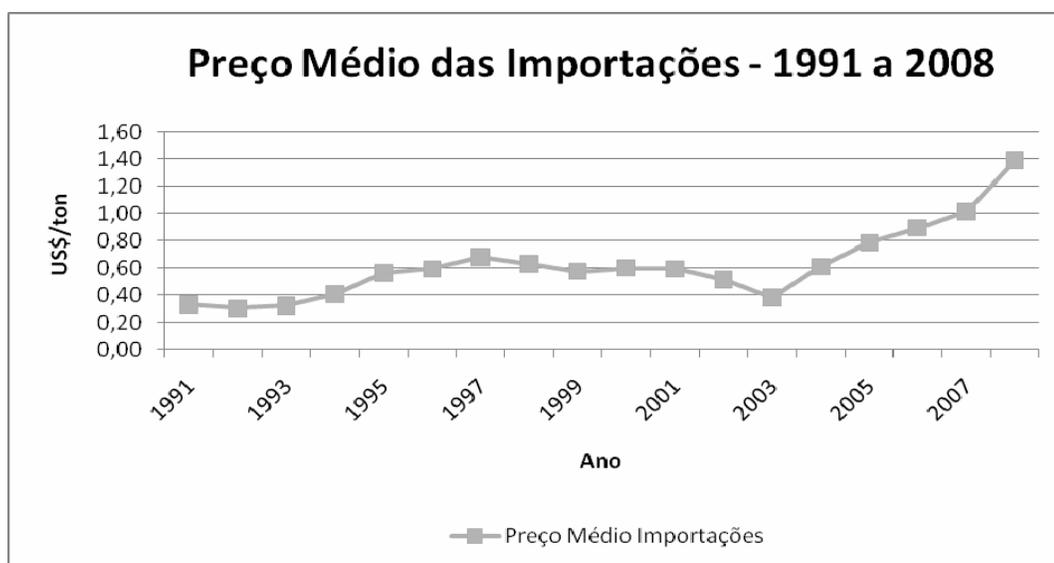


Gráfico 15– Evolução do Preço Médio das Importações do Brasil entre 1991 e 2008 (US\$ Mil/Toneladas)

Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

O gráfico 16 mostra a evolução da composição por fatores agregados das importações brasileiras. Durante o período posterior à abertura comercial, a pauta de importações concentra-se em produtos industrializados (em média 81,7%), praticamente somente de produtos classificados como manufaturados (em média 77,7%). Esses produtos aumentaram sua participação na pauta entre 1991 a 1996, quando foram reduzidas as barreiras comerciais aos produtos importados. Nesse período a proporção dos produtos básicos se reduziu.

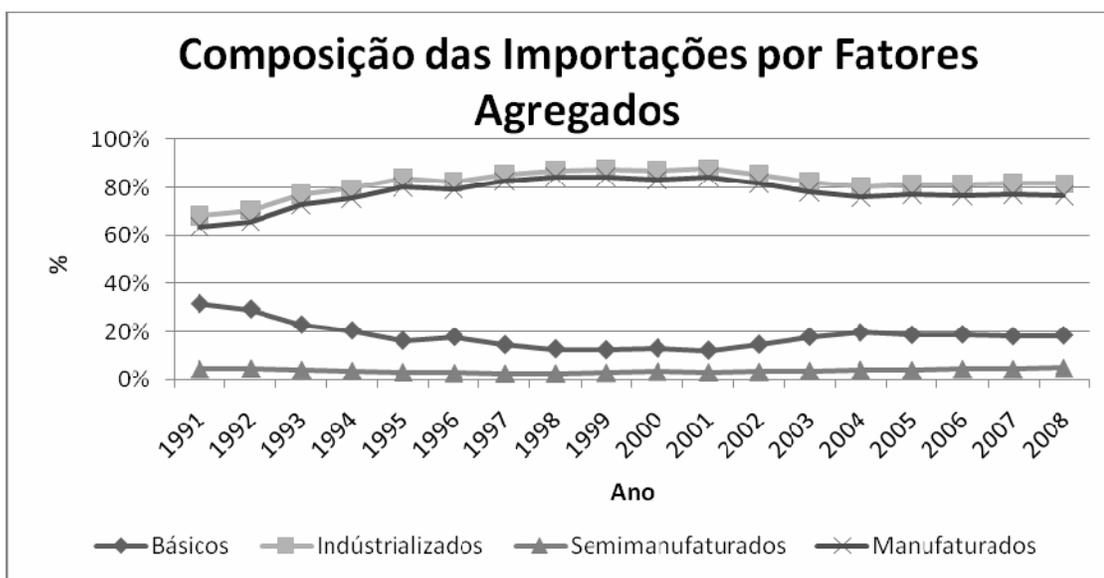


Gráfico 16 – Evolução da Composição das Importações do Brasil por Fatores Agregados entre 1991 e 2008 (%)

Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

Com relação aos setores de contas nacionais, gráfico 17, a maior parcela das importações é de bens intermediários (em média 43,1%). Desde 1999, observa-se uma tendência de redução da participação de bens de capital e aumento de combustíveis e lubrificantes. A participação de bens de consumo praticamente não se alterou, em média foi igual a 10,4%.

Em termos da origem das importações, gráfico 18, percebe-se que houve uma mudança com relação ao principal parceiro do Brasil. Em 1996, a União Européia era a principal origem dos produtos importados pelo país com participação de 30%, mas a Ásia, exclusive o Oriente Médio, passou de 14% para 27%, tornando-se a principal origem das importações em 2008.

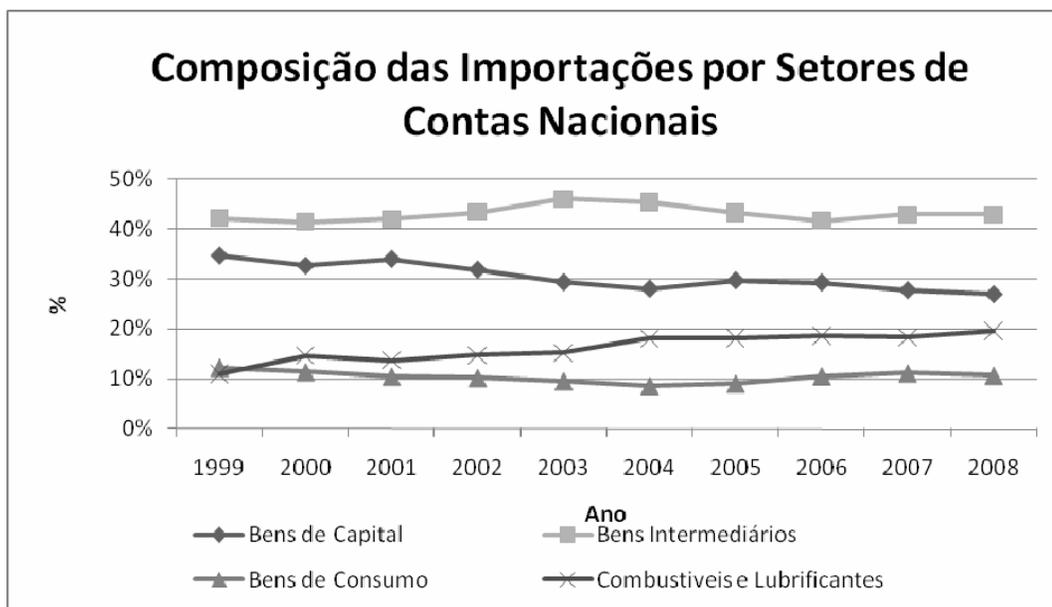


Gráfico 17 – Evolução da Composição das Importações do Brasil por Setores de Contas Nacionais entre 1999 e 2008 (%)

Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

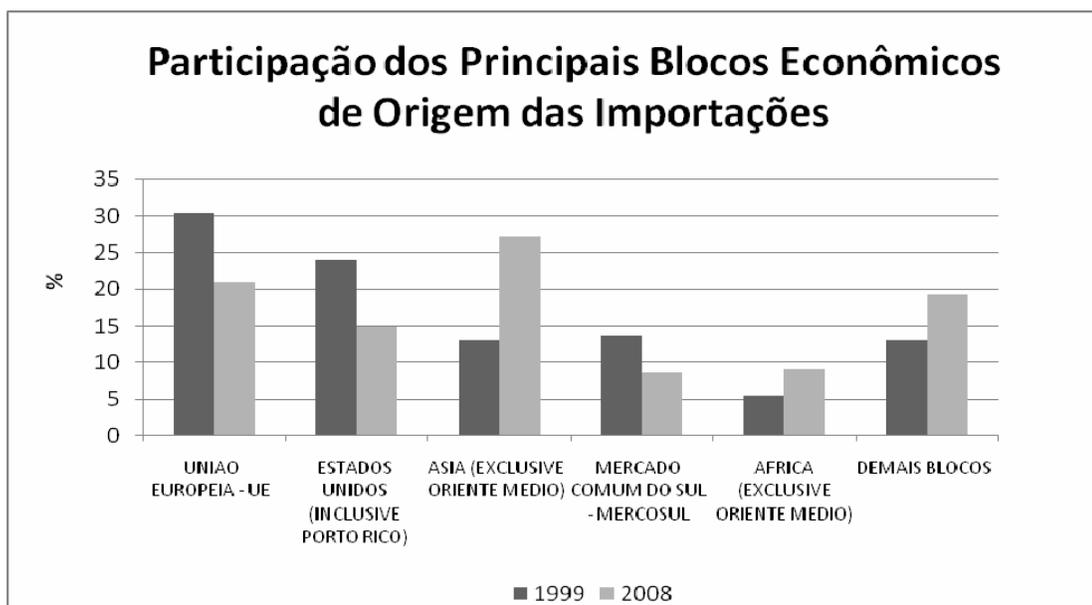


Gráfico 18 – Evolução da Participação dos Principais Blocos Econômicos de Origem das Importações do Brasil entre 1999 e 2008 (%)

Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

Esses resultados revelam a importância da indústria de transformação para o comércio exterior brasileiro. Esse é o setor com maior participação nas exportações nacionais, e também o que possui maior concorrência estrangeira. Deste modo, a atividade da indústria de transformação brasileira é altamente determinada pelo ambiente externo.

Em termos setoriais, houve um aumento da importação de bens da indústria de transformação, e provavelmente da concorrência externa no setor. Segundo dados da FUNCEX, o valor (medido em dólares americanos) da importação de bens industrializados cresceu em 214%. Importante lembrar que o IPA americano registrou inflação de 48% no período, de modo que a variação em termos reais também foi positiva. O gráfico 19 compara o valor importado em 1996 com aquele observado em 2008, de acordo com os setores da indústria de transformação⁹.

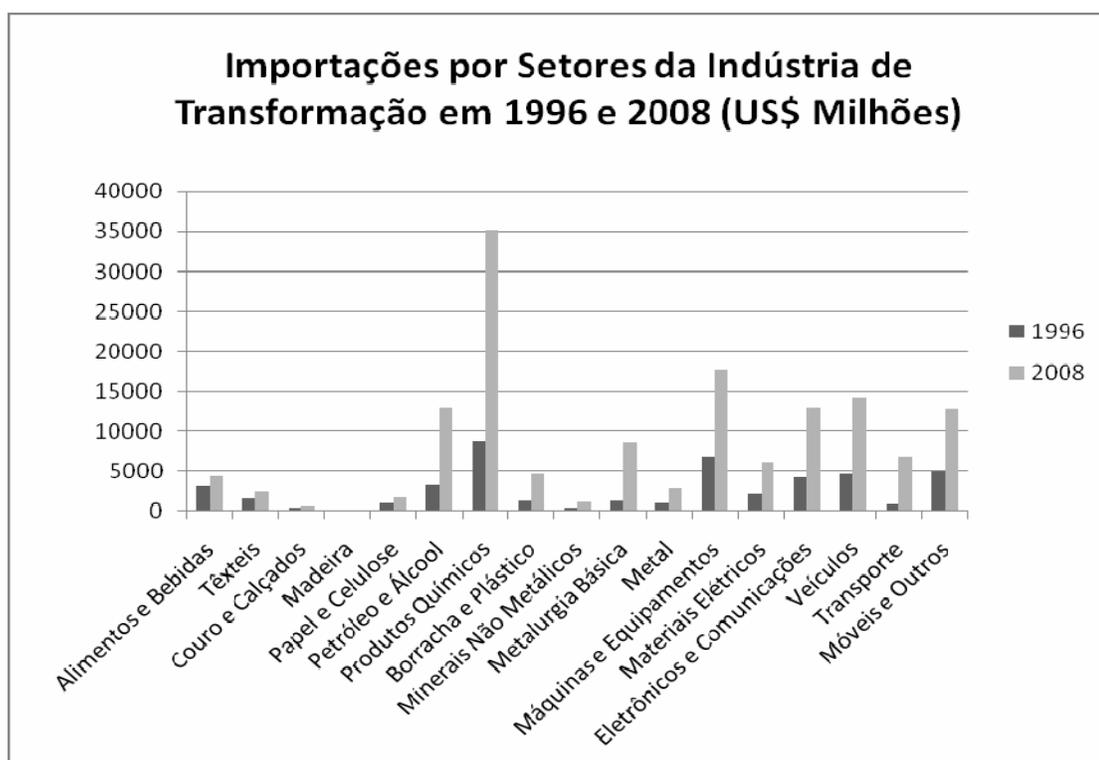


Gráfico 19 – Importações por setores da indústria de Transformação em 1996 e 2008 (US\$ Milhões)

Fonte: elaboração própria, a partir de dados do FUNCEX.

Os setores da indústria de transformação que apresentaram a maior evolução em termos de valor das importações foram os de transporte e metalurgia básica, que variaram 685% e 531% respectivamente. Outros setores que cresceram acima da média (213%) foram: produtos químicos (301%), petróleo e álcool (286%), e borracha e plásticos (256%). O setor de máquinas e equipamentos cresceu 164%, abaixo da média, o que explica a tendência de redução da participação de bens de capital no total das importações. Dentre os setores que apresentaram menor crescimento estão: madeira (76%), couro e calçados (76%), papel e celulose (70%), têxteis

⁹ De acordo com a classificação da CNAE 1.0.

(49%) e alimentos e bebidas (36%). Este último setor foi o único que não apresentou ganhos em termos reais, pois, não superou sequer a variação da inflação medida no período.

Assim como para as exportações, os setores com maior crescimento das importações foram aqueles que apresentaram melhores resultados em termos de ganhos de produtividade, à exceção do setor de alimentos e bebidas. E os setores de têxteis e de couro e calçados, cujo desempenho das importações foi menos expressivo, apresentaram os piores resultados em termos de crescimento na produtividade.

Tabela 7 – Importações Segundo as Principais Mercadorias - Janeiro a Dezembro de 2008 (US\$ 1.000,00)

Nº	NCM	PRODUTO	VALOR	PART %	ACUM %
1	2709	Petróleo	16.573.891	9,56	9,56
2	2710	Óleos de petróleo ou de minerais betuminosos	9.689.658	5,59	15,15
3	8703	Automóveis de passageiros	5.342.623	3,08	18,23
4	8708	Partes e acessórios dos veículos automóveis	4.981.802	2,87	21,10
5	8517	Aparelhos elétricos p/ telefonia ou telegrafia por fio	4.524.268	2,61	23,71
6	3104	Adbos ou fertilizantes minerais, ou químicos	3.856.907	2,22	25,93
7	2711	Gás de petróleo e outros hidrocarbonetos	3.709.998	2,14	28,07
8	8542	Circuitos integrados e microconjuntos eletrônicos	3.466.344	2,00	30,07
9	2701	Hulhas	2.782.196	1,60	31,67
10	3004	Medicamentos	2.648.964	1,53	33,20
11	3105	Adbos ou fertilizantes minerais ou químicos	2.356.826	1,36	34,56
12	8411	Turboreatores, turbopropulsores e outras turbinas a gás	2.238.675	1,29	35,85
13	3102	Adbos ou fertilizantes minerais ou químicos nitrogenados	2.089.656	1,21	37,06
14	7403	Cobre refinado (afinado) e ligas de cobre	1.945.637	1,12	38,18
15	1001	Trigo	1.873.581	1,08	39,26
16	8529	Partes de aparelhos de som	1.686.203	0,97	40,23
17	8803	Partes de aviões	1.640.523	0,95	41,18
18	8471	Máquinas automáticas p/processamento de dados	1.614.817	0,93	42,11
19	9013	Dispositivos de cristais líquidos	1.597.899	0,92	43,03
20	2933	Compostos heterocíclicos	1.538.193	0,89	43,92

Fonte: Receita Federal.

A tabela 7 mostra os vinte produtos com maior participação (em valor) na pauta de importações brasileiras em 2008. Destacam-se nesse grupo: petróleo e óleos de petróleo ou de

minerais (15,15%), automóveis e partes e acessórios de veículos (5,95%), e aparelhos elétricos. Mais uma vez, é possível notar a importância do comércio externo para a indústria de transformação do Brasil. O setor automobilístico aparece como um exemplo da importância do comércio nas decisões de produção. Esse setor consta entre os produtos mais exportados, mas também sofre com a competição externa, e, importa elevada quantidade de insumos.

Ribeiro e Pourchet (2004) argumentam que é possível observar um processo de substituição de importações na indústria nacional a partir do fim da década de 1990. Segundo os autores, esse processo tem sido muito mais intenso na demanda final do que na compra de bens intermediários.

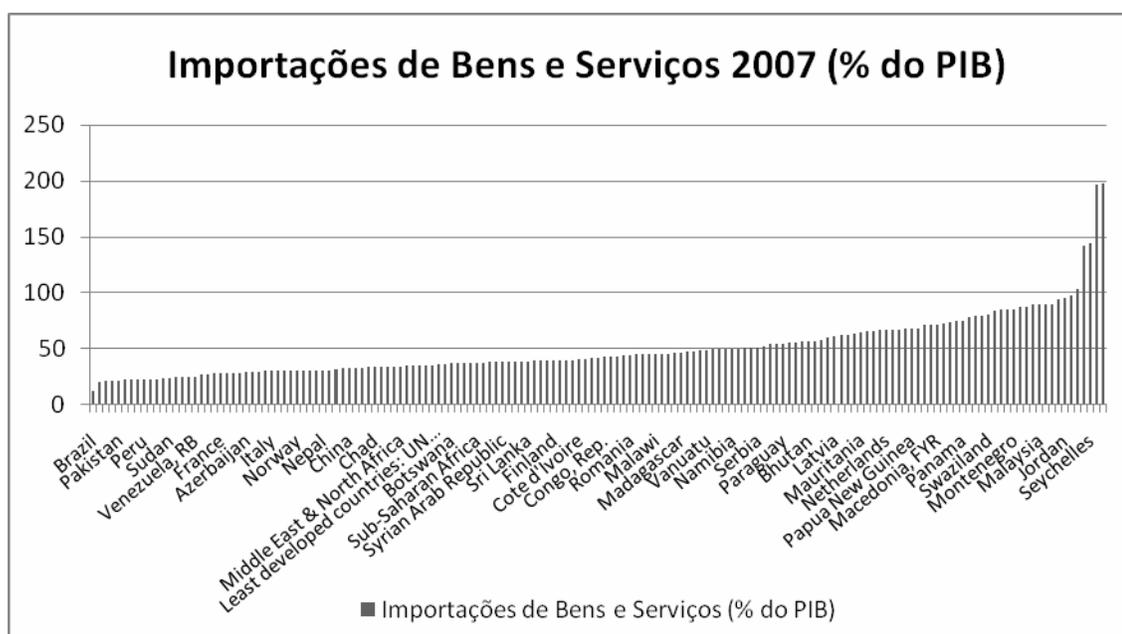


Gráfico 20 – Importações de Bens e Serviços como Proporção do PIB em 2007 (%) – Países selecionados

Fonte: elaboração própria, a partir de dados do Banco Mundial.

Em termos internacionais, o Brasil é um dos países com menor participação das importações no PIB. De acordo com dados do Banco Mundial, a taxa brasileira em 2007 foi igual a 12%, sendo a menor em um grupo de mais de 150 países, como se pode ver pelo gráfico 20. É certo que os países pequenos e os mais pobres tendem a apresentar maior grau abertura, devido a suas dificuldades de produção, da mesma forma para nações que integram blocos econômicos, como a União Européia. Mas, também é evidente que a taxa brasileira é bastante reduzida, pois

correspondeu a praticamente metade da média dos países da América latina (23%), e do BRIC¹⁰ (26%), nações com as quais o Brasil guarda maiores semelhanças.

3.4. Balança Comercial e Volume de Comércio no Brasil: de 1991 a 2008

O gráfico 21 mostra a evolução do saldo da balança comercial do Brasil entre 1991 e 2008. A balança comercial foi positiva entre 1991 a 1994, negativa entre 1995 e 2000, e novamente positiva a partir de 2001. Apesar do processo de abertura ter se iniciado em 1991, o saldo da balança comercial se torna negativo apenas a partir de 1995, quando o câmbio encontra-se apreciado. Entre 1992 e 1997, a tendência foi de redução do saldo da balança comercial (variação média anual de -22,8%), nesse período as taxas de crescimento anual das importações foram sempre superiores, principalmente em 1994 e 1995. De 1997 a 2006, a tendência foi de crescimento (média de 25,2% ao ano). Mas, em 2007 e 2008 o saldo voltou a decrescer (redução média de 27% ao ano).

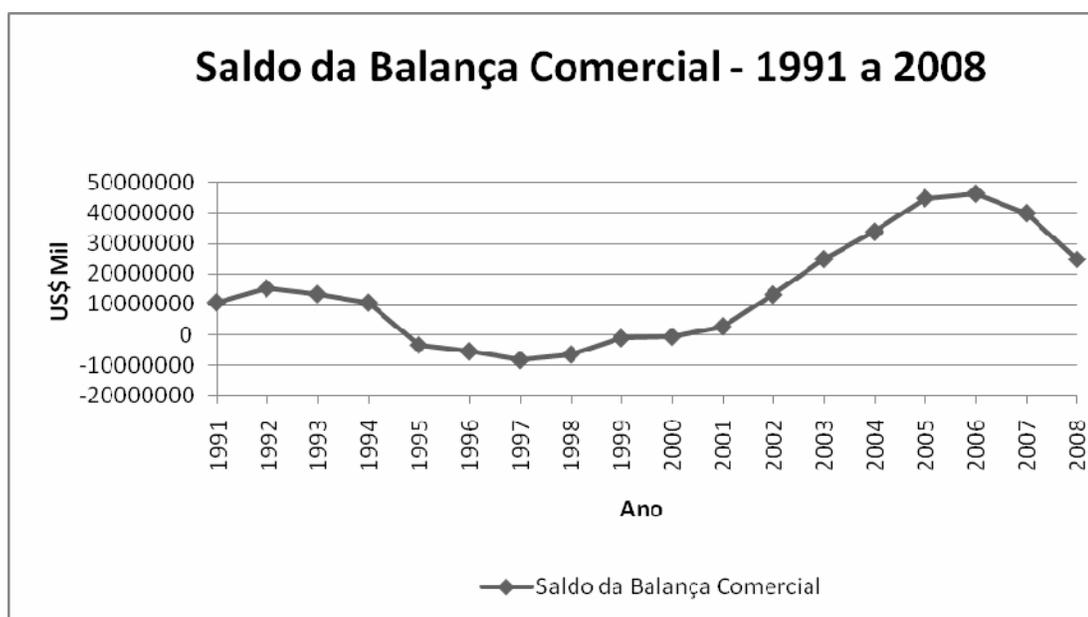


Gráfico 21 – Evolução da Balança Comercial do Brasil entre 1991 e 2008 (US\$ Mil)

Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

A tabela 8 mostra os principais parceiros comerciais para o Brasil. Com relação ao volume total do comércio (soma entre exportações e importações), destacam-se as participações

¹⁰ Grupo formado por Brasil, Rússia, Índia e China.

da Ásia, 23% do total, da União Européia, 22%, e América Latina (Aladi), 19%. Além disso, é relevante a participação de países como Estados Unidos, 14%, China, 10%, as duas maiores economias do globo, e Argentina, 8%, principal parceiro na América do Sul.

Tabela 8– Intercâmbio Comercial 2008 – FOB (US\$ Milhões)

Intercâmbio Comercial 2008 – FOB (US\$ Milhões)					
	Exportações	Importações	Saldo	Volume de Comércio	Participação Relativa
Total	197.942	173.197	24.746	371.139	100%
Aelc	2.339	2.900	-562	5.239	1%
África	10.170	15.756	-5.587	25.926	7%
Aladi	43.095	27.491	15.604	70.586	19%
Mercosul	21.737	14.934	6.804	36.671	10%
Argentina	17.606	13.258	4.348	30.864	8%
Paraguai	2.488	657	1.830	3.145	1%
Uruguai	1.644	1.018	626	2.662	1%
Chile	4.792	4.162	630	8.954	2%
México	4.281	3.125	1.156	7.406	2%
Outros	12.284	5.270	7.014	17.554	5%
Ásia	37.442	47.125	-9.683	84.567	23%
China	16.403	20.040	-3.637	36.443	10%
Coréia	3.119	5.412	-2.294	8.531	2%
Japão	6.115	6.807	-692	12.922	3%
Outros	11.806	14.866	-3.059	26.672	7%
Canadá	1.866	3.210	-1.344	5.076	1%
EUA	27.648	25.810	1.839	53.458	14%
Europa Oriental	5.580	5.338	242	10.918	3%
O. Médio	8.055	6.232	1.823	14.287	4%
União Européia	46.395	36.192	10.203	82.587	22%
Alemanha	8.851	12.025	-3.175	20.876	6%
Bélgica e Luxemburgo	4.494	1.689	2.806	6.183	2%
Espanha	4.074	2.472	1.603	6.546	2%
França	4.126	4.678	-553	8.804	2%
Itália	4.765	4.612	153	9.377	3%
Países Baixos	10.483	1.477	9.006	11.960	3%
Reino Unido	3.792	2.552	1.240	6.344	2%
Outros	5.811	6.687	-876	12.498	3%
Outros	15.353	3.143	12.210	18.496	5%
Opep	17.740	19.406	-1.666	37.146	10%

Fonte: elaboração própria, a partir de dados do MDIC.

O gráfico 22 revela que o Brasil, em termos relativos, é ainda uma nação fechada. O coeficiente de abertura¹¹ do Brasil é o mais baixo em um grupo de mais de 150 países, menor inclusive do que a média dos países menos desenvolvidos¹². Segundo Haddad (2008), a participação tímida do Brasil nas linhas de comércio internacional deve ser ampliada, para que o país possa aumentar sua produtividade, acelerar o crescimento e adquirir uma posição de liderança internacional condizente com seu tamanho e potencial.



Gráfico 22 – Coeficiente de Abertura em 2007 – Países selecionados
Fonte: elaboração própria, a partir de dados do Banco Mundial.

De acordo com dados de Santana (2009), gráfico 23, a maioria dos setores da indústria de transformação apresentou uma redução de seu coeficiente de abertura. Apenas três setores aumentaram a relação do fluxo do comércio em uma proporção superior à produção, sendo eles: produtos químicos, eletrônicos e comunicações, e transporte. Esses setores apresentaram crescimento destacado nas importações, e o setor de transportes também experimentou um forte crescimento das exportações, e deste modo, é atualmente o setor com maior grau de abertura ao exterior.

¹¹ Dado pela relação do fluxo comercial (soma entre as exportações e importações) e o PIB.

¹² De acordo com a classificação das Nações Unidas.

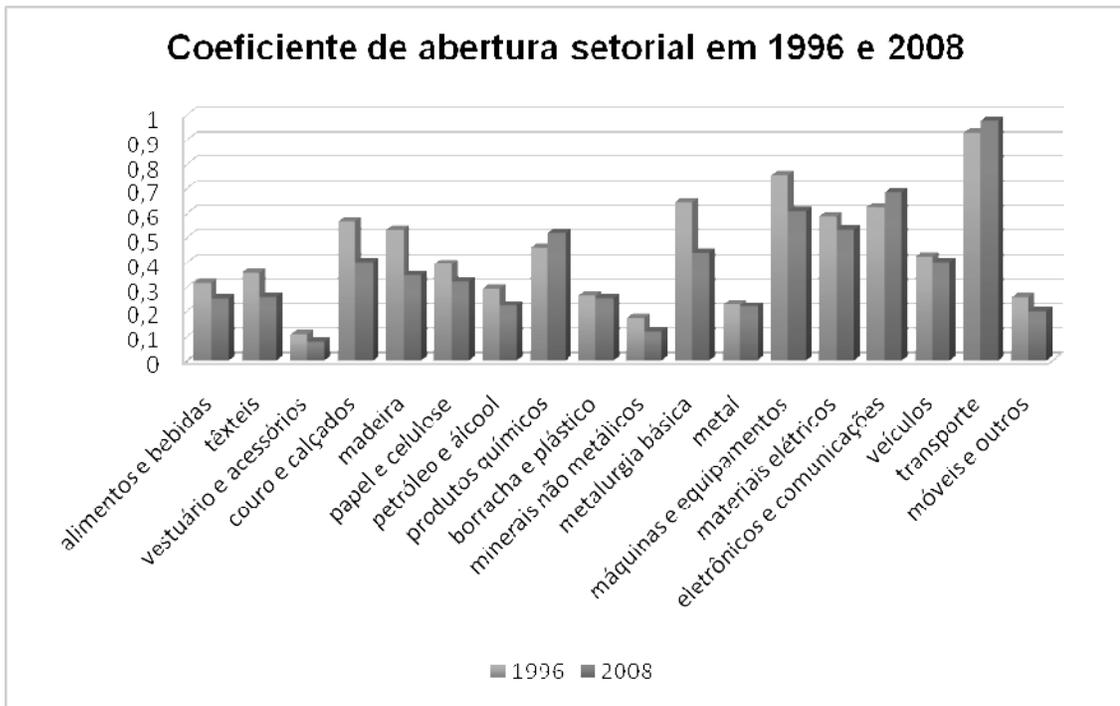


Gráfico 23– Coeficiente de Abertura dos Setores da Indústria de Transformação do Brasil em 1996 e 2008
 Fonte: Santana (2009).

4. COMÉRCIO INTERNACIONAL E PRODUTIVIDADE DA INDÚSTRIA

4.1. A Relação entre o Comércio Internacional e a Produtividade: Revisão Bibliográfica

A discussão acerca do impacto do comércio internacional sobre a produtividade, em um determinado país, deriva daquela que trata dos benefícios da abertura comercial no crescimento econômico. Segundo Edwards (1997), enquanto muitos economistas acreditam que a abertura comercial promove o crescimento econômico, através dos ganhos de produtividade ou através da demanda pelas exportações, outros, porém, são céticos e acreditam que os ganhos com o comércio são, no mínimo, tendenciosos e duvidosos.

Baldwin (2003) afirma que parte da discordância entre os teóricos se deve ao conceito utilizado para medir a abertura. Por exemplo, Rodriguez e Rodrick (200) não encontram evidências de que menor proteção tarifária ou não-tarifária seja compatível com maior crescimento econômico, discordando dos resultados encontrados em trabalhos anteriores, dentre os quais: “Dollar (1992), Ben-David (1993), Sachs e Warner (1995), Edwards (1998), e Frankel e Romer (1999)” (Rodriguez e Rodrick, 2000).

Como o objetivo do estudo proposto neste trabalho se refere aos impactos do comércio internacional sobre a produtividade, a discussão acerca da relação entre comércio e crescimento não será aprofundada, como forma de privilegiar os estudos que tratam de forma mais específica do tema principal.

4.1.1. Comércio e Nível de Produtividade

A discussão sobre o impacto comércio internacional na atividade econômica é antiga. Adam Smith, e a sua teoria das “Vantagens Absolutas”, afirmava que as trocas efetuadas entre duas nações as permitiriam adquirir bens a um menor custo do que se elas mesmas os produzissem, sendo assim, os recursos da economia seriam melhor alocados se as nações se especializassem na produção daquilo em que tivessem maior competitividade, menor custo na produção. A divisão do trabalho, que resulta dessa especialização da produção e da expansão dos mercados, aumenta a produtividade. A divisão permite também que os recursos ociosos sejam aproveitados (Gonçalves et al., 1998).

Ricardo, posteriormente, postulou em sua teoria das “Vantagens Comparativas” que o comércio entre as nações seria benéfico para ambas mesmo que uma delas fosse mais competitiva na produção de dois bens, desde que cada uma se especializasse na produção do bem no qual é comparativamente mais eficiente. Assim, ainda seria possível às duas nações adquirir os bens a um menor custo, aumentando o bem-estar das duas economias. O ingresso no comércio internacional promoveria um crescimento da produtividade, pois os fatores de produção seriam deslocados para a atividade na qual a nação possui maior eficiência (Gonçalves et al., 1998).

Um pensamento semelhante aparece em Young (1928) apud Afonso (2001). De acordo com o autor, uma limitação no tamanho do mercado, seria responsável por uma limitação à divisão do trabalho, comprometendo a produtividade da economia. As teorias de Heckscher e Ohlin (tanto em sua forma estática H-O, quanto na dinâmica H-O-S) e da base exportadora, de Douglas North, também chegaram a conclusões semelhantes, mostrando o efeito positivo da abertura comercial sobre a produtividade. Essas teorias, assim como as outras, mostram apenas os efeitos estáticos do comércio internacional sobre a produtividade (Jayme Jr., 2001).

Para Afonso (2001), a ‘Moderna Teoria do Crescimento Econômico’ mudou o modo de se entender os impactos do comércio internacional sobre o crescimento e a produtividade. O modelo de Solow¹³, que melhor representa essa teoria, baseia-se na idéia de que o crescimento é dependente do nível de poupança e acumulação de capital. O modelo considera ainda que há uma taxa exógena de progresso tecnológico que aumenta a produtividade dos fatores de produção, proporcionando crescimento. A partir de então, o impacto do comércio internacional sobre o nível e a taxa de crescimento da produtividade passou a ser relacionado à concepção de que o comércio facilita a difusão da tecnologia.

Nesse sentido, Akamatsu (1962) apud Gonçalves et al. (1998), em sua teoria dos gansos voadores, destacou o papel do comércio internacional como canal para difusão da tecnologia entre os países. Um país ao importar de outra nação mais avançada absorve a tecnologia utilizada na produção desses bens, permitindo que esse país dinamize a sua própria produção, ou mesmo passe a produzir o que antes ele importava.

Yeaple (2004), por sua vez, apresenta um modelo no qual, apesar das firmas nascerem iguais, devido às escolhas que devem fazer, acabam se diferenciando umas das outras. Uma dessas diferenças apresentadas diz respeito ao fato de que, neste modelo, as firmas que decidem

¹³ Ver Solow (1957) apud Afonso(2001).

entrar no comércio internacional – exportar – são maiores, empregam tecnologias mais avançadas, remuneram melhor seus trabalhadores e são mais produtivas.

Segundo Bezerra e Lima (2005), é possível perceber uma evolução nos modelos que buscam identificar a relação entre o comércio e a produtividade:

“(...) o pensamento clássico, e neoclássico subsequente, superam a idéia da necessidade de fatores ociosos, avança para a tese da realocação dos fatores, no caso das vantagens comparativas, e alcança o estágio mais avançado dos efeitos dinâmicos em que há mudanças nas funções de produção e, portanto, crescimento da produtividade” (Bezerra e Lima, 2005, p.22).

Para estes autores, recentemente, dois aspectos têm sido enfatizados com o objetivo de relacionar comércio internacional e produtividade, sendo eles: o esforço empresarial apresenta maiores retornos com a concorrência externa; e a ampliação do mercado, quando o país se insere no comércio externo, proporciona retornos crescentes.

4.1.2. Comércio e Taxa de Crescimento da Produtividade

Alguns modelos encontraram uma relação mais dinâmica entre o comércio internacional e a produtividade de uma região. Dentre eles, alguns encontraram a relação entre o comércio e a taxa de crescimento da produtividade sob uma perspectiva da demanda, por exemplo, os trabalhos de Beckerman (1965) e Kaldor (1970). Estes autores foram pioneiros na fundamentação da hipótese do crescimento liderado pelas exportações, ‘*export led growth*’.

Para Beckerman (1965) apud Nessel (2004), um estímulo nas exportações promove aumento da produtividade através de ganhos de economia de escala e competição de preços, dando início a um ‘círculo virtuoso’. Segundo Nessel (2004):

“Para uma economia aberta pequena, a demanda externa a habilita a explorar economias de escala, e faz as firmas domésticas competitivas internacionalmente. Isso impulsionará crescimento da produtividade e causará uma redução na inflação do custo de salário (desde que os salários não sejam 100% indexados pela produtividade). A inflação mais baixa do custo de salário melhorará a competitividade de preço, e aumentará o crescimento das exportações. O incentivo de exportação inicial pode, conseqüentemente, induzir um mecanismo de causação cumulativa de crescimento da produtividade, e as políticas de promoção das exportações terão um efeito significativo sobre a produtividade. Isso é a essência do modelo Kaldoriano de crescimento

liderado pelas exportações, originalmente esboçado em Kaldor (1970) e formalizado em Dixon e Thirlwall (1975)” (Nesset, 2004, p. 146, tradução nossa).

Souza (1997) afirma que, segundo a teoria do crescimento liderado pelas exportações, a abertura às exportações promove ganhos de economia de escala, maximização do emprego e maior competição interna. Esses fatores contribuem para o aumento da produtividade e do nível de renda. Essa relação positiva é conhecida na literatura como “lei de Kaldor-Verdoorn”¹⁴ (Gala e Libânio, 2008). Ainda, de acordo com Thirlwall (2000), modelos com base na teoria do *export led growth* explicam a continuidade das diferenças entre os níveis de renda *per capita* dos países, ao contrário dos modelos de crescimento ortodoxos que prevêm a convergência.

Utilizando-se de uma função de produção neoclássica típica, Feder (1982) apud Pereira (2005) divide a economia em dois setores: um que produz bens para exportação, e outro que produz para o mercado interno, o produto total da economia é igual à soma desses setores. A partir desse modelo o autor conclui que as exportações exercem uma forte influência no crescimento econômico via ganhos de economia de escala e incentivo ao progresso técnico. Além disso, a dimensão dessa influência dependerá do nível de abertura da economia¹⁵.

Krugman (1985) apud Choudhri e Hakura (2000) formulou um modelo para a desigualdade tecnológica entre países. Nesse modelo, os setores possuem taxas de crescimento constantes, porém diferentes. Os países menos avançados estão sempre defasados em termos tecnológicos, e a desvantagem aumenta nos setores que apresentam maiores taxas de

¹⁴ Segundo Thirlwall (2000), a lei de Kaldor-Verdoorn pode ser escrita da seguinte forma:

$$y = \gamma \left[\eta (w - r_a + \tau - p_f) + e(z) \right] / (1 + \gamma \eta \lambda)$$

onde w é a taxa de crescimento dos salários; r_a é a taxa de crescimento da produtividade autônoma; τ é a taxa de crescimento do *mark up* no custo unitário do trabalho; p_f é a taxa de crescimento dos preços estrangeiros; z é o crescimento da renda mundial; e é a elasticidade renda da demanda por exportações; γ é a elasticidade do crescimento do produto com relação ao crescimento das exportações; η (< 0) é a elasticidade preço da demanda por exportações; e λ é o coeficiente de Verdoorn. A relação de Verdoorn torna o modelo não só circular e cumulativo, como também aumenta a probabilidade de que as economias mantenham a competitividade que venham a conquistar na produção dos bens.

¹⁵ Segundo Thirlwall (2000), a taxa de crescimento no modelo de Feder é representada pela equação:

$$g = a \left(\frac{I}{Y} \right) + b \left(\frac{dL}{L} \right) + \left[\frac{d}{(1+d)} + F_x \right] \left(\frac{X}{Y} \right) \left(\frac{dX}{X} \right)$$

onde I/Y é a proporção dos investimentos na renda; dL/L é a taxa de crescimento da oferta de trabalho; dX/X é o crescimento das exportações; X/Y é a participação das exportações no produto; $d/(1+d)$ é o efeito da diferença entre as produtividades, e F_x é o efeito das externalidades.

crescimento. O modelo considera que o comércio internacional facilita a transferência tecnológica, aumentando a taxa de crescimento da produtividade dos setores no curto prazo.

Com uma abordagem diferente, De Melo e Robinson (1990) formulam dois modelos: o primeiro que liga apenas o crescimento da produtividade total dos fatores (PTF) às externalidades provocadas pelas exportações; e o segundo que adiciona os efeitos das externalidades provocadas pelas importações. Em ambos os modelos, dentre os países em desenvolvimento, os que adotaram modelos de crescimento motivado pelas exportações possuíram maiores taxas de crescimento da PTF que os demais. Ainda, os autores verificam que os modelos possuem maior poder de explicação da realidade de países que obtiveram sucesso com estratégias de crescimento liderado pelas exportações, quando comparados aos modelos de crescimento neoclássico.

Afonso (2001) afirma que a nova teoria do crescimento endógeno, utilizando-se de modelos de equilíbrio geral, destaca o papel das mudanças tecnológicas. Romer (1990) afirma que o estoque de capital humano determina a taxa de crescimento de uma economia, e que o comércio internacional contribui para que essa taxa alcance níveis maiores. Segundo o autor, o avanço tecnológico promove a acumulação de capital, a combinação de ambos promove crescimento em termos de produtividade. Ele conclui ainda, quanto maior o mercado, maior é o incentivo à pesquisa e crescimento econômico¹⁶.

Grosman e Helpman (1990) apresentam um modelo de crescimento endógeno de dois países que se dedicam a três atividades produtivas: a produção de um bem final, a produção de diferentes produtos intermediários e a pesquisa e desenvolvimento (P&D). A taxa de crescimento de longo prazo do modelo relaciona comércio e crescimento através da difusão tecnológica e do conhecimento¹⁷.

¹⁶ Segundo Jones (1995), as principais implicações do modelo desenvolvido por Romer (1990) podem ser observadas a partir da forma reduzida deste modelo:

(a) $Y = K^{1-\alpha} (AL_Y)^\alpha$

(b) $\frac{\dot{A}}{A} = \delta L_A$

(c) $g_Y = g_A = g = \delta L_A = \delta sL$

A função de produção, equação (a), depende do capital (K), da parte do trabalho destinado à produção (L_Y), e da produtividade (A). No estado estacionário, a taxa de crescimento da economia será igual à taxa de crescimento da produtividade, que depende da quantidade de trabalho utilizada na produção de pesquisa e desenvolvimento – equação (c).

¹⁷ Ver Grossman e Helpman (1990) para maiores detalhes do modelo.

Posteriormente, também com base em um modelo de crescimento endógeno, Grossman e Helpman (1991) argumentam quatro contribuições do comércio para o crescimento: incentiva empresários locais a realizarem inovações, aumenta o tamanho do mercado, promove uma melhor alocação dos recursos e, a mais importante, facilita a aquisição de conhecimento estrangeiro. Para eles, o comércio internacional promove o acesso a novos, e melhores, insumos e tecnologias, promovendo o crescimento da produtividade¹⁸.

Rivera-Batiz e Romer (1991), a partir de um modelo no qual existem três efeitos¹⁹ das barreiras ao comércio externo, concluem que na inexistência de livre comércio há menos incentivo para pesquisa e desenvolvimento, menor possibilidade de transmissão de novos conhecimentos, e os países não alocam os recursos para a produção de bens para os quais possuem vantagens comparativas. Sendo assim, as barreiras ao comércio tendem a reduzir o crescimento²⁰.

Os efeitos do comércio internacional diferem para nações desenvolvidas e em desenvolvimento no modelo de crescimento endógeno desenvolvido por Young (1991), onde o processo de aprendizado possui efeitos de transbordamento entre os setores. Em uma situação de comércio livre, somente os países desenvolvidos cresceriam mais rapidamente. Assim, a desigualdade entre países desenvolvidos e em desenvolvimento aumentaria. O autor formula, dessa forma, um modelo de crescimento endógeno capaz de explicar a falta de convergência entre as nações.

Kim e Kim (2000) apresentaram um modelo de crescimento endógeno que associa o comércio internacional ao capital humano. Este último é fundamental para que a mão-de-obra possa se transferir para o setor de maior produtividade em um dado período. A especialização implica que a taxa de crescimento dependerá do progresso técnico da indústria de maior produtividade. Enquanto que, em uma economia fechada e de baixo nível de capital humano, o crescimento da economia será a média do crescimento de todas as indústrias. Assim, quanto mais capital humano tiver e aberto for um país, maior será o seu crescimento.

¹⁸ Ver Grossman e Helpman (1991) para maiores detalhes do modelo.

¹⁹ Os autores se basearam na teoria do consumidor, separando os efeitos das barreiras comerciais em: efeito de integração, de redundância e de alocação.

²⁰ Segundo os autores, em alguns casos as políticas comerciais podem contribuir para o crescimento econômico, principalmente, nas relações entre países com diferentes níveis de desenvolvimento.

4.2. Trabalhos Empíricos

Alguns trabalhos empíricos que testaram a relação entre o comércio internacional e a produtividade, em diversos países e períodos, também precisam ser discutidos nesta seção, devido à importância de seus resultados e das metodologias utilizadas. Nesse sentido, Hall e Jones (1996) analisam a relação entre a produtividade, medida como o produto por trabalhador, e variáveis institucionais, de infra-estrutura, culturais, e o nível de abertura por meio de regressões de mínimos quadrados ordinários, utilizando dados de cerca de 130 países. Um dos resultados encontrados indica que a abertura comercial influencia a produtividade.

Edwards (1997) utilizou-se de dados *cross-section* de 93 países para analisar a relação entre o nível de abertura e crescimento da produtividade total dos fatores (PTF). Para medir o nível de abertura, ele calculou 9 índices diferentes, sendo 3 deles referindo-se a produtividade propriamente dita, e os outros 6 de acordo com políticas comerciais. Seus resultados indicaram que quanto maior a abertura, maior o crescimento da produtividade.

Lin e Wong (1997) estudaram os determinantes do crescimento de Hong Kong. Os autores encontraram uma relação positiva entre o crescimento e: a acumulação de capital de físico, redução do trabalho não qualificado, educação, e efeitos de transbordamento da tecnologia que ocorrem através da importação de bens de capital. Os autores utilizaram dados anuais de 1971 a 1990 para estimar equações lineares.

Ainda no leste asiático, Lawrence e Weinstein (1999) procuraram evidências da ligação entre comércio e produtividade em países da região. Para tanto, foram realizadas regressões com séries temporais, nas quais a variável dependente era o crescimento da Produtividade Total dos Fatores (PTF) a nível setorial. Um importante resultado foi que a abertura colaborou para o aumento na produtividade destes países, destacando-se o Japão, principalmente pelos efeitos da competição promovida pelas importações. Segundo os autores, “a importação de produtos competitivos estimula a inovação” (Lawrence e Weinstein, 1999, p. 24).

Choudhri e Hakura (2000) encontram evidências de que o comércio internacional contribui para reduzir a desigualdade tecnológica entre diferentes países com relação aos setores industriais, partir do modelo desenvolvido por Krugman (1985) e dados de 33 países em desenvolvimento. Os autores concluem que os setores de baixo crescimento pouco se beneficiam do comércio. Nos setores de crescimento mediano, o aumento da concorrência devido às

importações possui um significativo efeito positivo, o comércio internacional se mostrou mais influente nesses setores. No caso dos setores de elevado crescimento, são as exportações que tendem a aumentar a produtividade.

Gosh et al (2002) estimaram um modelo de vetores autorregressivos para analisar a relação entre diferença salarial, comércio internacional – exportações e importações – e crescimento da produtividade na economia americana, com dados anuais de 1967 a 1998. Os resultados indicaram que todas as séries possuíam uma tendência comum de longo prazo, ou seja, eram cointegradas. E, a produtividade do trabalho mostrou-se positivamente relacionada com as variáveis do comércio e com diferenças salariais no curto prazo.

A partir do modelo Ricardiano, dados de firmas dos Estados Unidos e metodologia de equilíbrio geral, Bernard et al (2003) encontram evidências de que a diminuição das barreiras ao comércio tende a expulsar firmas de baixa produtividade e incentivar as firmas de alta produtividade a exportarem seus produtos.

Cameron et al (2003) utilizaram um painel de dados de 14 setores da indústria do Reino Unido para estudar a importância da transferência de tecnologia e de investimentos em P&D para o crescimento da produtividade total dos fatores. Os resultados indicam que o comércio internacional contribui para aumentos de produtividade através da transferência tecnológica.

Hung et al (2004) utilizaram regressões de dados de painel e de séries temporais da indústria dos Estados Unidos. Os resultados da primeira análise foram: uma queda no preço das importações promove um crescimento da PTF com defasagem de 1 ou 2 anos; um aumento das importações provoca um aumento na produtividade do trabalho; e, a correlação entre o nível das exportações e a produtividade desaparece em um ano. Esse último resultado é uma forte evidência de que as exportações não têm impacto sobre a produtividade. A segunda abordagem gerou resultados semelhantes, no entanto, não se encontrou evidências de que um aumento das importações tinha impacto positivo sobre a produtividade.

Com relação à teoria do *export led growth*, Knust e Marin (1989) testaram essa hipótese, utilizando teste à causalidade de Granger e modelos lineares com variáveis defasadas. Os autores encontraram evidências de que apenas a produtividade influencia as exportações, mas não o contrário, para o caso austríaco durante o período de 1966 a 1985.

Marin (1992) investigou as relações entre exportações, produtividade, termos de troca e crescimento do produto da OECD²¹, para quatro países industrializados: Alemanha, Reino Unido, Estados Unidos e Japão. O teste de cointegração de Engle e Granger (1987) indicou que a produtividade, as exportações e os termos de troca possuem uma tendência comum de longo prazo, exceto para o Reino Unido. Além disso, os testes a causalidade de Granger sugerem que as exportações causam a produtividade em todos os países estudados. Assim, os resultados mostram que a hipótese *export led growth* também é válida para países desenvolvidos.

Giles e William (2000) revisaram a literatura existente com relação à teoria do *export led growth*. Foram reunidos mais de cento e cinquenta trabalhos, separados em três grupos: o primeiro para os trabalhos que utilizam a análise de coeficientes de correlação *cross-section*; o segundo utiliza regressões de mínimos quadrados para dados *cross-section*; e, o terceiro grupo utiliza várias técnicas próprias de séries temporais. Através deste procedimento, chegou-se a conclusão que não há um consenso nos resultados encontrados nessas pesquisas, com alguns resultados comprovando a hipótese e outros não²². Concluiu-se também que é preciso ser atencioso na análise dos mesmos, principalmente no que se refere às falhas das técnicas empregadas²³.

Balaguer e Cantavella-Jorda (2004) testaram a hipótese do *export led growth* para a Espanha no período de 1961 a 2000, por meio de testes de cointegração e a causalidade de Granger. Como principais resultados os autores verificam que a evolução das exportações tem um impacto sobre o crescimento da economia, assim como a mudança da composição das exportações, uma evidência da importância do processo de realocação dos recursos.

Konya (2000) testa a hipótese do *export led growth* para 25 países da OECD, no período entre 1960 e 1998. O autor utiliza diferentes metodologias para testar a ordem de integração das

²¹ O autor considera os termos de troca e o crescimento do produto da OECD como forma de controlar o crescimento das exportações que resultam da competitividade dos preços e do crescimento da economia mundial. O autor também considera que os termos de troca também são capazes de identificar a possível relação entre a taxa de câmbio real e a produtividade, descrita no modelo desenvolvido por Baldwin e Krugman (1986) apud Marin (1992).

²² De acordo com Giles e William (2000), os trabalhos mais antigos que utilizaram dados em *cross-section* foram favoráveis à hipótese do *export led growth*, enquanto houve maior rejeição dentre os trabalhos que utilizaram técnicas de séries temporais.

²³ Para as autoras, a associação positiva entre exportações e produtividade encontrada em estudos de *cross-section* não indica a ordem da causalidade. Já os problemas dos estudos de séries temporais residem na identificação dos modelos.

variáveis, a cointegração e a causalidade de Granger. Como resultado, a hipótese não foi comprovada em sete das nações da OECD estudadas pelo autor²⁴.

Martín e Herranz (2005) estudaram a relação entre exportações e crescimento econômico para as regiões da Espanha. Os autores estimaram modelos com base nas hipóteses de que as exportações promovem crescimento econômico ao estimularem inovações tecnológicas e promoverem ganhos de produtividade por meio de economias de escala. Os autores estimam três modelos: no primeiro as exportações são incluídas na função de produção, no segundo o crescimento é determinado pela demanda interna, e o terceiro é uma associação dos anteriores. Os autores concluem que as exportações promovem o crescimento regional, e, por isso, devem ser incentivadas nas regiões com menor produto per capita.

Awokuse (2007) examina o impacto do crescimento das exportações e importações no crescimento da Bulgária, República Tcheca e Polônia. Utilizando a metodologia dos vetores autorregressivos com correção de erro (VEC), os autores verificam existência de bicausalidade entre exportações e crescimento na Bulgária, e de causalidade das importações para o crescimento nos demais países.

Alguns estudos foram realizados para o caso brasileiro e sua indústria de transformação. Dentre eles, Sabóia e Carvalho (1997) estudaram a abertura comercial como uma das explicações para o crescimento da produtividade industrial observado a partir do início da década de 1990. Utilizando a análise das correlações entre as séries, as medidas de exportação apresentaram coeficientes de correlação positivos e significantes. Para os autores, a abertura da economia obrigou as empresas a racionalizar o processo produtivo para enfrentar um ambiente mais competitivo, e, aqueles setores que mais cresceram sua produtividade tenderam a apresentar resultados mais favoráveis em termos de exportações. Em contrapartida, nenhuma das medidas de importação mostrou-se significativamente correlacionada com a produtividade. Nesses casos, os autores argumentam que as importações poderiam estar aumentando em setores cujo incremento da produtividade era mais baixo, e que em outros a indústria poderia estar se defendendo das importações aumentando a produtividade, esses efeitos contrários estariam anulando a correlação entre a produtividade e as importações.

Lisboa et al (2000) estudaram os canais de impacto da abertura comercial sobre as tecnologias adotadas. Para um conjunto de dados referentes à cerca de 1700 empresas entre 1988

²⁴ Holanda, Hungria, França, Grécia, Luxemburgo, Canadá e Japão.

a 1998, os autores verificaram que a redução nas tarifas de importação de insumos foi a principal responsável pelo crescimento da produtividade das firmas brasileiras no período analisado.

Ferreira e Rossi Jr. (2003), a partir de um painel de dados referentes a 16 setores da indústria de transformação entre 1985 a 1997, estimaram modelos relacionando o crescimento da produtividade com a abertura comercial. Foram estimados três modelos, para os dois primeiros as variáveis dependentes eram duas medidas para a produtividade do trabalho – produção por trabalhador empregado e produção por hora de trabalho contratada – e para o terceiro, a produtividade total dos fatores. As variáveis explicativas eram as taxas de proteção nominais e efetivas, além de *dummies* por setor, *dummies* de tempo, e variáveis de controle como a inflação. Os resultados indicaram a relação negativa entre a proteção tarifária e o crescimento da produtividade, sendo robustos com relação a mudanças na metodologia, nas variáveis e no tempo.

Utilizando metodologia de vetores autorregressivos, Oliveira et al (2003) encontraram evidências de que a hipótese do *export led growth* é parcialmente confirmada para o Brasil durante o período de 1976 a 2000. Além disso, os autores verificam que os efeitos da produtividade dos Estados Unidos sobre o produto e exportações do Brasil são significativos e duradouros.

Hay (2003), considerando dados de 318 firmas de manufaturas entre 1986 e 1994, encontram evidências de que a abertura comercial promoveu um aumento de produtividade acompanhado de redução na participação de mercado e nos lucros. O autor sugere que o choque da liberalização comercial nos lucros estimulou as firmas a buscarem formas mais eficientes de produção.

No entanto, os mesmos resultados não foram encontrados por Ferreira e Guillén (2004). Os autores observaram que a abertura comercial promoveu ganhos em produtividade na indústria, mas não alterações em termos de *mark-up* das firmas. Deste modo, concluem que o canal para o aumento da produtividade foi, possivelmente, o acesso a insumos importados e uso de novas tecnologias, e não pelo aumento da concorrência. Ferreira e Guillén (2004) utilizaram um modelo que não assume concorrência perfeita *a priori*, e dados de 16 setores de 1985 a 1997.

Por sua vez, Silva (2004) comprovou que o efeito da abertura comercial sobre a produtividade total dos fatores da indústria de transformação é positivo e significativo de modo agregado. Mas, essa relação não foi observada em alguns dos setores. A autora utilizou dados em painel de 47 setores da indústria brasileira entre 1989 e 1999,

Muendler (2004) estudou como a redução da proteção tarifária no Brasil a partir de 1990 afetou a produtividade das firmas de médio e grande porte. O autor pressupôs três canais: maior competição impulsionando a busca por processos mais eficientes, o uso de insumos e equipamentos estrangeiros permitindo a adoção de novas tecnologias, e a saída das firmas menos eficientes aumentando a participação no mercado e a produtividade das firmas sobreviventes. Para dados da PIA-IBGE referentes à cerca de 9.500 firmas entre 1986 e 1998, os resultados indicaram que o canal da competitividade é uma importante fonte de mudanças na produtividade, a saída de firmas ineficientes aumenta a produtividade apenas gradualmente, e o efeito do uso de insumos e equipamentos estrangeiros é praticamente nulo na média, apesar de ser observado para alguns setores.

Bezerra e Lima (2005) concluíram que existe uma relação entre o comércio internacional e a produtividade na região Nordeste do Brasil. Adicionalmente, os resultados obtidos sugerem que os efeitos na produtividade são um fenômeno de oferta, como explica a teoria do crescimento endógeno. Nesse trabalho foram utilizados dados anuais da região Nordeste, e dados mensais da indústria da mesma região, a produtividade foi medida como o produto por trabalhador, e a análise foi realizada sob duas diferentes técnicas estatísticas: regressões lineares e vetores autorregressivos (VAR).

Yano e Monteiro (2008), utilizando a nova economia institucional e a teoria de crescimento econômico com base nos modelos neoclássicos, comparam o efeito sobre a produtividade de reformas que ocorreram durante a década de 1990. Os autores encontram evidências de que a abertura comercial e a reforma no setor financeiro foram as que mais contribuíram para a evolução da produtividade total dos fatores no período.

Bonelli e Pinheiro (2008) investigaram o impacto da abertura comercial, mais especificamente do crescimento da penetração das importações sobre o crescimento da produtividade brasileira. Os autores regressaram o crescimento médio da produtividade do trabalho entre 1990 e 2000, contra o nível absoluto e taxas de variação da proteção nominal e da efetiva, e coeficiente de penetração das importações, porém em nenhum dos casos foi possível estabelecer uma relação estatística significativa. Contudo, observando o desempenho individual dos setores, os autores concluíram que em alguns deles o crescimento foi uma resposta à abertura comercial e ao aumento da competição, principalmente entre aqueles em que o coeficiente de penetração das importações já superava a média antes da abertura, a exemplo do setor

automobilístico, equipamentos elétricos e produtos de borracha. Em outros, como a agricultura e o setor têxtil, o benefício da abertura se deu sob a forma de melhores insumos, máquinas e equipamentos.

Hidalgo e Mata (2009), analisaram as diferenças de produtividade entre firmas exportadoras e firmas não-exportadoras no Brasil, utilizando o teste não-paramétrico de Kolmogorov-Smirnov e dados de um grupo de empresas entre 1997 e 2003. Os resultados encontrados mostraram maiores níveis de produtividade para as firmas exportadoras do que para as firmas não-exportadoras, principalmente entre firmas de pequeno porte. Quanto à explicação dessas diferenças, os resultados encontrados parecem dar suporte à hipótese de que o maior nível de produtividade das firmas exportadoras não é fruto de economias de escala, mas de processos de seleção das firmas na entrada e na saída do mercado de exportação. Ainda, os resultados encontrados não confirmam a existência de processos de aprendizado no mercado exportador brasileiro.

5. METODOLOGIA

Uma parcela considerável dos trabalhos empíricos que tinham como objetivo estudar a relação entre a produtividade e o nível de abertura comercial, o fizeram por meio de análises do tipo *cross-section*. Segundo Giles e Williams (2000), muitos autores argumentam que esse tipo de análise apresenta alguns problemas, por exemplo, ao se basearem em sistemas de equações simultâneas, consideram que os comportamentos de nações com diferentes características são explicados pelos mesmos parâmetros. Contudo, o pior problema se deve ao fato de que esse tipo de análise não consegue distinguir quando uma variável causa outra, de quando elas estão simplesmente associadas. Por esses motivos, a análise por meio de séries temporais é mais recomendada se o objetivo é verificar a relação entre duas variáveis.

Dentre os principais avanços nesse tipo de análise destacam-se o teste de causalidade de Granger e os modelos VAR (Giles e Williams, 2000). Deste modo, justifica-se a escolha pela análise de séries temporais utilizada neste trabalho. E essa análise possui uma vantagem adicional, ao gerar um resultado específico para a indústria de transformação brasileira, ela permite que sejam feitas considerações sobre o setor. Em seguida, serão detalhadas as técnicas estatísticas que serão utilizadas, as estimações foram realizadas com o uso do *software* RATS (*Regression Analysis of Time Series*), versão 7.0. Porém, antes são fornecidas algumas informações sobre os dados.

5.1. Os Dados

A base de dados é composta por dados trimestrais, a partir do primeiro trimestre de 1992 até o segundo trimestre de 2008: do índice de produção industrial, obtido pelo IBGE; índice das horas trabalhadas na indústria de transformação, contabilizados pela Confederação Nacional da Indústria (CNI); índice geral de preços – disponibilidade interna (IGP-DI), obtido pela FGV/Conj. Econômica/IPEADATA; dos valores (em US\$ FOB) do total das exportações de bens manufaturados, total das importações, total das importações de bens de capital, total das importações de bens de consumo e total das importações de matérias-prima do Brasil, obtidos no Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC); do índice da quantidade de bens industriais exportados, obtidos pela FUNCEX; do índice de preços ao atacado (IPA) dos Estados

Unidos, obtido pelo IPEADATA; e da taxa câmbio comercial média (real (R\$) / dólar americano (US\$)), obtida pelo Banco Central, BCB Boletim/ BP, disponíveis no IPEADATA.

As variáveis do comércio internacional medidas a preços correntes em dólares americanos foram deflacionadas de acordo com o Índice de Preços ao Atacado (IPA) dos Estados Unidos. A taxa de câmbio comercial e a relação entre os índices de preços dos Estados Unidos (IPA) e do Brasil (IGP-DI) foram utilizadas para calcular a taxa de câmbio real.

O cálculo da produtividade do trabalho foi obtido com a divisão do índice de produção industrial pelo índice do número de horas trabalhadas na produção. Segundo Netto e Curado (2005), a produtividade por hora é mais precisa que a produtividade por trabalhador, pois incorpora a jornada de trabalho. Segundo os autores, a produção por trabalhador pode aumentar simplesmente porque esses estão trabalhando mais tempo, sem significar uma produção por hora maior.

5.2. Os Modelos de Vetores Autorregressivos

Como já foi comentado anteriormente, um dos principais avanços da análise de séries temporais são os modelos de Vetores Autorregressivos (VAR). O VAR consiste em um sistema de equações, em que cada uma das variáveis que compõem o sistema é função dos valores das demais variáveis no presente, dos seus valores e dos valores das demais variáveis defasadas no tempo, mais o termo de erro. As equações de um modelo VAR podem conter também tendências determinísticas e variáveis exógenas (Enders, 2004).

A partir de algumas operações matemáticas o modelo VAR pode ser transformado de modo que, nas equações, os valores do presente deixam de constar como variáveis explicativas²⁵. Esta é a forma conhecida como VAR reduzido (Enders, 2004). Segundo Johnston e DiNardo (2001), um VAR, em sua forma reduzida, de primeira ordem e duas variáveis pode ser escrito da seguinte forma matricial:

$$y_t = \begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_1 \\ m_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix} = m + Ay_{t-1} + \varepsilon_t$$

²⁵ Segundo Enders (2004), essa transformação é necessária, pois não é possível estimar o modelo em sua forma primitiva. A razão é que os valores presentes das variáveis do sistema são correlacionados com os termos de erro das equações. Assim, para encontrar o VAR primitivo, é preciso estimar a forma reduzida.

ou, de modo equivalente, como o seguinte sistema de equações:

$$y_{1t} = m_1 + a_{11}y_{1,t-1} + a_{12}y_{2,t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$y_{2t} = m_2 + a_{21}y_{1,t-1} + a_{22}y_{2,t-1} + \varepsilon_{2t}$$

Antes de estimar um modelo VAR, no entanto, é preciso identificar a existência de causalidade entre as variáveis, ou seja, verificar se o valor de uma delas depende dos valores passados das demais (Johnston e DiNardo, 2001). Para tanto, utiliza-se o teste à Causalidade de Granger.

O teste de Causalidade desenvolvido por Granger é um teste F, no qual a hipótese nula afirma que não há relação de causalidade entre as variáveis testadas. Se for possível afirmar estatisticamente que uma variável X Granger causa uma variável Y, então valores defasados da variável X influenciam o comportamento da variável Y (Gujarati, 2000). Os resultados do teste à Causalidade de Granger serão importantes, também, para verificar se há relação entre o comércio internacional e a produtividade para o caso da indústria de transformação do Brasil.

Somente após comprovação da existência dessa relação entre as variáveis, procede-se a estimação do modelo. Em seguida é necessário determinar o número de defasagens do VAR. A determinação do número de defasagens é realizada por meio de um teste assintótico, que consiste na comparação de modelos com ordens diferentes²⁶. A hipótese nula desse teste afirma que os modelos não possuem diferença, aceitando essa hipótese então o modelo escolhido é aquele que possui menor número de defasagens. Caso contrário, rejeitando, deve-se optar pelo modelo com maior número de defasagens (Enders, 1996).

Outro teste importante para a identificação dos modelos é conhecido como Exogeneidade de Bloco. Segundo Enders (2004), esse teste é uma generalização do teste à causalidade de Granger, sendo útil para decidir se uma variável adicional deve ser incorporada ao modelo. O procedimento é similar ao teste para determinação do número de defasagens, e consiste na comparação de dois modelos: o irrestrito e o restrito, a única diferença entre eles é que somente o

²⁶ A estatística do teste é calculada da seguinte forma:

$$(T - c)(\log|\Sigma_r| - \log|\Sigma_u|)$$

onde T é o número de observações utilizáveis, c é o número de parâmetros estimados, Σ_r e Σ_u são as matrizes de variância-covariância dos modelos restrito e irrestrito respectivamente. O teste segue distribuição χ^2 , com p graus de liberdade (p é número de restrições).

primeiro conta com a variável que se pretende adicionar. A partir de uma estatística de máxima verossimilhança²⁷, testa-se a hipótese nula de que não há diferença entre os modelos.

Conhecidas as variáveis e a ordem do modelo, os parâmetros são estimados. Calculados os parâmetros do modelo, são estimadas a função Impulso-Resposta e a Decomposição da Variância (Enders, 1996). Utilizando a função de impulso-resposta, é possível perceber como uma variação ocorrida em uma das variáveis do sistema repercute nas demais em um determinado horizonte de tempo²⁸ (Enders, 2004).

Já a decomposição da variância, revela a proporção da variância do erro de previsão para uma das variáveis que se deve a ela mesma, e às demais (Enders, 2004). Essa análise é fundamental para que seja possível identificar não somente se há uma relação entre o comércio internacional e a produtividade, como também qual componente do comércio, importações ou exportações, tem a maior influência sobre a mesma.

Ainda com relação ao modelo VAR, se mais de uma das séries das variáveis que se pretende incorporar ao sistema não for estacionária e de mesma ordem de integração, então é provável que haja uma relação de cointegração entre elas, ou seja, apresentam uma tendência de longo prazo comum (Enders, 2004). Existindo essa relação, que é confirmada a partir de um teste de cointegração, o modelo VAR não é o método mais indicado para a análise das séries, pois seus resultados seriam estatisticamente inconsistentes. Nesses casos, deve-se usar o método dos Vetores com Correção de Erro (VEC) (Johnston e DiNardo, 2001).

Um modelo VEC é semelhante a um VAR, porém em todas as equações do primeiro está contido um vetor de correção de erro, que, como sugere o nome, tem como objetivo corrigir as relações de cointegração (Johnston e DiNardo, 2001). Segundo Enders (2004), um modelo VEC com apenas um vetor de cointegração pode ser representado da seguinte forma:

$$\Delta x_t = \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta x_{t-i} + \beta a' x_{t-1} + \varepsilon_t$$

²⁷ A estatística do teste é calculada da mesma forma que o teste para determinação do número de defasagens, e também segue distribuição χ^2 , com p graus de liberdade (p é número de restrições).

²⁸ Para identificar o efeito de um choque de uma das variáveis do sistema em outras no tempo presente, é preciso recuperar a formulação primitiva do VAR. No entanto, como o número de coeficientes do VAR reduzido é inferior, não sendo possível determinar todos os coeficientes do VAR primitivo, alguns deles devem ser restringidos a zero. Neste estudo, utiliza-se Decomposição de Choleski. Dessa forma, na matriz dos coeficientes presentes, restringe-se a zero todo coeficiente abaixo da diagonal principal (Enders, 2004). Ou seja, de modo instantâneo: a primeira variável do sistema influencia todas as demais; a segunda apenas não influencia a primeira; a terceira só não influencia as duas anteriores; e assim por diante.

onde x é o vetor das variáveis, $a'x_{t-1}$ é o vetor de cointegração e k é o número de defasagens.

Depois de corrigir as equações com o vetor de correção de erro, a análise prosseguirá da mesma forma que em um VAR simples, com uma exceção: o número de defasagens será determinado a partir da comparação dos resultados dos testes de autocorrelação dos resíduos para modelos com diferentes números de defasagens, sendo escolhido o modelo que não apresentar autocorrelação. Ainda, será testada a estabilidade do possível espaço de cointegração, com o procedimento de β conhecido (“*Known Beta*”).

5.3. Testes de Hipótese sobre as Características das Séries

O teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) é uma metodologia utilizada para determinar se as séries são estacionárias. Assumindo que os erros são independentes e a variância é constante, testa-se a hipótese de que o parâmetro γ é igual a zero nas três formulações a seguir:

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = a_0 + a_1 t + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

a distribuição do teste é τ (tau) e a série será estacionária se a hipótese nula pode ser rejeitada.

Uma série estacionária que apresenta quebra estrutural enviesada o resultado do teste ADF, que tende a acusar a presença de uma raiz unitária. Para evitar esse problema, utiliza-se a metodologia desenvolvida por Perron (1989) apud Enders (2004), o teste de Phillips-Perron. Esse procedimento envolve três hipóteses:

$$\begin{array}{l} H_0 : \mu_1 = 0 \quad H_0 : \mu_2 = 0 \quad H_0 : a_1 = 1 \\ H_1 : \mu_1 \neq 0 \quad H_1 : \mu_2 \neq 0 \quad H_1 : a_1 < 1 \end{array} \quad e$$

para a equação:

$$\Delta y_t = a_0 + \mu_1 D_t + \mu_2 D_p + a_1 y_{t-1} + a_2 t + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

os testes seguem a distribuição t , e as hipóteses nulas indicam que não há quebra estrutural (nível ou pulso) e que a série possui raiz unitária.

É possível que uma série se torne estacionária apenas se for diferenciada de forma sazonal, nesse caso diz-se que a série possui raiz unitária sazonal. Para identificar essa

possibilidade em séries de dados trimestrais utiliza-se o procedimento desenvolvido por Hylleberg et al (1990) apud Enders (2004), o teste HEGY. A partir da equação, a seguir:

$$(1-L^4)y_t = \gamma_1 y_{1t-1} - \gamma_2 y_{2t-1} + \gamma_5 y_{3t-1} - \gamma_6 y_{3t-2} + \varepsilon_t$$

onde:

$$y_{1t-1} = (1 + L + L^2 + L^3)y_{t-1}$$

$$y_{2t-1} = (1 - L + L^2 - L^3)y_{t-1}$$

$$y_{3t-1} = (1 - L^2)y_{t-1}$$

se a hipótese de $\gamma_1 = 0$ não é rejeitada, seguindo distribuição t , então podemos concluir que há uma raiz unitária não-sazonal. Caso a hipótese nula para $\gamma_2 = 0$ não seja rejeitada, indica a presença de uma raiz unitária com frequência semi-anual. E, a hipótese nula para $\gamma_5 = \gamma_6 = 0$, com base na distribuição F , sugere a presença de uma raiz unitária sazonal. As hipóteses não são mutuamente excludentes, ou seja, a presença de uma raiz unitária sazonal não exclui a possibilidade da presença de outra raiz unitária não-sazonal (Enders, 2004).

5.4. Análise de Cointegração

Como foi dito anteriormente, caso duas ou mais variáveis sejam integradas de mesma ordem, em outras palavras, precisem do mesmo número de diferenciações para que se tornem estacionárias, então pode existir uma combinação linear entre elas que seja estacionária, quando isso ocorre se diz que as variáveis são cointegradas²⁹.

Para testar a possibilidade de cointegração entre variáveis de mesma ordem de integração foi utilizado o teste de máxima verossimilhança desenvolvido por Johansen (1988) apud Enders (2004). O teste pode ser visto como uma generalização do teste Dickey-Fuller para o ambiente multivariado (Enders, 2004). Seja a equação:

$$x_t = A_1 x_{t-1} + \varepsilon_t$$

então:

$$\Delta x_t = (A_1 - I)x_{t-1} + \varepsilon_t = \pi x_{t-1} + \varepsilon_t$$

²⁹ Segundo Enders (2004), considera-se equilíbrio de longo prazo entre as n variáveis do vetor X quando:

$$\beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \dots + \beta_n x_{nt} = 0$$

O desvio do equilíbrio de longo prazo, e_t , é dado por:

$$e_t = \beta X_t$$

Se o equilíbrio existe, o processo de e_t deve ser estacionário, e o vetor β é chamado de vetor de cointegração.

onde x_t e ε_t são vetores $n \times 1$, e I , A_1 e π são matrizes $n \times n$. De modo análogo ao teste Dickey-Fuller, se o posto de π for igual a zero, então toda a seqüência em x_t possui raiz unitária, as variáveis não são cointegradas. Mas, se o posto de π for igual a n , e as raízes características (autovalores) dessa matriz forem maiores que a unidade, então a equação é estacionária, e as variáveis são cointegradas.

O teste consiste em verificar a significância das raízes características da matriz π , o número de vetores de cointegração é igual ao número de autovalores significantes. São calculadas duas estatísticas, a estatística de traço e a estatística de máxima verossimilhança:

$$\lambda_{\text{traço}}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$$

$$\lambda_{\text{máx}}(r, r+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1})$$

onde $\hat{\lambda}_i$ são os valores estimados dos autovalores da matriz π , e T é o número de observações utilizáveis.

A primeira estatística testa a hipótese nula de que o número de vetores de cointegração independentes é menor ou igual a r . A segunda estatística testa a hipótese nula de que o número de vetores de cointegração é igual a r , contra a hipótese de $r+1$ vetores. Os valores críticos para o teste foram obtidos a partir do procedimento de Monte Carlo (Enders, 2004).

Uma vez determinada a cointegração entre duas variáveis, é importante verificar se essa relação é constante ao longo de toda a amostra. Para tanto, será utilizado o procedimento recursivo do β conhecido. A hipótese nula do teste afirma que valores estimados para β com a amostra completa, denominados β_0 , estão contidos no espaço gerado por $\hat{\beta}^{(n)}$ - a estimação do vetor β considerando a n -ésima amostra. O procedimento é recursivo, pois os parâmetros são re-estimados a partir de amostras menores, que se iniciam no menor período necessário para que possam ser estimados, sendo acrescentados em seguida os demais períodos progressivamente. Esse processo é realizado de duas formas, re-estimando todos os parâmetros do modelo (*X-form*), e re-estimando apenas os parâmetros de longo prazo³⁰ (*RI-form*).

Os testes de cointegração dependem do número de defasagens do modelo, por isso, são realizados considerando modelos de ordens diferentes. Mas, será escolhido o modelo que não

³⁰ Os parâmetros do vetor de cointegração.

apresentar resíduos autocorrelacionados. Para tanto, são observados os resultados dos testes de autocorrelação de Ljung-Box e dos Multiplicadores de Lagrange.

O procedimento de Ljung-Box testa a hipótese nula de resíduos não autocorrelacionados, a partir dos valores estimados da autocorrelação e da correlação entre resíduos das primeiras $T/4$ defasagens – onde T é o número de observações utilizáveis. A estatística do teste é dada por:

$$Ljung - Box = T(T + 2) \sum_{h=1}^{\lfloor T/4 \rfloor} (T - h)^{-1} \text{traço}(\hat{\Omega}_h' \hat{\Omega}^{-1} \hat{\Omega}_h \hat{\Omega}^{-1})$$

onde $\hat{\Omega}_h = T^{-1} \sum_{t=h}^T \hat{\varepsilon}_t \hat{\varepsilon}_{t-h}'$ e $\hat{\varepsilon}_t$ é a série dos resíduos estimados. O teste segue distribuição χ^2 com $p^2 \left(\lfloor T/4 \rfloor - k + 1 \right) - pr$ graus de liberdade, onde p é o número de equações, k é o número de defasagens, e r é o número de vetores de cointegração.

Os testes de autocorrelação dos Multiplicadores de Lagrange testam a hipótese nula de não autocorrelação de n -ésima ordem. A estatística desses procedimentos é dada por:

$$LM_n = - \left(T - p_1 - r - p - \frac{1}{2} \right) \log \left(\frac{|\hat{\Omega}_n^0|}{|\hat{\Omega}|} \right)$$

onde $\hat{\Omega}$ e $\hat{\Omega}_n^0$ são as matrizes de covariância dos resíduos do modelo e do modelo auxiliar estimado como proposto em Godfrey (1988) apud Hansen e Juselius (1995). O teste segue distribuição χ^2 com p^2 graus de liberdade (p é o número de equações).

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Como forma de analisar a influência do comércio internacional sobre a produtividade, foi utilizada a técnica dos vetores autorregressivos. Os modelos foram estimados relacionando a produtividade do trabalho (PRODHT), medida como a relação entre a produção física industrial e as horas de trabalho pagas na produção, com as seguintes variáveis relacionadas ao comércio externo: valor do total das importações (M), das importações de bens de capital (MBCAP), das importações de bens de consumo (MBCON), das importações de matérias-prima (MMP), das exportações de bens manufaturados (XM), índice da quantidade de bens manufaturados exportados (QXM), e taxa de câmbio real (TXCR).

O primeiro procedimento realizado foi identificar as características das séries, em especial a ordem de integração das mesmas. Após a realização do teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), concluiu-se que todas as séries possuem raiz unitária³¹. Em seguida, realizou-se o teste para as séries em primeira diferença, os resultados indicaram que todas as séries são estacionárias, ou seja, todas são integradas de primeira ordem³². O teste de Phillips-Perron também foi realizado, e assim como para o teste ADF, todas as séries são não estacionárias em nível, ademais não possuem quebra estrutural³³.

Por fim, foi realizado o teste HEGY, que identifica se uma série de periodicidade trimestral possui raiz unitária sazonal. Segundo os resultados deste teste, a hipótese de raiz unitária sazonal deve ser rejeitada para as séries: M, MBCON, MMP e TXCR³⁴. Como a série da variável PRODHT possui raiz unitária sazonal, todos os modelos contam com variáveis do tipo *dummy* que marcam os trimestres como forma de lidar com a sazonalidade (*dummies* sazonais).

Todas as séries são não estacionárias de mesma ordem de integração, de modo que é possível existir entre elas uma tendência comum de longo prazo, em outras palavras, há possibilidade de cointegração. Assim, antes da estimação dos modelos, testou-se essa hipótese através do procedimento de Johansen. Se essa hipótese não for rejeitada, então o modelo VAR deve incorporar o vetor de cointegração estimado – caracterizando um modelo VEC.

³¹ O critério dos Multiplicadores de Lagrange foi utilizado para identificação do número de defasagens no teste ADF. Os resultados do teste se encontram no apêndice.

³² Novamente, o critério de dos Multiplicadores de Lagrange foi utilizado para identificação do número de defasagens. Os resultados do teste se encontram no apêndice.

³³ Os resultados do teste se encontram no apêndice.

³⁴ Os resultados do teste se encontram no apêndice.

6.1. Modelo PRODHT e M

O teste à causalidade de Granger (tabela 9) indicou a bicausalidade entre PRODHT e M, considerando um modelo com quatro defasagens. Desta forma, justifica-se a estimação de um modelo de vetores autorregressivos como forma de analisar a relação entre as variáveis.

Tabela 9 – Teste à causalidade de Granger (4 Defasagens)

	Variável Dependente			
	PRODHT		M	
	F-Calculado	P-valor	F-Calculado	P-valor
PRODHT	204,3784	0,000000	2,5687	0,0484414
M	3,3854	0,015384	63,2372	0,000000

Fonte: elaboração própria.

O teste de cointegração de Johansen, por sua vez, não rejeitou a hipótese de uma tendência comum de longo prazo entre as séries, considerando quatro defasagens entre as variáveis, e *dummies* sazonais. Deste modo, foi estimado o vetor de cointegração, e o modelo de vetores autorregressivos corrigido (VEC). As tabelas, a seguir, contêm os resultados do teste de Johansen, e o vetor de cointegração estimado (tabelas 10 e 11, respectivamente).

Tabela 10 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PROHT e M

Hipótese Nula	Autovalor	Estatística de Traço	Valor Crítico (5% n.s.)	P-Valor
$r \leq 0$	0,216	15,654	15,408	0,046
$r \leq 1$	0,009	0,544	3,841	0,461

Fonte: elaboração própria.

Tabela 11 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT e M

Variável	PRODHT	M
Coefficiente	1	-0,011
(t-student)	-	(-2,725)

Fonte: elaboração própria.

A tabela 12 mostra que o modelo com quatro defasagens e *dummies* sazonais é adequado, pois, os testes dos critérios de Ljung-Box e Multiplicadores de Lagrange rejeitam a hipótese de

resíduos autocorrelacionados. O teste do Beta Conhecido indica, ainda, que o vetor de cointegração é estável ao longo de toda a amostra, para os métodos R(t) e X(t)³⁵.

Tabela 12 – Testes de Autocorrelação dos resíduos – Modelo: PRODHT e M

Teste	Graus de Liberdade da Distribuição χ^2	Estatística Calculada	Significância
Ljung-Box (15)	46	43,926	[0,560]
LM(1)	4	6,526	[0,163]
LM(2)	4	5,055	[0,282]

Fonte: elaboração própria.

A decomposição da variância do modelo com PRODHT e M (tabela 13) mostra uma forte ligação entre as variáveis. M chega a explicar mais de 45% da variância do erro de previsão de PROHT, para previsão de 24 passos à frente. Já PODHT tem um menor poder de explicação, chegando a explicar mais de 15% da variância do erro de previsão de 24 trimestres à frente. A teoria econômica – em especial, os modelos de crescimento endógeno – explica essa relação da seguinte forma, a importação de bens permite o acesso a novas tecnologias, melhores produtos e insumos de maior qualidade. E, uma maior produtividade é compatível a um nível de renda maior, o que aumenta a capacidade de aquisição de bens estrangeiros.

Tabela 13 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT e M

Período	PRODHT		M	
	PRODHT	M	PRODHT	M
1	100	0	0,376	99,624
5	94,843	5,157	15,069	84,931
10	92,827	7,173	15,865	84,135
15	79,571	20,429	15,904	84,096
20	64,273	35,727	15,805	84,195
24	54,362	45,638	15,702	84,298

Fonte: elaboração própria.

Os gráficos das funções de Impulso-Resposta aparecem a seguir. Os resultados mostram que as variáveis estão positivamente relacionadas no longo prazo. Um choque positivo de um desvio padrão na produtividade possui um impacto positivo sobre as importações desde o primeiro trimestre (gráfico 24). Já no caso de um choque nas importações, o efeito positivo

³⁵ Os resultados do teste Beta Conhecido para todos os modelos desta seção encontram-se no apêndice.

somente aparece a partir do quinto trimestre³⁶ (gráfico 25). O impacto negativo das importações sobre a produtividade nos primeiros trimestres é compreensível, pois, um aumento das importações tende a diminuir a produção doméstica devido à concorrência, o que representa uma queda na relação produto por horas trabalhadas – medida utilizada para produtividade.

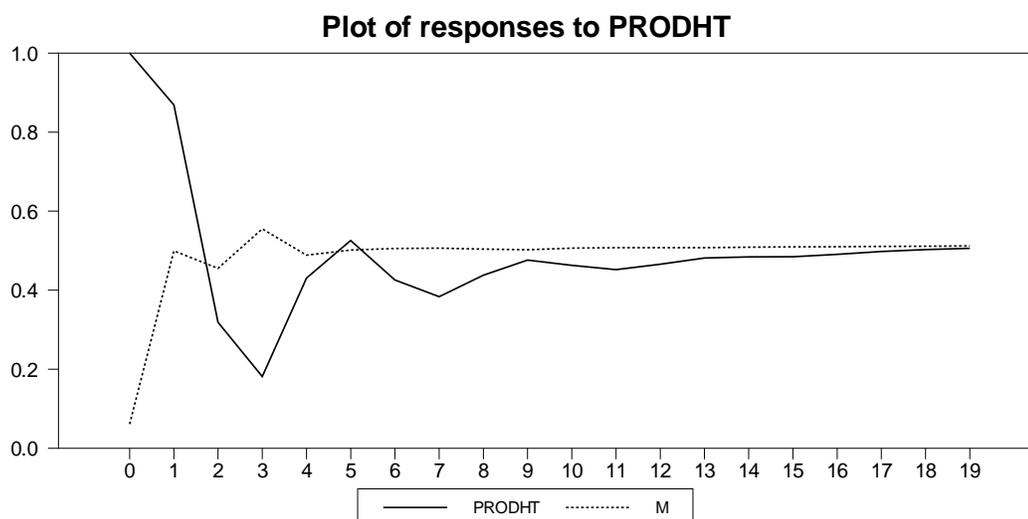


Gráfico 24 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Modelo: PRODHT e M
Fonte: elaboração própria.

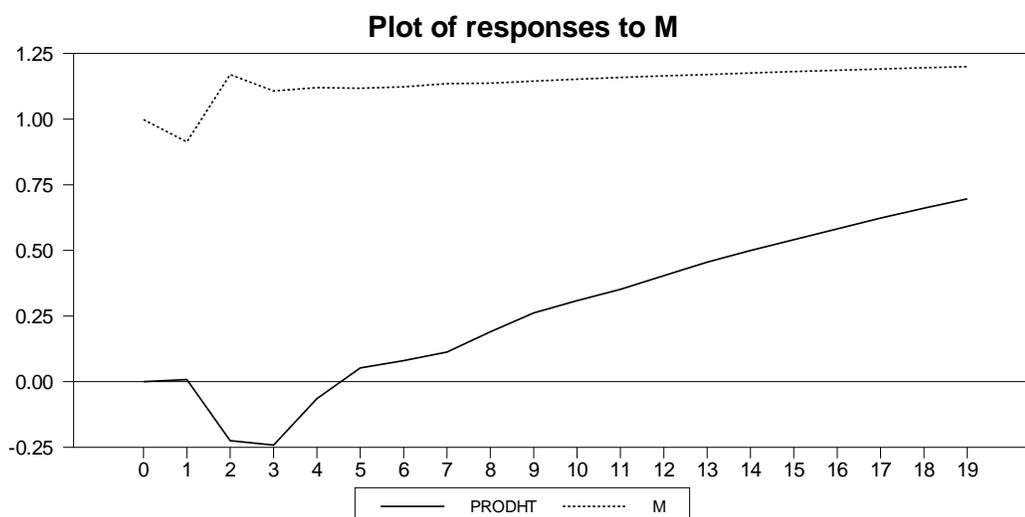


Gráfico 25 – Função Resposta ao Impulso em M – Modelo: PRODHT e M
Fonte: elaboração própria.

³⁶ Apesar de aparentemente explosivos, os gráficos das Funções Impulso-Resposta mostram que as variáveis se estabilizam em um horizonte maior de tempo. Gráficos das Funções de Impulso-Resposta com horizonte de tempo ampliado encontram-se no apêndice.

Os resultados encontrados estão coerentes com outros trabalhos empíricos³⁷, e com o que versa a teoria do crescimento endógeno. Segundo essa linha de pensamento, o comércio internacional contribui para ganhos em produtividade, pois permite o acesso a novas tecnologias e melhores insumos, além de aumentar a concorrência, o que aumenta a necessidade dos empresários locais em buscar técnicas mais eficientes de produção, e/ou a possibilidade desses empresários copiarem os produtos estrangeiros de melhor qualidade.

6.2. Modelo PRODHT e MBCAP

Uma vez encontrada a relação positiva de longo prazo entre importações e produtividade do trabalho, pode-se investigar qual das hipóteses defendidas na teoria do crescimento endógeno (efeito dos insumos mais eficientes, transferência de tecnologia e concorrência) possui maior poder de explicação para o caso da indústria de transformação do Brasil.

Assim, como forma de identificar se a indústria brasileira tem se beneficiado da transferência tecnológica, procurou-se estudar a relação entre a produtividade do trabalho e a importação de bens de capital. Espera-se que a importação de bens de capital contribua para que a produtividade cresça, pois, bens de capital mais modernos estão relacionados com técnicas de produção mais avançadas.

Tabela 14 – Teste à causalidade de Granger (6 Defasagens)

	Variável Dependente			
	PRODHT		MBCAP	
	F-Calculado	P-valor	F-Calculado	P-valor
PRODHT	235,0287	0,000000	1,9782	0,0878048
MBCAP	2,3211	0,0480852	31,9219	0,000000

Fonte: elaboração própria.

O teste à causalidade de Granger (tabela 14), novamente, indicou que as variáveis estão interligadas de forma bidirecional³⁸. Além disso, como PRODHT e MBCAP são integradas de primeira ordem, buscou-se identificar se há uma tendência comum de longo prazo entre essas

³⁷ Dentre eles: Lin e Wong (1997), Lawrence e Weinstein (1999), Choudhri e Hakura (2000), Cameron et al (2003), Lisboa et (2000), Hay (2001), Ferreira e Gullén (2004), Muendler (2004), Bezerra e Lima (2005) e Bonelli e Pinheiro (2008).

³⁸ Considerando nível de significância de 10%.

variáveis. De acordo com os resultados do teste de Johansen (tabela 15) as variáveis são cointegradas em um modelo de seis defasagens. O vetor que representa essa relação é apresentado logo em seguida (tabela 16).

Tabela 15 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PROHT e MBCAP

Hipótese Nula	Autovalor	Estatística de Traço	Valor Crítico (5% n.s.)	P-Valor
$r \leq 0$	0,205	17,895	15,408	0,010
$r \leq 1$	0,049	3,206	3,841	0,288

Fonte: elaboração própria.

Tabela 16 – Vetor de Cointegração – Modelo: PROHT e MBCAP

Variável	PRODHT	MBCAP
Coefficiente	1	-0,072
(t-student)	-	(-5,190)

Fonte: elaboração própria.

O modelo com seis defasagens e *dummies* sazonais não apresenta resíduos correlacionados, de acordo com um dos critérios dos Multiplicadores de Lagrange, conforme resultados organizados na tabela 17. O teste do Beta Conhecido, por sua vez, indica que o vetor de cointegração é estável a partir do quarto trimestre de 1998 de acordo com o método X(t), e para toda a amostra de acordo com o método R(t).

Tabela 17– Testes de Autocorrelação dos resíduos – Modelo: PRODHT e MBCAP

Teste	Graus de Liberdade da Distribuição χ^2	Estatística Calculada	Significância
Ljung-Box (15)	38	53,91	[0,045]
LM(1)	4	3,843	[0,428]
LM(2)	4	12,725	[0,013]

Fonte: elaboração própria.

Os resultados da decomposição da variância para o modelo com PRODHT e MBCAP (tabela 18) mostram, mais uma vez, variáveis relacionadas. A participação de MBCAP na explicação da variância do erro de previsão de PRODHT é elevada, e chega a explicar mais 67% para 24 períodos à frente. O poder de explicação de PRODHT é menos significativo, e sendo maior que 15% do erro de previsão já a partir de previsões de 15 passos a diante.

Tabela 18 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT e MBCAP

Período	PRODHT		MBCAP	
	PRODHT	MBCAP	PRODHT	MBCAP
1	100	0	1,495	98,505
5	90,6	9,4	6,668	93,332
10	74,158	25,842	13,532	86,468
15	48,348	51,652	15,444	84,556
20	36,557	63,443	16,151	83,849
24	32,315	67,685	16,648	83,352

Fonte: elaboração própria.

A função de Impulso-Resposta para um choque de um desvio padrão na produtividade (gráfico 26) mostra que o efeito sobre a importação de bens de capital é positiva desde o primeiro período posterior. O mesmo ocorre a PRODHT para um choque positivo em MBCAP (gráfico 27), sendo essa resposta de maior intensidade e duração.

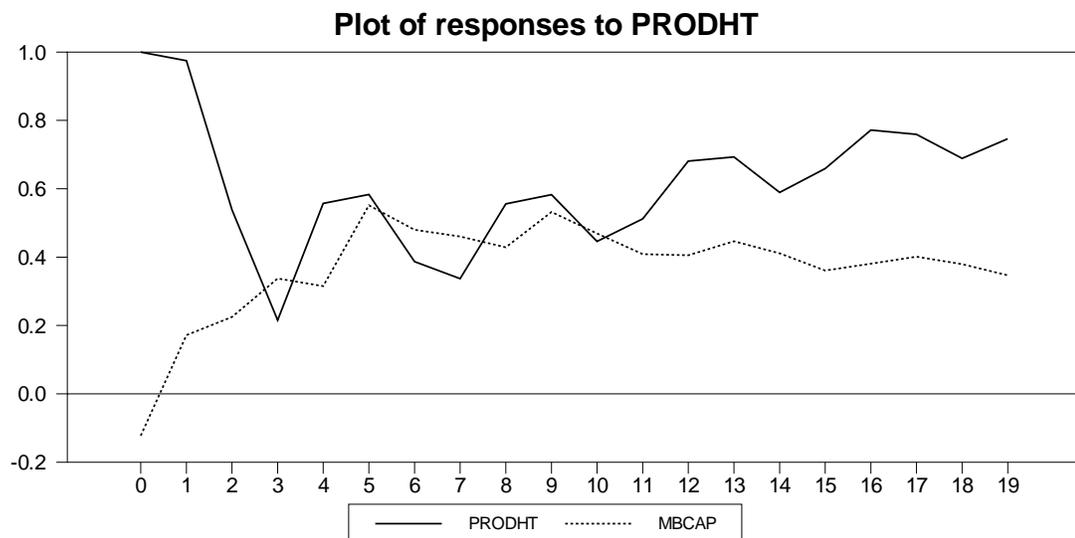


Gráfico 26 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Modelo: PRODHT e MBCAP

Fonte: elaboração própria.

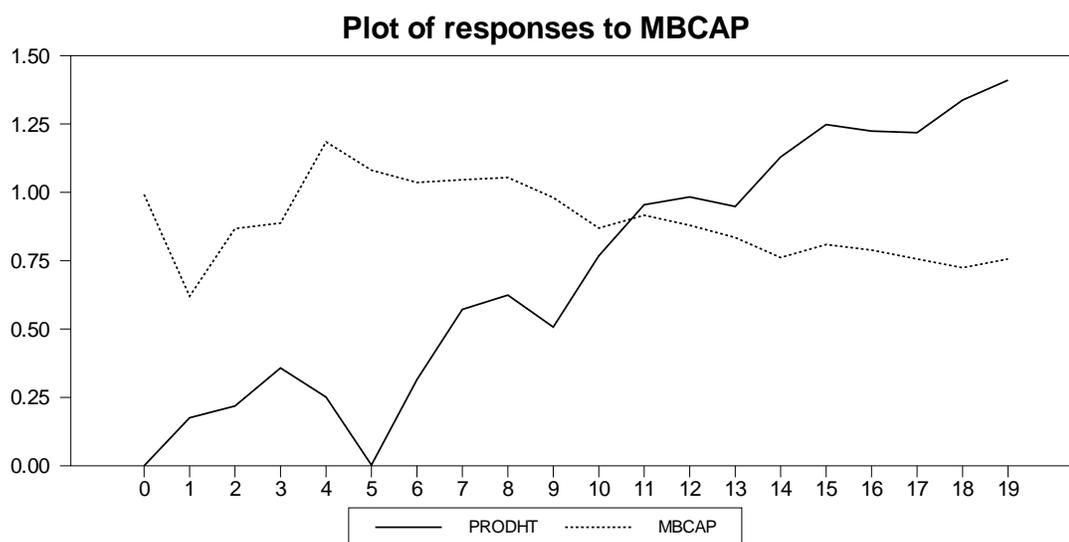


Gráfico 27 – Função Resposta ao Impulso em MBCAP – Modelo: PRODHT e MBCAP
 Fonte: elaboração própria.

Ao contrário do observado para o total das importações, a resposta positiva da produtividade a um aumento da aquisição de bens de capital estrangeiros nos primeiros trimestres pode ser entendida como um indicativo de que novas tecnologias são incorporadas de modo instantâneo. E, como nos períodos seguintes a produtividade continua crescendo, esses benefícios aumentam à medida que se consolida a utilização das novas técnicas.

Ainda, os resultados encontrados indicam que a importação de bens de capital possui maior poder para explicar variações na produtividade, e um maior impacto quando varia, do que o total das importações. Esse resultado sugere que a contribuição do comércio para os ganhos de produtividade se deve, significativamente, à importação de tecnologias mais eficientes³⁹.

6.3. Modelo PRODHT e MBCON

Outra contribuição do comércio internacional para ganhos em produtividade defendida pelos modelos baseados na teoria de crescimento endógeno se deve ao incentivo a adoção de técnicas mais eficientes de produção, e/ou à cópia dos produtos de maior qualidade, como resposta ao aumento da concorrência com chegada de produtos estrangeiros.

³⁹ Conclusão semelhante foi encontrada por Lin e Wong (1997) para Hong Kong, Cameron et al (2003) para o Reino Unido, e Ferreira e Gullén (2004) para a indústria brasileira, e Bonelli e Pinheiro (2008) para alguns setores da indústria brasileira.

Para investigar se esse mecanismo está presente na atual dinâmica da indústria de transformação brasileira, estimou-se um modelo com PRODHT e MBCON, pois os bens de consumo importados tendem a concorrer com produtos fabricados pela indústria local. Primeiramente, o teste à causalidade de Granger indicou a bicausalidade entre as variáveis (tabela 19), um indicativo de que tanto os valores de PRODHT influenciam MBCON, quanto o inverso.

Tabela 19 – Teste à causalidade de Granger (6 Defasagens)

	Variável Dependente			
	PRODHT		MBCON	
	F-Calculado	P-valor	F-Calculado	P-valor
PRODHT	395,9734	0,000000	2,4212	0,0402949
MBCON	2,6083	0,0289551	33,2224	0,000000

Fonte: elaboração própria.

Novamente, testou-se a cointegração entre as variáveis, uma vez que elas são integradas de mesma ordem. Os resultados do procedimento de Johansen indicam que PRODHT e MBCON possuem uma tendência comum de longo prazo, para quatro defasagens (tabela 20). O vetor de cointegração é apresentado na tabela 21.

Tabela 20 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PRODHT e MBCON

Hipótese Nula	Autovalor	Estatística de Traço	Valor Crítico (5% n.s.)	P-Valor
$r \leq 0$	0,254	21,147	15,408	0,005
$r \leq 1$	0,047	2,99	3,841	0,084

Fonte: elaboração própria.

Tabela 21 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT e MBCON

Variável	PRODHT	MBCON
Coefficiente	1	-0,071
(t-student)	(.NA)	(-2,781)

Fonte: elaboração própria.

Para o modelo VEC entre as variáveis com quatro defasagens não foi encontrada, ainda, a evidência de resíduos autocorrelacionados, hipótese rejeitada segundo os critérios de Ljung-Box e multiplicadores de Lagrange (tabela 22). E, o resultado do teste do Beta Conhecido indica que o

vetor de cointegração é estável para quase toda a amostra, exceto entre o segundo trimestre de 1999 e o primeiro de 2001, quando considerado o método X(t).

Tabela 22 – Testes de Autocorrelação dos Resíduos – Modelo: PRODHT e MBCON

Teste	Graus de Liberdade da Distribuição χ^2	Estatística	Significância
Ljung-Box(15)	46	45,038	[0,513]
LM(1)	4	6,172	[0,187]
LM(2)	4	1,04	[0,904]

Fonte: elaboração própria.

Os resultados da decomposição da variância para o modelo VEC com quatro defasagens (tabela 23) indicam que MBCON chega a explicar mais de 40% da variância do erro de previsão de PRODHT (24 períodos à frente), e PRODHT explica cerca de 23% da variância do erro de previsão de MBCON (previsão a partir de cinco passos à frente).

Tabela 23 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT e MBCON

Período	PRODHT		MBCON	
	PRODHT	MBCON	PRODHT	MBCON
1	100	0	2,649	97,351
5	91,465	8,535	22,598	77,402
10	88,659	11,341	23,146	76,854
15	78,235	21,765	23,554	76,446
20	66,923	33,077	23,656	76,344
24	59,383	40,617	23,654	76,346

Fonte: elaboração própria.

As funções de Impulso-Resposta, por sua vez, mostram que um choque positivo em PRODHT repercute positivamente em MBCON de imediato (gráfico 28). Mas, assim como para o agregado das importações, MBCON possui um impacto inicial negativo, passando a ser positivo a partir do quinto trimestre (gráfico 29). Novamente, há um indicativo de que um aumento das importações tende a diminuir a produção doméstica devido à concorrência, o que representa uma queda na relação produto por horas trabalhadas.

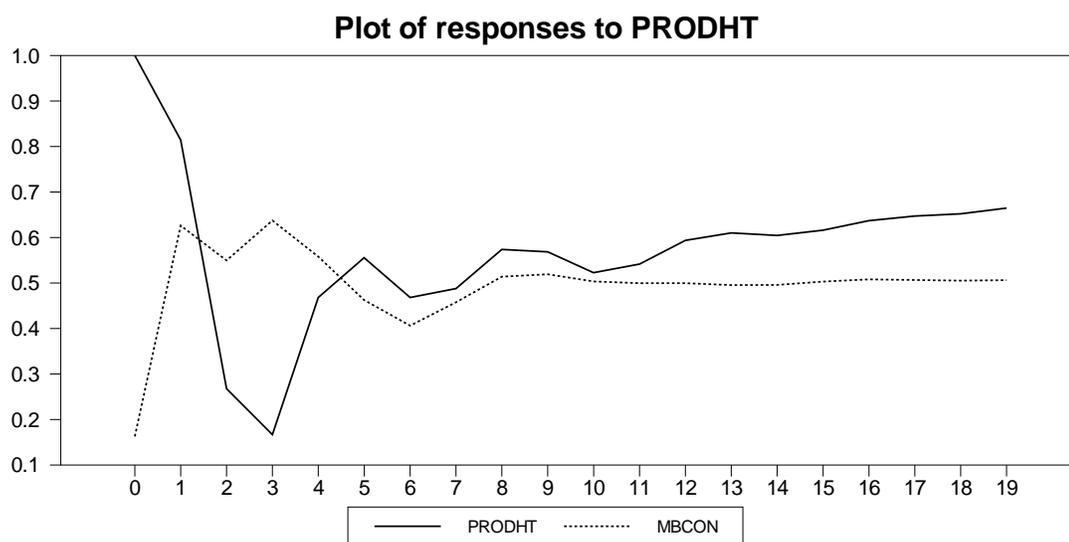


Gráfico 28 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Modelo: PRODHT e MBCON
 Fonte: elaboração própria.

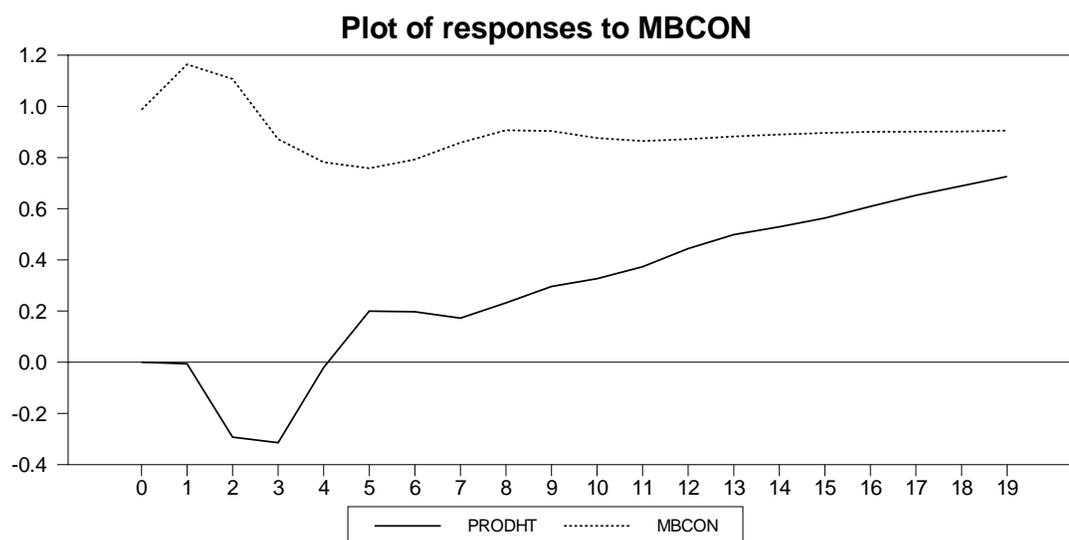


Gráfico 29 – Função Resposta ao Impulso em MBCON – Modelo: PRODHT e MBCON
 Fonte: elaboração própria.

Além disso, em comparação ao observado para a importação de bens de capital, a produtividade cresce mais paulatinamente. Dessa forma, parece que o processo de aprendizado com relação a produtos concorrentes é mais lento, sendo necessário um maior esforço para que as firmas aumentem sua produtividade e melhorem a qualidade de seus produtos.

Ampliando o horizonte de tempo da função Impulso-Resposta⁴⁰, percebe-se que o efeito da importação de bens de consumo sobre a produtividade também aumenta, se aproximando do que foi observado para bens de capital. Deste modo, mais uma vez, é possível concluir que o efeito das importações de bens de consumo é positivo sobre a produtividade no longo prazo, mas ocorre de forma mais lenta e em menor intensidade do que foi observado para as importações de bens de capital⁴¹.

6.4. Modelo PRODHT e MMP

Dentre as contribuições do comércio externo para ganhos de produtividade ainda resta analisar o efeito da aquisição de melhores insumos, por isso, estimou-se um modelo com PRODHT e MMP. O teste à causalidade de Granger indica que os valores passados de PRODHT influenciam o valor presente de MMP, e *vice-versa* (tabela 24).

Tabela 24 – Teste à causalidade de Granger (5 Defasagens)

	Variável Dependente			
	PRODHT		MMP	
	F-Calculado	P-valor	F-Calculado	P-valor
PRODHT	146,4175	0,000000	4,7718	0,0023124
MMP	3,2563	0,0184211	81,1076	0,000000

Fonte: elaboração própria.

De acordo com o resultado do teste de Johansen, para um modelo com quatro defasagens e *dummies* sazonais, MMP e PRODHT são cointegradas, os resultados desse teste e da estimação do vetor de cointegração estão nas tabelas 25 e 26 respectivamente. Os resultados para os testes de autocorrelação rejeitam essa hipótese (tabela 27), e de acordo com o teste do Beta Conhecido, o vetor de cointegração é estável ao longo de toda a amostra considerando a reestimação somente dos parâmetros de longo prazo ou a reestimação de todos os parâmetros.

⁴⁰ Os gráficos encontram-se no apêndice.

⁴¹ Outros autores encontraram efeitos significativos da competição de bens importados, de acordo com eles esse efeito foi o mais significativo. Dentre os trabalhos pode-se citar: Lawrence e Weinstein (1999) para o leste asiático, Choudhri e Hakura (2000) para um grupo de países em desenvolvimento, Bernard et al (2003) para os Estados Unidos, Hay (2001) e Muendler (2004) para indústria de transformação do Brasil, e Bonelli e Pinheiro (2008) para alguns setores da indústria de transformação do Brasil.

Tabela 25 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PRODHT e MMP

Hipótese Nula	Autovalor	Estatística de Traço	Valor Crítico (5% n.s.)	P-Valor
$r \leq 0$	0,331	27,24	20,164	0,004
$r \leq 1$	0,036	2,286	9,142	0,721

Fonte: elaboração própria.

Tabela 26 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT E MMP

Variável	PRODHT	MMP	Constante
Coefficiente	1	-0,022	-159,271
(t-student)	(.NA)	(-2,535)	(-8,892)

Fonte: elaboração própria.

Tabela 27 – Testes de Autocorrelação dos Resíduos – Modelo: PRODHT E MMP

Teste	Graus de Liberdade da		Estatística	Significância
	Distribuição χ^2			
Ljung-Box(15)	46		41,903	[0,644]
LM(1)	4		5,976	[0,201]
LM(2)	4		3,684	[0,450]

Fonte: elaboração própria.

Os resultados da decomposição da variância mostram que as variáveis estão relacionadas (tabela 28). MMP chega a explicar 39% da variância do erro de previsão de PRODHT para 24 passos à frente. Por sua vez, PRODHT explica praticamente 17% da variância do erro de previsão de MMP no mesmo período de previsão.

Tabela 28 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT e MMP

Período	PRODHT		MMP	
	PRODHT	MMP	PRODHT	MMP
1	100	0	1,368	98,632
5	95,895	4,105	16,473	83,527
10	94,159	5,841	17,141	82,859
15	83,504	16,496	17,176	82,824
20	70,205	29,795	17,077	82,923
24	60,842	39,158	16,974	83,026

Fonte: elaboração própria.

As funções de Impulso-Resposta apresentam resultados semelhantes. Para um choque positivo na produtividade, observa-se um aumento instantâneo, porém pouco significativo, na importação de matérias-primas (gráfico 30). E, um aumento inesperado na importação de MMP

provoca um aumento de PRODHT a partir do quinto trimestre, da mesma forma que o observado para a importação de bens de consumo (gráfico 31). Outra semelhança ao modelo com a variável MBCON é a forma como o crescimento da produtividade ocorre de forma mais moderada nos primeiros trimestres em comparação ao observado com relação à MBCAP.

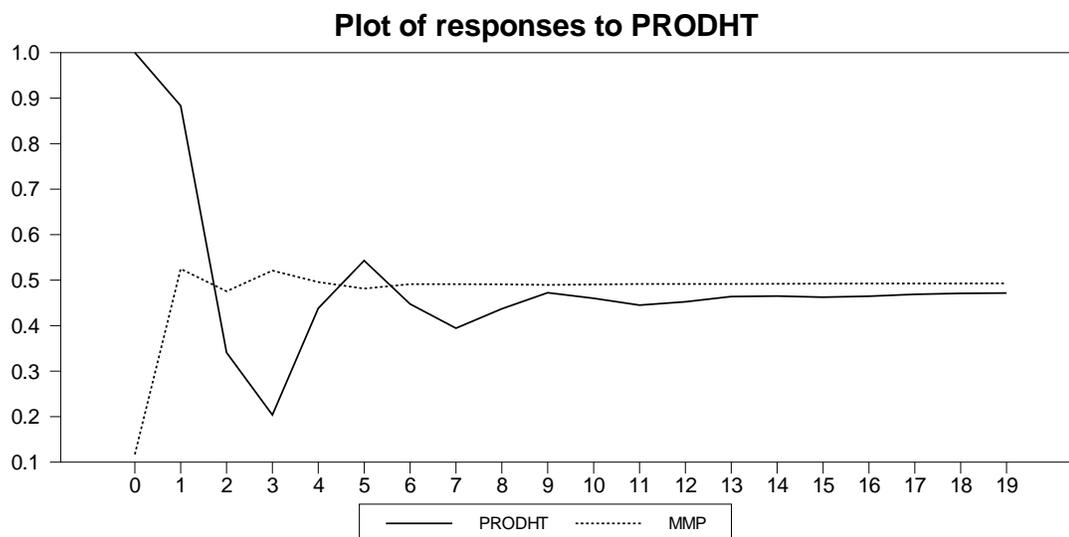


Gráfico 30 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Modelo: PRODHT e MMP
 Fonte: elaboração própria.

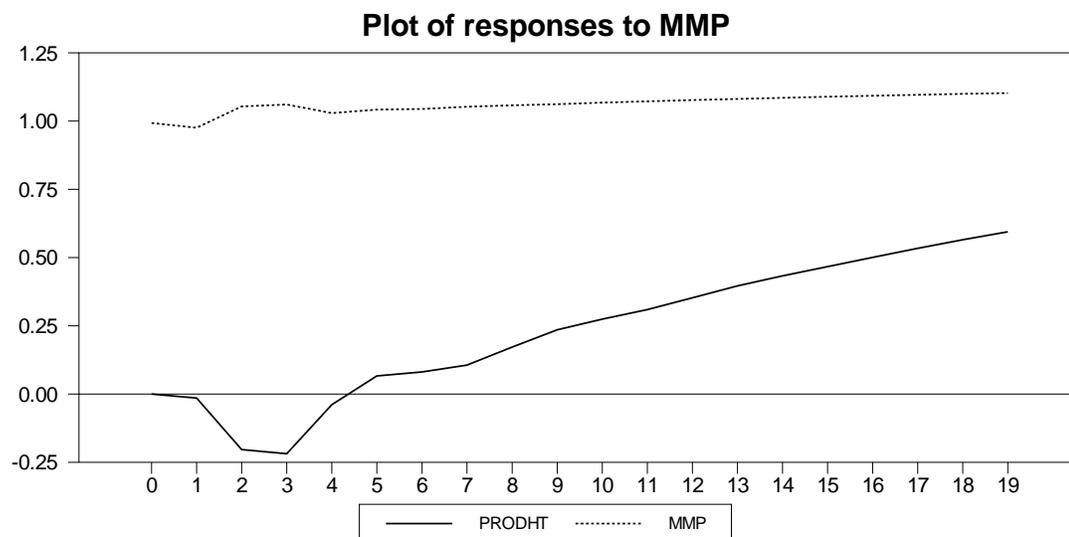


Gráfico 31 – Função Resposta ao Impulso em MMP – Modelo: PRODHT e MMP
 Fonte: elaboração própria.

Os resultados indicam que MMP e PRODHT estão fortemente relacionados, assim como PRODHT e MBCON. Contudo, é possível destacar pelo menos uma diferença, o efeito positivo de MMP sobre PRODHT é menor no longo prazo. Mas, apesar disto, comprova-se que a indústria de transformação brasileira se beneficia do comércio internacional pela importação de matérias-primas mais eficientes, argumento que também é defendido pelos modelos baseados na teoria de crescimento endógeno⁴².

6.5. Modelo PRODHT e QXM

Alternativamente aos modelos de crescimento endógeno, a teoria do *export led growth* afirma que o comércio internacional promove ganhos de produtividade sob uma perspectiva da demanda. Segundo a teoria, ao exportar, experimenta-se ganhos de escala, o que se reflete na produtividade. Uma maior produtividade aumenta a competitividade dos produtos no mercado internacional, o que geraria um ciclo circular de crescimento.

Foram utilizadas duas medidas para as exportações, as exportações reais (XM) e um índice de quantidade exportada (QXM). Assim como nos demais modelos, encontraram-se evidências de que PRODHT e XM são bicausais⁴³(tabela 29). Mas, para PRODHT e QXM encontra-se que apenas PRODHT causa QXM, não o inverso (tabela 30).

Tabela 29 – Teste à causalidade de Granger (4 Defasagens)

	Variável Dependente			
	PRODHT		XM	
	F-Calculado	P-valor	F-Calculado	P-valor
PRODHT	249,1675	0,000000	2,7694	0,0365045
XM	2,3677	0,0643185	169,1728	0,0000000

Fonte: elaboração própria.

Novamente, como há a possibilidade de cointegração, usou-se o procedimento de Johansen para testar essa hipótese. Analisando primeiramente a relação entre PRODHT e QXM, pelo resultado do teste não se deve rejeitar a existência de uma tendência comum de longo prazo,

⁴² Lisboa et al (2000) e Ferreira e Guillén (2004) encontraram evidências do efeito positivo da importação de insumos na produtividade para o caso da indústria brasileira.

⁴³ Considerando 10% de nível de significância.

considerando um modelo com quatro defasagens e *dummies* sazonais (tabela 31). O vetor de cointegração estimado é apresentado na tabela 32.

Tabela 30 – Teste à causalidade de Granger (4 Defasagens)

	Variável Dependente			
	PRODHT		QXM	
	F-Calculado	P-valor	F-Calculado	P-valor
PRODHT	210,589	0,000000	3,206	0,0197664
QXM	1,0588	0,3860639	153,7929	0,0000000

Fonte: elaboração própria.

Tabela 31 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PRODHT e QXM

Hipótese Nula	Autovalor	Estatística de Traço	Valor Crítico (5% n.s.)	P-Valor
$r \leq 0$	0,177	12,09	12,282	0,054
$r \leq 1$	0	0	4,071	0,994

Fonte: elaboração própria.

Tabela 32 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT e QXM

Variável	PRODHT	QXM
Coefficiente	-0,778	1
(t-student)	(-6,637)	(.NA)

Fonte: elaboração própria.

Os resultados dos testes de autocorrelação dos resíduos indicaram a rejeição dessa hipótese para o modelo com quatro defasagens e um vetor de cointegração (tabela 33). E o procedimento do Beta conhecido indica que o vetor de cointegração é estável para toda a amostra tanto pelo método $R(t)$, como pelo $X(t)$.

Tabela 33 – Teste de Autocorrelação dos Resíduos – Modelo: PRODHT e QXM

Teste	Graus de Liberdade da Distribuição χ^2	Estatística	Significância
Ljung-Box(15)	46	57,251	[0,124]
LM(1)	4	7,58	[0,108]
LM(2)	4	3,222	[0,521]

Fonte: elaboração própria.

Os resultados obtidos na análise da decomposição da variância (tabela 34) indicam que as variáveis são pouco relacionadas. A variância do erro de previsão da produtividade é explicada em no máximo 4% (previsão de 24 passos a diante) por QXM, e a variância do erro de previsão de QXM é, no máximo, explicada também em 4% por PRODHT. Assim, parece que a produtividade tem um reduzido poder de explicar movimentos da quantidade exportada, tanto quanto o inverso.

Tabela 34 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT e QXM

Período	PRODHT		QXM	
	PRODHT	QXM	PRODHT	QXM
1	100	0	1,398	98,602
5	93,259	6,741	1,383	98,617
10	95,704	4,296	1,297	98,703
15	96,543	3,457	1,989	98,011
20	96,308	3,692	3,111	96,889
24	95,513	4,487	4,196	95,804

Fonte: elaboração própria.

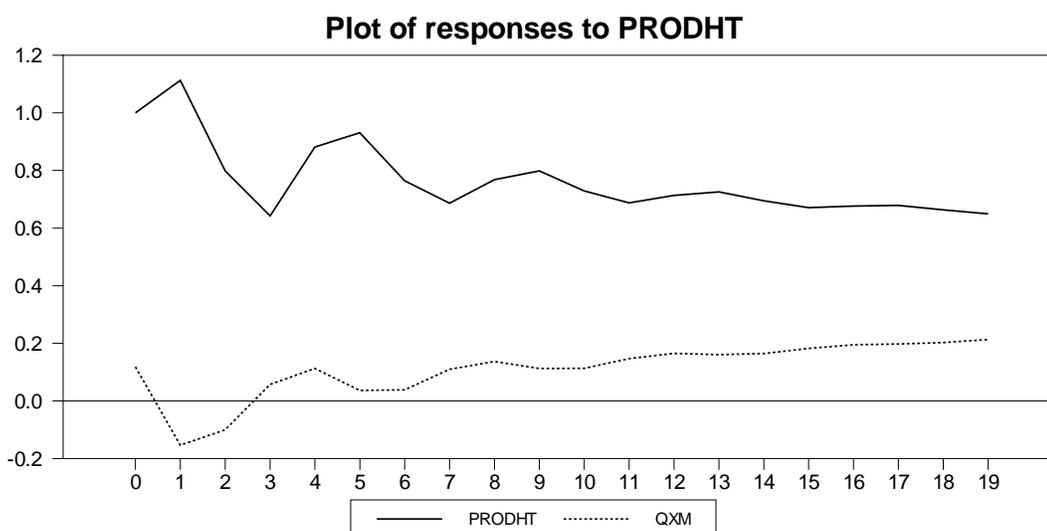


Gráfico 32 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e QXM

Fonte: elaboração própria.

Os resultados das funções de Impulso-Resposta apontam para efeitos equivalentes dos choques em ambas as variáveis. Um choque inesperado em PRODHT promove um pequeno crescimento em QXM a partir do terceiro trimestre (gráfico 32). Já, um choque inesperado em

QXM também promove um crescimento com alguma relevância em PRODHT nos dois primeiros trimestres posteriores, mas no longo prazo é muito próximo de zero (gráfico 33).

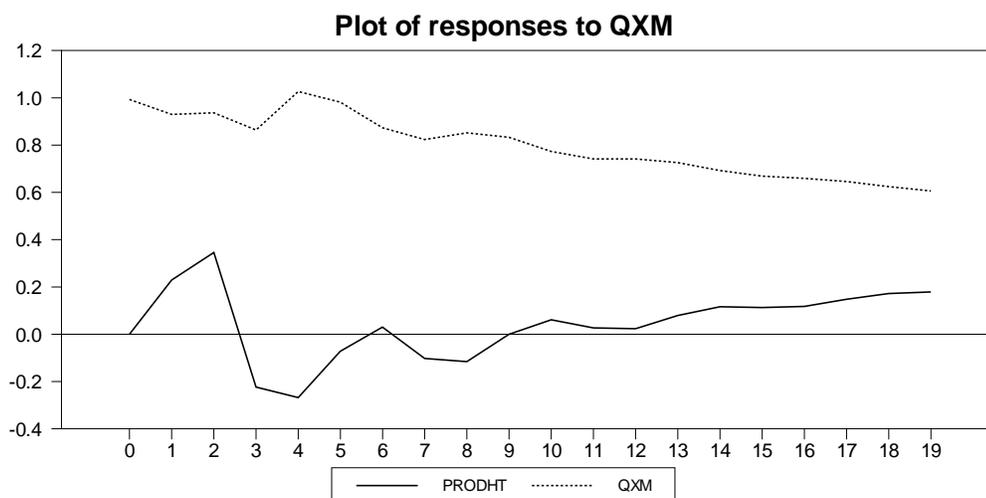


Gráfico 33– Função Resposta ao Impulso em QXM – Modelo: PRODHT e QXM
Fonte: elaboração própria.

Os resultados deste modelo não confirmam as hipóteses da teoria do *export led growth*. Não sendo encontrados indícios que um aumento das exportações da indústria no Brasil promova ganhos de produtividade via economias de escala. Contudo, ainda buscou-se estimar um modelo com dados referentes às exportações reais (XM).

Mesmo com a mudança da variável que mede o nível de exportações da indústria de transformação do Brasil, os principais resultados não se alteraram⁴⁴. Assim, a partir desses dois modelos, não foram encontradas evidências da teoria do *export led growth* para a indústria de transformação brasileira⁴⁵.

6.6. Modelo PRODHT, QXM e TXCR

Os resultados dos modelos envolvendo variáveis que medem as exportações da indústria brasileira mostram um baixo nível de interdependência entre essas variáveis e a produtividade do

⁴⁴ Os resultados dos testes de cointegração, autocorrelação dos resíduos, da decomposição da variância e as funções de Impulso-Resposta, encontram-se no apêndice.

⁴⁵ Também não foram encontradas evidências da hipótese de *export led growth* para algumas regiões nos estudos de: Knust e Marin (1989), Giles e William (2000), Konya (2000), Bezerra e Lima (2005) e Hidalgo e Mata (2009).

trabalho. Contudo, como foi visto anteriormente, dentre as variáveis que podem explicar o comportamento das exportações está a taxa de câmbio real, não considerada até o momento. Na tabela 35, os resultados dos testes de causalidade de bloco confirmam essa relação, de modo que os valores passados de TXCR devem ser incluídos nos modelos.

A taxa de câmbio real oscilou no período de estudo, o que possivelmente explica parte dos movimentos das exportações. Como o efeito das mudanças no câmbio sobre as exportações não foi contabilizado nos outros modelos, é possível que os reais efeitos das exportações na produtividade não tenham sido observados com precisão. Sendo assim, foram estimados novos modelos com as variáveis QXM e XM, desta vez com a incorporação de TXCR.

Tabela 35 – Teste de Exogeneidade de Bloco – Variável TXCR

	Graus de Liberdade da Distribuição χ^2	Estatística do teste	Significância
Modelo XM	8	14,373468	0,07253562
Modelo QXM	8	17,774088	0,02298540

Fonte: elaboração própria.

Primeiramente, foi estimado um modelo composto pelas variáveis: PRODHT, QXM e TXCR. Como todas as variáveis são integradas de primeira ordem, testou-se e confirmou-se a cointegração⁴⁶ – apenas um vetor – pelo método de Johansen, para um modelo com quatro defasagens e *dummies* sazonais (tabela 36). O vetor de cointegração estimado é apresentado na tabela 37. Além disso, constatou-se que os resíduos do modelo com *dummies* sazonais e quatro defasagens não são autocorrelacionados (tabela 38), e o teste β conhecido indicou a estabilidade dos parâmetros de longo prazo.

Tabela 36 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR

Hipótese Nula	Autovalor	Estatística de Traço	Valor Crítico (5% n.s.)	P-Valor
$r \leq 0$	0,319	37,546	29,804	0,005
$r \leq 1$	0,179	13,728	15,408	0,090
$r \leq 2$	0,024	1,519	3,841	0,218

Fonte: elaboração própria.

⁴⁶ Assim como foi encontrado em Marin (1992) para Alemanha, Estados Unidos e Japão, utilizando os termos de troca. O autor desenvolve um modelo VAR considerando os termos de troca endógenos, o mesmo será feito nesse trabalho com relação à taxa de câmbio real.

Tabela 37 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR

Variável	PRODHT	QXM	TXCR
Coefficiente	1	-0,372	71,868
(t-student)	-	(-1,921)	(-3,514)

Fonte: elaboração própria.

Tabela 38– Testes de Autocorrelação dos Resíduos – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR

Teste	Graus de Liberdade da Distribuição χ^2	Estatística	Significância
Ljung-Box (15)	105	129,269	[0,054]
LM(1)	9	9,514	[0,391]
LM(2)	9	6,486	[0,690]

Fonte: elaboração própria.

O resultado da decomposição da variância (tabela 39) confirma, em certa medida, as suspeitas anteriores. As exportações estão mais relacionadas à taxa de câmbio real, a variância do erro de previsão de QXM é explicada em até 35% por TXCR, e QXM explica até 20% da variância do erro de TXCR. PRODHT é fortemente ligado às exportações, a variância do erro de previsão dessa variável chega a ser explicado em 30% por QXM, e explica 21% do erro de previsão dessa variável. Adicionalmente, TXCR mostra uma forte influencia sobre PRODHT, explicando 41% da variância de seu erro de previsão, mas não é influenciada por ela.

Tabela 39– Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR

Período	PRODHT			QXM			TXCR		
	PRODHT	QXM	TXCR	PRODHT	QXM	TXCR	PRODHT	QXM	TXCR
1	100	0	0	4,045	95,955	0	2,065	0,301	97,633
5	82,914	14,663	2,424	11,37	87,456	1,174	1,743	14,592	83,665
10	71,705	18,097	10,197	15,742	76,209	8,049	0,963	18,109	80,928
15	51,719	24,439	23,842	18,877	63,03	18,093	0,697	19,281	80,022
20	36,353	28,316	35,331	20,861	50,729	28,41	0,563	19,925	79,511
24	27,972	30,158	41,87	21,709	42,501	35,79	0,497	20,237	79,266

Fonte: elaboração própria.

Os resultados das funções de Impulso-Resposta são mais interessantes. Para um choque na produtividade observa-se um aumento de QXM, e TXCR praticamente não se altera (gráfico 34). Uma maior produtividade aumenta a competitividade do produto nacional no exterior, aumentando as exportações.

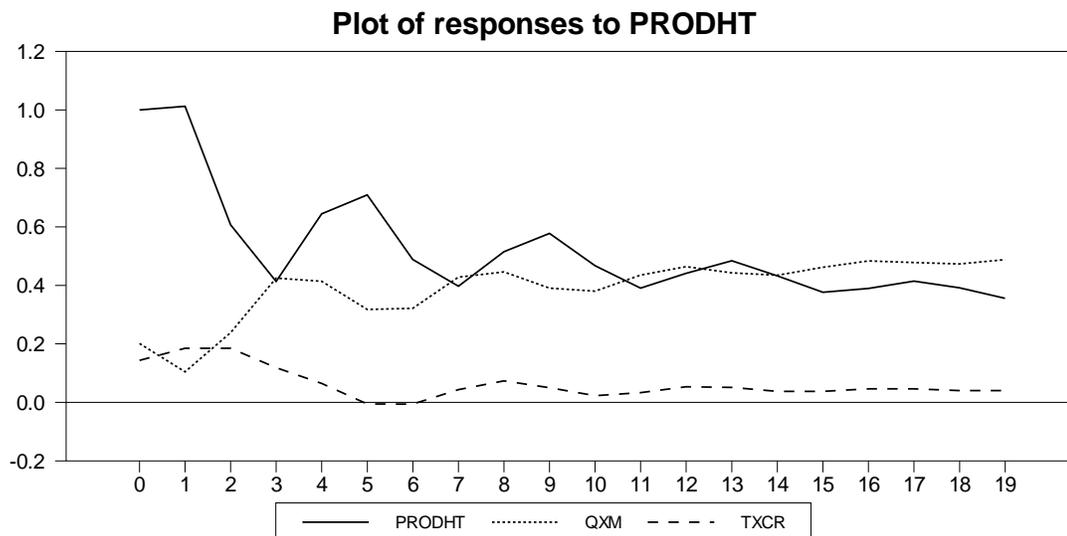


Gráfico 34 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR
 Fonte: elaboração própria.

Para um aumento das exportações (gráfico 35), percebe-se um aumento da produtividade, uma evidência para a teoria do *export led growth*, mas em uma proporção inferior àquela observada para um aumento das importações. Além disso, o aumento das exportações contribui para uma valorização cambial – redução em TXCR.

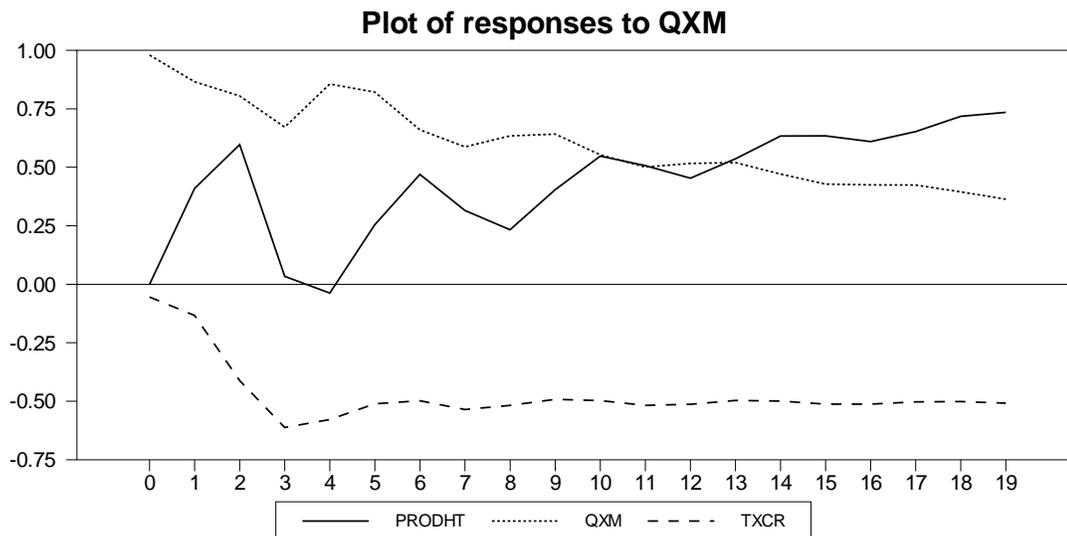


Gráfico 35– Função Resposta ao Impulso em XM – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR
 Fonte: elaboração própria.

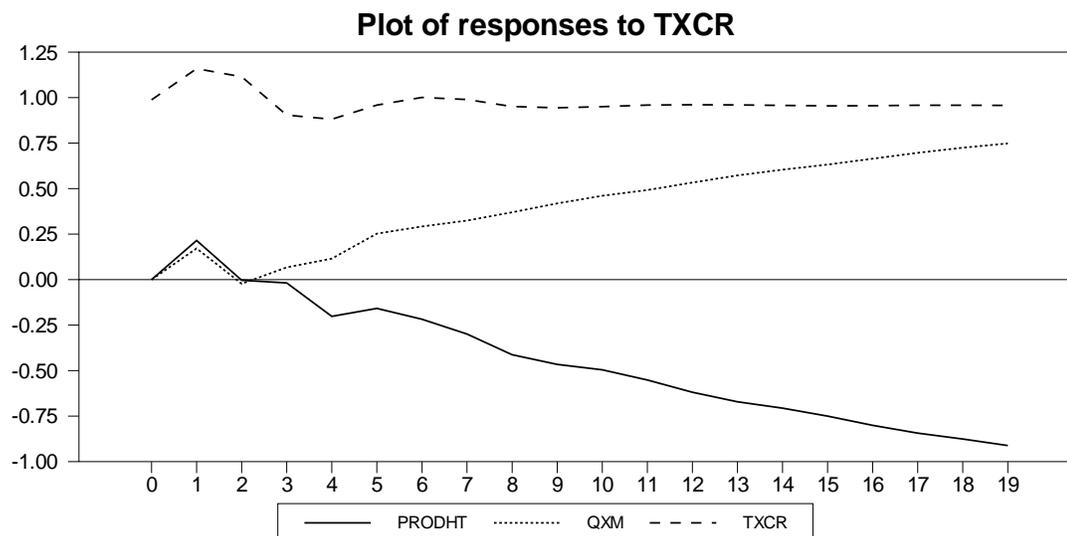


Gráfico 36 – Função Resposta ao Impulso em TXCR – Modelo: PRODHT, QXM e TXCR
 Fonte: elaboração própria.

Para um choque positivo em TXCR, QXM apresenta variação positiva, mas PRODHT se reduz (gráfico 36). Um maior valor de TXCR significa desvalorização cambial, e produtos nacionais mais competitivos no exterior, o que aumenta as exportações. Porém, o câmbio desvalorizado diminui o poder de compra de produtos estrangeiros pelas firmas e consumidores brasileiros, a redução nas importações provavelmente é a causa dessa redução na produtividade.

Mais uma vez, os resultados praticamente não se alteram com a troca entre QXM por XM⁴⁷. Assim, esses modelos mostram evidências de que a teoria do *export led growth* é, pelo menos parcialmente, verificada na indústria de transformação do Brasil. No entanto, os mesmos modelos sugerem que as variações da produtividade estão mais fortemente ligadas a variações no volume de importação de: insumos mais eficientes, novas tecnologias, ou produtos estrangeiros que irão competir com os nacionais. Então, a relação entre a produtividade da indústria de transformação do Brasil e o comércio internacional parece mais compatível com o que versa a teoria do crescimento endógeno.

⁴⁷ Os resultados do modelo com as variáveis PRODHT, XM e TXCR encontram-se no apêndice.

7. CONCLUSÕES

O início da década de 1990 marcou um período de mudanças na economia brasileira, incluindo a abertura comercial, a introdução do plano Real, e as privatizações. De acordo com alguns autores, esses fatores promoveram a retomada do crescimento da produtividade na economia, pois contribuíram para a saída da recessão e para estabilidade, aumentando a capacidade de inovação das empresas.

A liberalização do comércio foi marcada pela redução das proteções tarifárias e não-tarifárias do produto nacional, a média do imposto de importação se reduziu em mais de 70% entre 1987 e 1998. O setor manufatureiro foi um dos mais afetados por essa reforma, principalmente, devido à concorrência externa.

Desde Adam Smith e a teoria das “Vantagens Absolutas”, discute-se o impacto do comércio internacional na atividade econômica. Esse debate tem evoluído, passando dos modelos que consideravam apenas os efeitos da abertura comercial sobre o nível da atividade econômica, para aqueles que também estudam seus efeitos sobre o crescimento. Os modelos mais recentes consideram a existência de uma relação dinâmica entre comércio e produtividade.

Dentre essas abordagens, a teoria do *export led growth* compreende a relação entre comércio externo e o crescimento econômico sob a perspectiva da demanda. De acordo com ela, a abertura às exportações promove ganhos de economia de escala, maximização do emprego, e maior competição interna. Esses fatores contribuem para o aumento da produtividade e do nível de renda.

Por outro lado, a teoria do crescimento endógeno, utilizando-se de modelos de equilíbrio geral, destaca o papel das mudanças tecnológicas. Segundo esse pensamento, o comércio internacional promove o acesso a novas tecnologias, insumos mais eficientes e aumento da concorrência, contribuindo para ganhos de produtividade e maior crescimento.

Assim, este trabalho teve por objetivo examinar a relação entre o comércio internacional, exportações e importações, e a produtividade do trabalho na indústria de transformação do Brasil. Em uma primeira análise dos dados, percebe-se que a produtividade da indústria de transformação do Brasil cresce quando se inicia o processo de abertura comercial. Entre 1986 e 1989, a produtividade do trabalho crescia a uma taxa média de 0,26% ao ano, passando a 5% entre 1993 a 1997.

A produtividade do trabalho apresenta, também, elevada correlação com as exportações e importações. O período entre 1992 e 1995 é marcado por ganhos de produtividade e taxas de crescimento significativas para o valor das exportações e, principalmente, das importações. O mesmo se observa entre 2003 e 2008. A variação do coeficiente de abertura do setor foi de 232 % entre 1996 e 2007, enquanto a variação na produtividade do trabalho foi de 32%.

Como foi dito anteriormente, além da abertura comercial, outras mudanças ocorridas durante os anos 1990 contribuíram para os ganhos de produtividade observados. Por isso, a simples constatação de movimentos semelhantes entre as trajetórias da produtividade e das variáveis do comércio externo não é suficiente para estabelecer uma relação de causalidade entre elas.

Para identificar a existência dessa relação, foi utilizada a técnica dos vetores autorregressivos. Os modelos foram estimados relacionando a produtividade do trabalho, medida como a relação entre a produção física industrial e as horas de trabalho pagas na produção, com as seguintes variáveis relacionadas ao comércio externo: valor do total das importações, das importações de bens de capital, das importações de bens de consumo, das importações de matérias-prima, das exportações de bens manufaturados, e índice da quantidade de bens manufaturados exportados.

Os resultados encontrados na análise dos modelos econométricos podem ser resumidos da seguinte forma, a produtividade está positivamente correlacionada com o valor total das importações no longo prazo. Porém, um aumento das importações implica em redução da produtividade nos primeiros períodos posteriores ao choque, provavelmente porque aumenta a concorrência no mercado interno, diminuindo a participação no mercado das empresas locais, e assim reduzindo a produção.

Resultados equivalentes foram encontrados nos modelos que relacionavam a produtividade ao valor das importações de bens de capital, de bens de consumo e de matérias-prima, contudo algumas diferenças devem ser ressaltadas. Dentre as três categorias de produtos, somente um aumento da importação de bens de capital promove o crescimento da produtividade já no primeiro período posterior, sendo ainda o que mais repercute no longo prazo. O efeito de um aumento da importação de bens de consumo ou de matérias-prima é compatível com redução da produtividade nos primeiros períodos posteriores, refletindo o observado para o agregado das importações. Aparentemente, o processo de aprendizado com relação a matérias-prima e produtos

concorrentes estrangeiros é mais lento, sendo necessário um maior esforço para que as firmas aumentem sua produtividade e melhorem a qualidade de seus produtos.

Os resultados encontrados estão coerentes com o que versa a teoria do crescimento endógeno. E, indicam que a indústria brasileira se beneficia principalmente da importação de bens de capital, ou seja, por meio da aquisição de tecnologias mais avançadas. Uma das principais falhas do antigo sistema de industrialização por substituições de importações foi ter desenvolvido um setor de bens de capital ineficiente e com produtos de baixa qualidade, devido à excessiva proteção.

Com relação aos modelos que relacionavam a produtividade da indústria e medidas das exportações de bens manufaturados, não foram encontradas evidências de ganhos de produtividade motivados por economias de escala. Os resultados mostraram que as variáveis não estão associadas, ganhos em produtividade não resultam em aumento significativo das exportações, e um aumento das exportações é compatível com maior produtividade apenas nos primeiros períodos posteriores.

Contudo, os resultados se modificaram quando a taxa de câmbio real foi incluída nos modelos. Ao considerar os efeitos das mudanças no câmbio, foi identificada uma relação bidirecional e positiva entre produtividade e exportações. No entanto, os modelos indicaram que o efeito de uma desvalorização cambial é uma redução da produtividade, apesar do aumento das exportações. Isso ocorre, provavelmente, pelo efeito negativo da desvalorização cambial na capacidade de importar.

Assim, a hipótese do *export led growth* foi parcialmente comprovada para a indústria de transformação brasileira. Mas, os ganhos em produtividade desse setor estão mais relacionados a mudanças tecnológicas, ao invés de economias de escala. Deste modo, a relação entre a produtividade desse setor e o comércio internacional é melhor explicada pelo que diz a teoria de crescimento endógeno.

Além de contribuir para a discussão teórica, a análise desenvolvida nessa pesquisa fornece aos formuladores de políticas econômicas informações importantes. Por exemplo, os resultados sugerem uma maior abertura ao comércio externo será benéfica à economia nacional. Para Bonelli e Fonseca (2008), uma meta razoável seria atingir um valor para o coeficiente de abertura próximo ao da média da América Latina.

Conclui-se, ainda, que seriam indicadas medidas com o objetivo de facilitar a transferência tecnológica e promover inovações. Adicionalmente, os resultados encontrados sugerem que uma política de incentivo às exportações também seria benéfica em termos de ganhos de produtividade para a indústria brasileira, no entanto, não é indicado que isso seja feito através de desvalorizações cambiais.

8. BIBLIOGRAFIA

- AFONSO, O. (2001) – “The Impact of International Trade on Economic Growth”. *Investigação – Trabalhos em Curso*, 106, maio de 2001.
- ARBACHE, J. S. ; CORSEUIL, C. H. (2001) – “Liberalização comercial e estruturas de emprego e salário”. *Texto para Discussão No. 801, IPEA*, Brasília.
- AVERBUG, A. (1999) – “Abertura e Integração Comercial Brasileira na Década de 90”. In: Giambiagi, Fábio e Moreira, Maurício Mesquita (orgs). *A economia brasileira nos anos 90*, Rio de Janeiro, BNDES.
- AWOKUSE, T. O. (2007). “Causality between exports, imports, and economic growth: evidence from transition economies”. *Economics Letters*, vol. 94: 389–395.
- BALAGUER, J. ; CANTAVELLA-JORDA, M. (2004) – “Structural change in exports and economic growth: cointegration and causality analysis for Spain (1961-2000)”. *Applied Economics*, vol. 36, nº 5, March, 473-477.
- BALDWIN, R. E. (2003) – “Openness and Growth: What’s the Empirical Relationship?”, *NBER*, Working Paper 9578.
- BERNARD, A. B. ; EATON, J. ; JENSEN, J. ; KORTUM, S. (2003) – “Plants and Productivity in International Trade”. *The American Economic Review*, Vol. 93, No. 4 (Nov., 2003), pp. 1268-1290.
- BEZERRA, J. ; LIMA (2005) R. (2005) – “Efeitos do Comércio Internacional sobre a Produtividade: A Evidência Empírica para o Nordeste Brasileiro Utilizando Vetores Autorregressivos (VAR)”. In: *X Encontro Regional de Economia, 2005, Fortaleza*. Anais do X Encontro Regional de Economia, Fórum BNB de Desenvolvimento.
- _____ (2007) – “A liberalização do comércio internacional e a produtividade da indústria: a evidência empírica para o nordeste brasileiro utilizando vetores de correção de erro (VEC)”. In: *XII Encontro Regional de Economia, 2007, Fortaleza*. Anais do XII Encontro Regional de Economia. Fortaleza : BNB, 2007.
- BEZERRA, J. ; SANTANA, S. ; MENEZES, T. (2009) – “A abertura comercial e a volatilidade da produção industrial: uma abordagem setorial”. In: *XXXVII Encontro Nacional de Economia*, Foz do Iguaçu, ANPEC.

- BONELLI, R. ; FONSECA, R. (1998) – “Ganhos de Produtividade e de Eficiência: Novos Resultados para a Economia Brasileira”. *Texto para Discussão No. 557, IPEA*, Brasília.
- BONELLI, R. ; PINHEIRO, A. C. (2008) – “Abertura e Crescimento Econômico no Brasil”. In: Giambiagi, Fábio e Barros, Octavio (orgs). *Brasil Globalizado*, Rio de Janeiro, Elsevier.
- CAMERON, G. ; PROUDMAN, J. ; REDDING, S. (2003) – “Technological convergence, R&D, trade and productivity growth”. *European Economic Review*, 49, 775 – 807.
- CHOUDRI, E. U. ; HAKURA, D. S. (2000) – “International Trade and Economic Growth: Exploring the Sectoral Effects for Developing Countries”. *IMF Staff Papers*, vol. 47, nº 1.
- COMISSÃO NACIONAL DE CLASSIFICAÇÃO (CONCLA) – “CNAE 1.0”, disponível em: http://www.cnae.ibge.gov.br/secao.asp?codsecao=D&TabelaBusca=CNAE_110@CNAE_1.0 / CNAE_FISCAL1.1@1@cnae@, último acesso: 09/02/2010.
- DE MELO, J. ; ROBINSON, S. (1990) – “Productivity and externalities: Models of Export-Led Growth”. *NBER*, Working Paper 387, March.
- EDWARDS, S. (1997) – “Openness, Productivity and Growth: What We Really Know?” *NBER*, Working Paper 5978.
- ENDERS, W. (2004) – “*Applied Econometrics Time Series*” John Wiley & Sons Inc
- _____ (1996) – “*Rats Handbook for Econometric Time Series*” John Wiley & Sons Inc.
- FERREIRA, P. C. ; GULLÉN, O. T. C. (2004) – “O impacto da abertura comercial sobre mark-up e produtividade industrial brasileira”. *Fundação Getúlio Vargas*, Ensaios Economicos da EPGE, nº 432.
- FERREIRA, P. C. ; ROSSI JR., J. L. (2003) – “New Evidence from Brazil on Trade Liberalization and Productivity Growth”. *International Economic Review*, vol. 44, nº 4, November.
- GALA, P. ; LIBÂNIO, G. (2008) – “Efeitos da apreciação cambial nos salários, lucros, consumo, investimento, poupança e produtividade: uma perspectiva de curto e longo prazo”. In: *Anpec, XXXVI Encontro de Economia Salvador*, ANPEC.
- GILES, J. A. ; WILLIAM, C. L. (2000) – “Export-led Growth: A Survey of the Empirical Literature and Some Noncausality Results” *University of Victoria*, Econometrics Working Paper, nº 9901.

- GOMES, V. ; PESSÔA, S. ; VELOSO, F. (2003) – “Evolução da Produtividade Total dos Fatores na Economia Brasileira: Uma Análise Comparativa”. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v. 33, n. 3, p. 389-434, 2003.
- GONÇALVES, R. ET AL (1998) – “A Nova Economia Internacional: uma perspectiva brasileira” Rio de Janeiro, ed. Campus.
- GROSSMAN, G. ; HELPMAN, E. (1990) – “Comparative advantage and long-run growth”. *American Economic Review*, 80(4): 796-815.
- _____ (1991) – “*Innovation and Growth in the Global Economy*” MIT Press, Cambridge, MA.
- GOSH, K. ; SAUNDERS, P. J. ; BISWAS, B. (2002) – “An Empirical Investigation of the Relations among Wage Differentials, Productivity Growth, and Trade”. *Contemporary Economic Policy*, vol. 20, nº 1, january, 83-92.
- GUJARATI, D. (2000) – “*Econometria Básica*” 3ª ed., MAKROW Books, São Paulo.
- HADDAD, C. L. S. (2008) – “Em Favor de uma Maior Abertura”. In: Giambiagi, Fábio e Barros, Octavio (orgs). *Brasil Globalizado*, Rio de Janeiro, Elsevier.
- HALL, R. E. ; JONES, C. I. (1996) – “The Productivity of Nations” *NBER*, Working Paper nº 5812.
- HANSEN E JUSELIUS (1995) – “*Cats in Rats – Cointegration Analysis of Time Series*” Estima, USA.
- HAY, D. A. (2001) – “The Post-1990 Brazilian Trade Liberalisation and the Performance of Large Manufacturing Firms: Productivity, Market Share and Profits”. *The Economic Journal*, 111 (July), 620-641.
- HIDALGO, A. B. ; MATA, D. (2009) – “Produtividade e Desempenho Exportador das Firms na Indústria de Transformação Brasileira”. *Revista de Estudos Econômicos (USP)*, v. 39, p. 709-735.
- HUNG, J.; SALOMON, J. M.; SOWERBY, S. (2004) – “International Trade and US Productivity Research” *International Business and Finance*, 18: 1-25.
- JAYME JR., R. G. (2001) – “Comércio Internacional e Crescimento Econômico: O Comércio Afeta o Desenvolvimento?” *Revista Brasileira de Comércio Exterior, RBCE*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 69, p. 69-73, 2001.
- JOHNSTON, J. ; DINARDO, J. (2001) – “*Métodos Econométricos*” 4ª ed., Amadora, Portugal McGRAW-HILL.

- KIM, S.; KIM, J. Y. (2000) – “Growth Gains from Trade and Education” *Journal of International Economics* 50(2): 519-545.
- KONYA (2000) – “Export-Led Growth or Growth-Driven Export? New Evidence from Granger Causality Analysis on OECD Countries”. *Central European University, Department of Economics*, Working Paper no. 15/2000.
- KNUST, R. M. ; MARIN, D. (1989) – “On Exports and Productivity: A Causal Analysis”. *The Review of Economics and Statistics*, vol. 71, no. 4: 699-703.
- LAWRENCE, R. Z; WEINSTEIN, D. E. (1999) – “Trade and Growth: Import-led or Export-led? Evidence from Japan and Korea” *NBER*, Working Paper 7264.
- LIN, C. W. ; WONG, K. (1997) – “Economic Growth and International Trade: The Case of Hong Kong”. *Discussion Papers in Economics at the University of Washington*, nº 0080, Department of Economics at the University of Washington.
- LISBOA, M. B. ; MENEZES FILHO, N. ; SCHOR, A. (2000) – “Os Efeitos da Liberalização Comercial sobre a Produtividade: Competição ou Tecnologia?”. *In: XXIII Encontro da Sociedade Brasileira de Econometria*, Nova Friburgo. Anais do XXIII Encontro da Sociedade Brasileira de Econometria.
- MARÍN, D. (1992) – “Is the Export Led Growth Hypotesis Valid for Industrialized Countries?” *The Review of Economics and Statistics*, vol. 71, n. 4 (699-703).
- MARTÍN, M.A. G. e HERRANZ, A. A. (2005). Regional Exports and Economic Growth: The Case of Spanish Regions. *International Advances in Economic Research*, vol. 12:81–89.
- MIRANDA, J. C. (2001) – “Abertura Comercial, Reestruturação Industrial e Exportações Brasileiras na Década de 1990”. *Texto para Discussão No. 829, IPEA*, Brasília.
- MOREIRA, M. M. (1999) – “Estrangeiros em uma Economia Aberta: Impactos Recentes sobre a Produtividade, a Concentração e o Comércio Exterior”. *In: Giambiagi, F. & Moreira, M. M., A Economia Brasileira nos anos 90*, BNDES.
- MOREIRA, M. M. ; CORREIA, P. G. (1997) – “A abertura comercial e a indústria: o que se pode esperar e o que se vem obtendo”. *Revista de Economia Política*, vol. 17, nº 2 (66), abril-junho.
- MUENDLER, M. (2004) – “Trade, Technology, and Productivity: A Study of Brazilian Manufacturers, 1986-1998”. *UC San Diego: Department of Economics, UCSD*. Disponível em: <http://escholarship.org/uc/item/6m96c2r7>, último acesso: 01/2010.

- NESSET, E. (2004) – “Exports and productivity in a small open economy: a causal analysis of aggregate Norwegian data” *Journal of Policy Modeling*, 26.
- NETTO, C. R. S. ; CURADO, M. L. (2005) – “Produtividade do Trabalho, Salários Reais e Desemprego na Indústria de Transformação na Década de 90: Teoria e Evidência”. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 485-508, 2005.
- OLIVEIRA, J. H. P. ; JAYME JR., F. G. ; LEMOS, M. B. (2003) – “Increasing Returns to Scale and International Diffusion of Technology: an Empirical Study for Brazil (1976-2000)”. *UFMG/Cedeplar*, Texto para Discussão, nº 211.
- PEREIRA, S. (2005) – “*Impactos da Abertura Comercial sobre o Crescimento da Economia de Cabo Verde*”. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCSA. Economia.
- RIBEIRO, F. ; POURCHET, H. (2004) – “Participação das exportações e importações na economia brasileira – Novas estimativas para os coeficientes de orientação externa da indústria”. *Revista Brasileira de Comércio Exterior (RBCE)*, nº 81, out-dez.
- RIVERA-BATIZ, L. A. ; ROMER, P. M. (1991) – “International Trade with Endogenous Technological Change”. *NBER*, Working Paper 3594, January.
- RODRIGUEZ, F. ; RODDRICK, D. (2000) – “Trade Policy and Economic Growth: a Skeptic’s Guide to the Cross-National Evidence”. In: *NBER Macroeconomics Annual 2000*, Volume 15, pages 261-338, National Bureau of Economic Research, Inc.
- ROMER, P. M. (1990) – “Endogenous Technological Change”. *Journal of Political Economy*, vol. 98 (71-102).
- ROSSI JR., J. L. ; FERREIRA, P. C. (1999) – “Evolução da Produtividade Industrial Brasileira e Abertura Comercial”. *Texto para Discussão No. 651, IPEA*, Brasília.
- SABÓIA J. ; CARVALHO, P. G. M. (1997) – “Produtividade na Indústria Brasileira – Questões Metodológicas e Análise Empírica”. *Texto para Discussão No. 504, IPEA*, Brasília.
- SANTANA, S. K. S. (2009) – “*A abertura comercial e a volatilidade da produção industrial: uma abordagem setorial*”. Monografia – Universidade Federal de Pernambuco. CCSA. Economia.
- SILVA, D. (2004) – “O Impacto da Abertura Comercial sobre a Produtividade da Indústria de Transformação Brasileira”. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) – Fundação Getúlio Vargas, EPGE.

- SIQUEIRA, T. V. (2006) – “Comércio Internacional: Oportunidades para o Desenvolvimento Regional”. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, V. 13, N. 25, P. 115-154, JUN.
- SOUZA, N. (1997) – “*Desenvolvimento Econômico*” 3ª ed., São Paulo, Atlas.
- SUDIT, E. F. (1995) – “Productivity measurement in industrial operations”. *European Journal of Operations Research*, 85 (435-453).
- THIRWALL, A. P. (2000) – “Trade, Trade Liberalisation and Economic Growth: Theory and Evidence”. *Economic Research Papers*, nº 63, African Development Bank.
- YANO, N. M. ; MONTEIRO, M. M. (2008) – “Mudanças institucionais na década de 1990 e seus efeitos sobre a produtividade total”. In: *Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia*, ANPEC.
- YEAPLE, S. R. (2004) – “A Simple Model Of Firm Heterogeneity, International Trade, And Wages” in *Journal of International Economics* Volume 65, Issue 1, Pages 1-20.
- YOUNG, A. (1991) – “Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade”. *NBER*, Working Paper 3577, January.

9. APÊNDICE

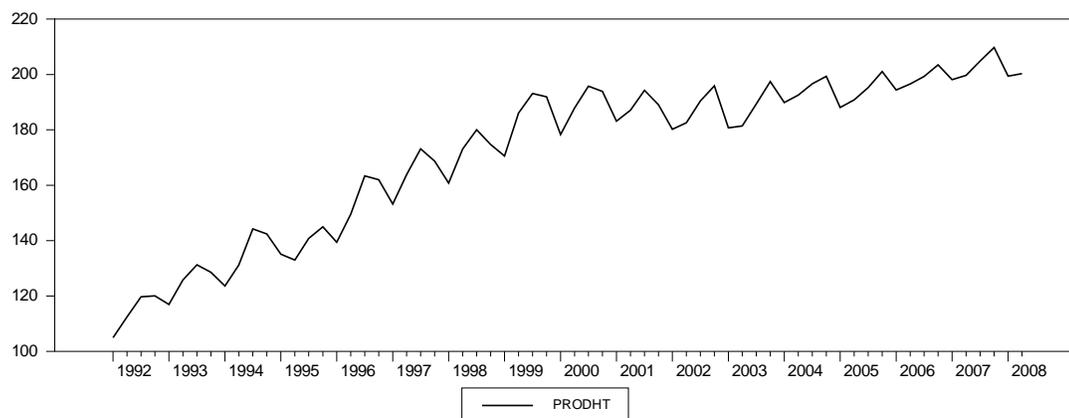


Gráfico 37 – Série PRODHT

Fonte: elaboração própria a partir de dados da PIMES (IBGE) e CNI.

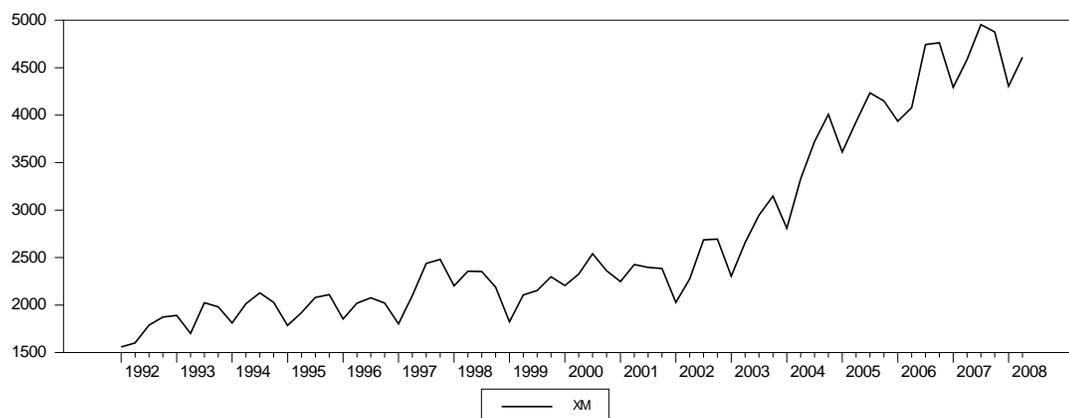


Gráfico 38 – Série XM

Fonte: elaboração própria a partir de dados do MDIC e IPEADATA.

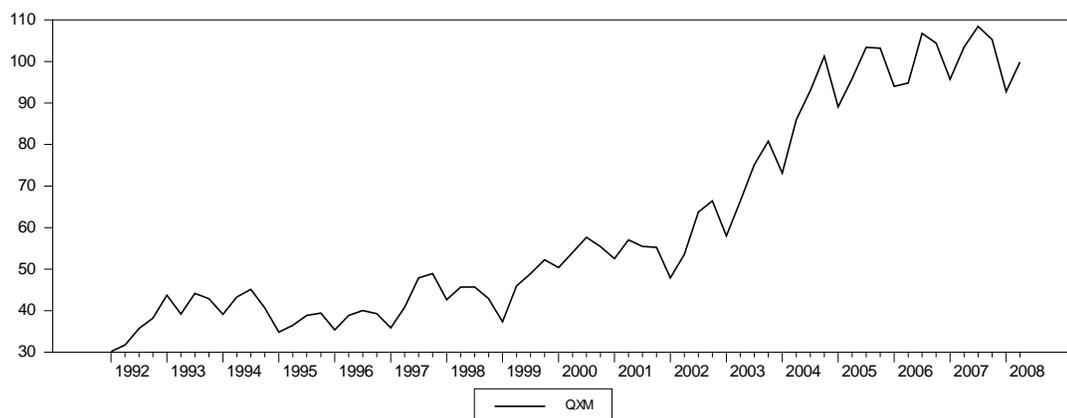


Gráfico 39 – Série QXM
 Fonte: elaboração própria a partir de dados da FUNCEX.

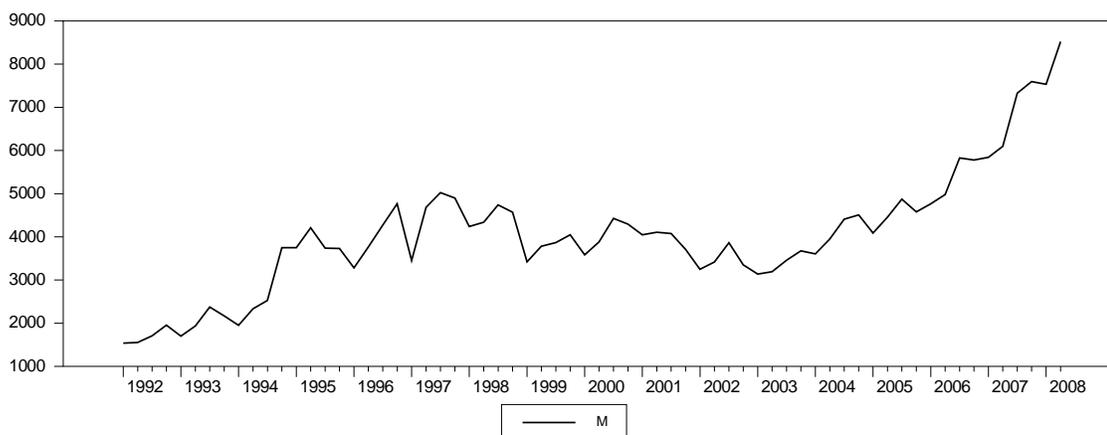


Gráfico 40 – Série M
 Fonte: elaboração própria a partir de dados do MDIC e IPEADATA.

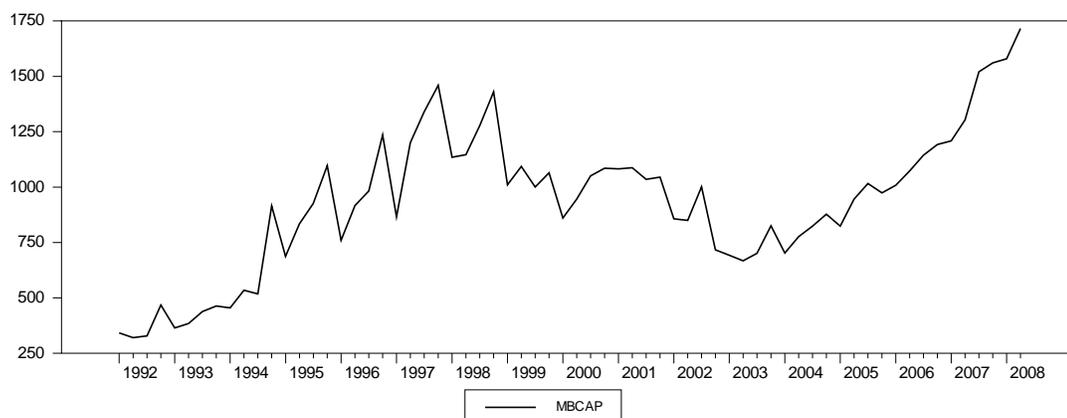


Gráfico 41 – Série MBCAP
 Fonte: elaboração própria a partir de dados do MDIC e IPEADATA.

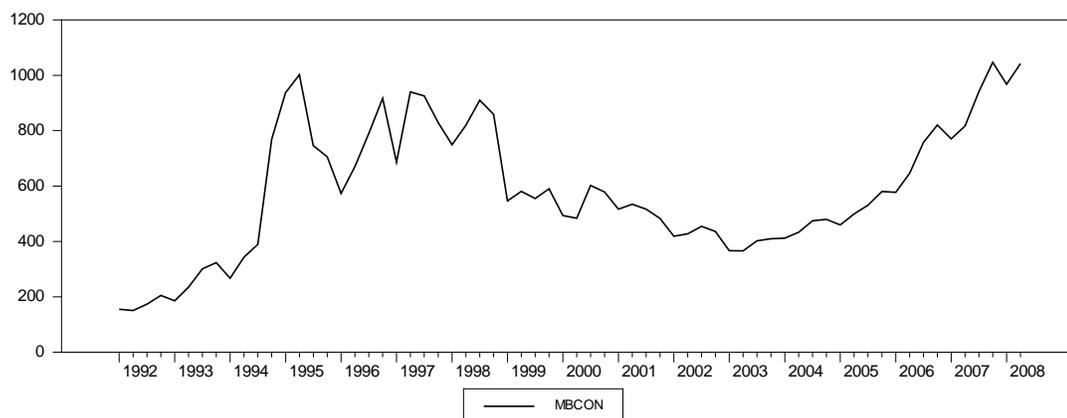


Gráfico 42 – Série MBCON
 Fonte: elaboração própria a partir de dados do MDIC e IPEADATA.

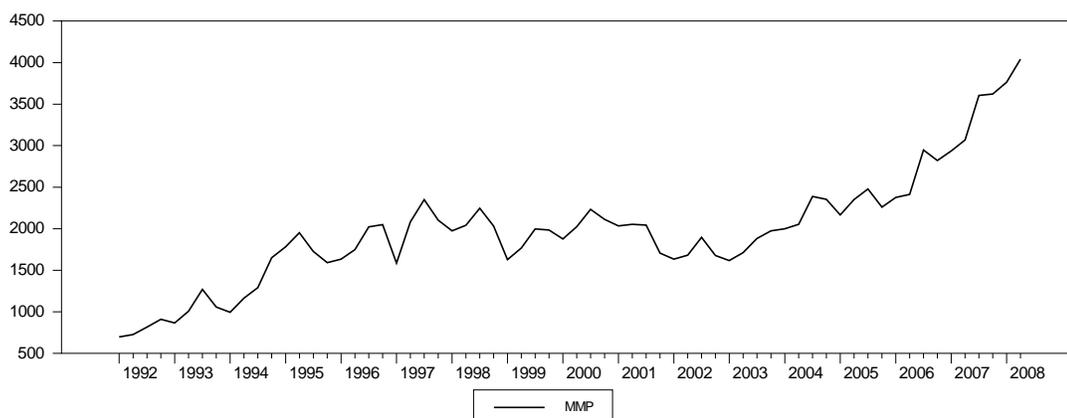


Gráfico 43 – Série MMP
 Fonte: elaboração própria a partir de dados do MDIC e IPEADATA.

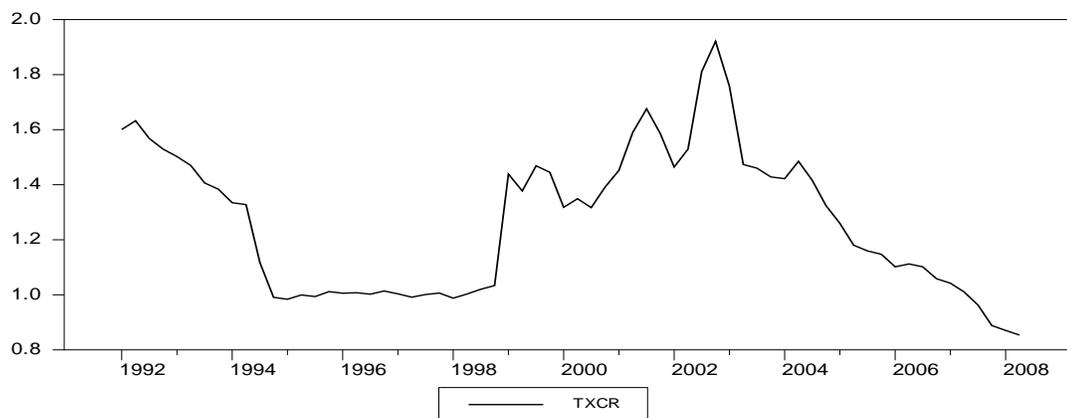


Gráfico 44 – Série TXCR
 Fonte: elaboração própria a partir de dados do Banco Central, FGV e IPEADATA.

Tabela 40 – Teste ADF – Séries em Nível

	Nº de Defasagens	Teste	Calculado	Tabelado
PRODHT	4	Regressão com Constante e Tendência	-1,5479	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	-2,13131	-2,86
		Regressão sem Constante e sem Tendência	1,40734	-1,95
XM	4	Regressão com Constante e Tendência	-1,70362	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	0,26641	-2,86
		Regressão sem Constante e sem Tendência	1,41501	-1,95
QXM	4	Regressão com Constante e Tendência	-2,69707	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	-0,27118	-2,86
		Regressão sem Constante e sem Tendência	0,81669	-1,95
M	4	Regressão com Constante e Tendência	-0,6998	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	0,28902	-2,86
		Regressão sem Constante e sem Tendência	1,52064	-1,95
MBCAP	4	Regressão com Constante e Tendência	-1,64386	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	-1,18647	-2,86
		Regressão sem Constante e sem Tendência	0,86332	-1,95
MBCON	0	Regressão com Constante e Tendência	-1,80362	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	-1,71686	-2,86
		Regressão sem Constante e sem Tendência	0,36468	-1,95
MMP	2	Regressão com Constante e Tendência	-0,17154	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	0,8376	-2,86
		Regressão sem Constante e sem Tendência	2,74835	-1,95
TXCR	0	Regressão com Constante e Tendência	-1,32926	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	-1,3209	-2,86
		Regressão sem Constante e sem Tendência	-1,22644	-1,95

Fonte: elaboração própria.

Tabela 41 – Teste ADF – Séries em Primeira Diferença

	Nº de Defasagens	Teste	Calculado	Tabelado
DPRODHT	3	Regressão com Constante e Tendência	-3,37883	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	-	-
		Regressão sem Constante e sem Tendência	-	-
DXM	3	Regressão com Constante e Tendência	-3,07663	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	-2,75153	-2,86
		Regressão sem Constante e sem Tendência	-2,34781	-1,95
DQXM	0	Regressão com Constante e Tendência	-8,78149	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	-	-
		Regressão sem Constante e sem Tendência	-	-
DM	0	Regressão com Constante e Tendência	-8,75402	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	-	-
		Regressão sem Constante e sem Tendência	-	-
DMBCAP	3	Regressão com Constante e Tendência	-2,55251	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	-2,56745	-2,86
		Regressão sem Constante e sem Tendência	-2,24858	-1,95
DMBCON	0	Regressão com Constante e Tendência	-7,48074	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	-	-
		Regressão sem Constante e sem Tendência	-	-
DMMP	0	Regressão com Constante e Tendência	-8,04769	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	-	-2,86
		Regressão sem Constante e sem Tendência	-	-1,95
DTXCR	0	Regressão com Constante e Tendência	-6,3092	-3,41
		Regressão com Constante e sem Tendência	-	-
		Regressão sem Constante e sem Tendência	-	-

Fonte: elaboração própria.

Tabela 42 – Teste HEGY

		Raiz Unitária Não Sazonal		Raiz Unitária Sazonal	
		Calculado	Tabelado	Calculado	Tabelado
PRODHT	Regressão com Constante	-2,374	-2,88	0,723	3,08
	Regressão com Constante e Dummy Sazonal	-2,28	-2,95	2,75	6,57
	Regressão com Constante, Dummy Sazonal e Tendência	-1,458	-3,53	2,722	6,6
XM	Regressão com Constante	1,444	-2,88	0,001	3,08
	Regressão com Constante e Dummy Sazonal	0,868	-2,95	0,002	6,57
	Regressão com Constante, Dummy Sazonal e Tendência	-0,792	-3,53	2,637	6,6
QXM	Regressão com Constante	0,157	-2,88	0,114	3,08
	Regressão com Constante e Dummy Sazonal	-0,152	-2,95	3,632	6,57
	Regressão com Constante, Dummy Sazonal e Tendência	-2,009	-3,53	3,683	6,6
M	Regressão com Constante	0,517	-2,88	2,052	3,08
	Regressão com Constante e Dummy Sazonal	0,304	-2,95	9,835	6,57
	Regressão com Constante, Dummy Sazonal e Tendência	-0,631	-3,53	9,945	6,6
MBCAP	Regressão com Constante	-1,278	-2,88	1,27	3,08
	Regressão com Constante e Dummy Sazonal	-1,346	-2,95	3,826	6,57
	Regressão com Constante, Dummy Sazonal e Tendência	-1,668	-3,53	3,891	6,6
MBCON	Regressão com Constante	-1,668	-2,88	6,096	3,08
	Regressão com Constante e Dummy Sazonal	-1,779	-2,95	9,154	6,57
	Regressão com Constante, Dummy Sazonal e Tendência	-1,762	-3,53	8,95	6,6
MMP	Regressão com Constante	0,667	-2,88	2,97	3,08
	Regressão com Constante e Dummy Sazonal	0,617	-2,95	10,789	6,57
	Regressão com Constante, Dummy Sazonal e Tendência	-0,557	-3,53	10,841	6,6
TXCR	Regressão com Constante	-1,755	-2,88	8,866	3,08
	Regressão com Constante e Dummy Sazonal	-1,720	-2,95	8,484	6,57
	Regressão com Constante, Dummy Sazonal e Tendência	-1,632	-3,53	8,306	6,6

Fonte: elaboração própria.

Tabela 43 – Teste de Phillips-Perron

	Estatística de Teste			Valor Crítico (5% nível de significância)
	Raiz Unitária	Quebra Estrutural de Pulso (DU)	Quebra Estrutural de Nível (DTb)	
PRODHT	-4,71888	4,63832	-1,55606	-5,59
XM	-4,95415	-4,56811	2,56421	-5,59
QXM	-3,80335	-3,36586	1,39489	-5,59
M	-3,27892	-3,43903	1,03432	-5,59
MBCAP	-2,69114	-0,33931	-0,18521	-5,59
MBCON	-3,91583	-2,20335	0,30166	-5,59
MMP	-3,15458	-3,35231	0,63981	-5,59
TXCR	-3,15651	3,12494	-0,20769	-5,59

Fonte: elaboração própria.

Tabela 44 – Modelo PRODHT e M

Equação 1 – Variável Dependente: PRODHT				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	-0,13189	0,13760	-0,95853	0,34232
D_PRODHT(2)	-0,46948	0,12196	-3,84944	0,00033
D_PRODHT(3)	-0,09017	0,13377	-0,67412	0,50328
D_M(1)	0,00008	0,00133	0,05802	0,95396
D_M(2)	-0,00315	0,00130	-2,43358	0,01849
D_M(3)	-0,00158	0,00135	-1,17056	0,24722
Constant	8,85730	4,07307	2,17460	0,03432
DUMMY2	8,78790	1,91295	4,59390	0,00003
DUMMY3	5,42621	2,68678	2,01960	0,04869
DUMMY4	6,57597	2,36623	2,77909	0,00761
EC1{1}	-0,08719	0,02506	-3,47874	0,00104
Equação 2 – Variável Dependente: M				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	46,70168	14,49005	3,22302	0,00221
D_PRODHT(2)	0,66735	12,84311	0,05196	0,95876
D_PRODHT(3)	21,27851	14,08632	1,51058	0,13707
D_M(1)	-0,08485	0,14010	-0,60569	0,54741
D_M(2)	0,28030	0,13645	2,05418	0,04510
D_M(3)	0,11758	0,14178	0,82932	0,41079
Constant	-1067,78935	428,92016	-2,48948	0,01610
DUMMY2	1173,39388	201,44582	5,82486	0,00000
DUMMY3	899,00836	282,93456	3,17744	0,00252
DUMMY4	510,35665	249,17896	2,04815	0,04571
EC1{1}	3,13671	2,63924	1,18849	0,24015

Fonte: elaboração própria.

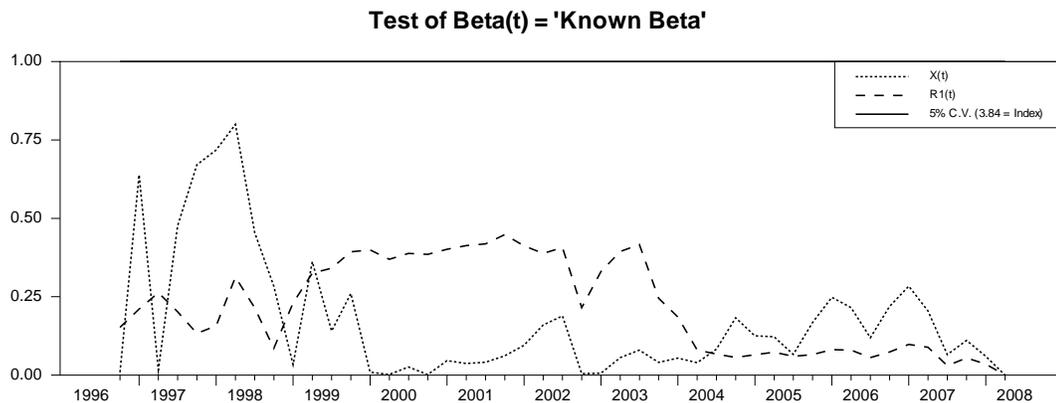


Gráfico 45 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT e M

Fonte: elaboração própria.

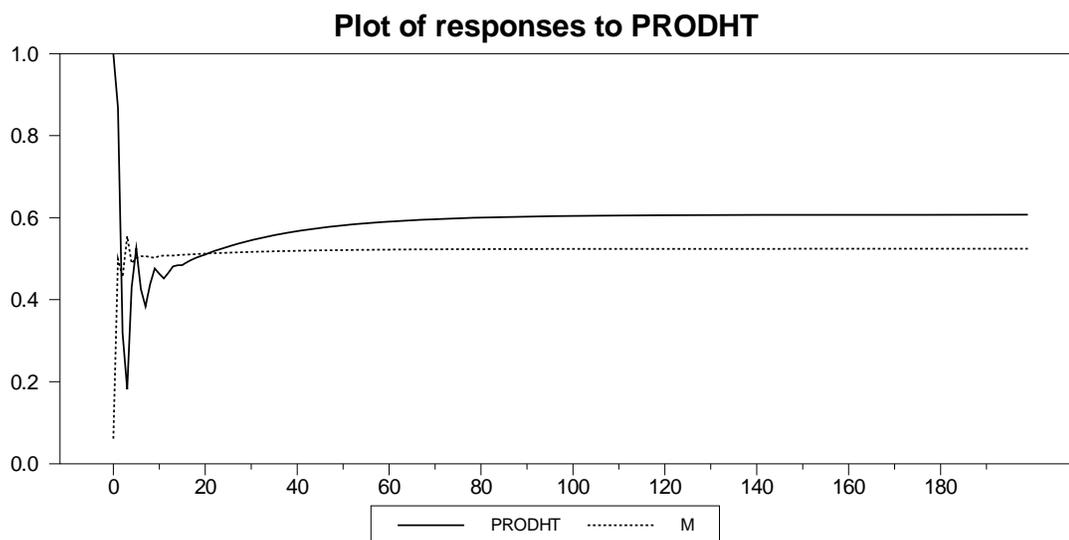


Gráfico 46 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e M – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

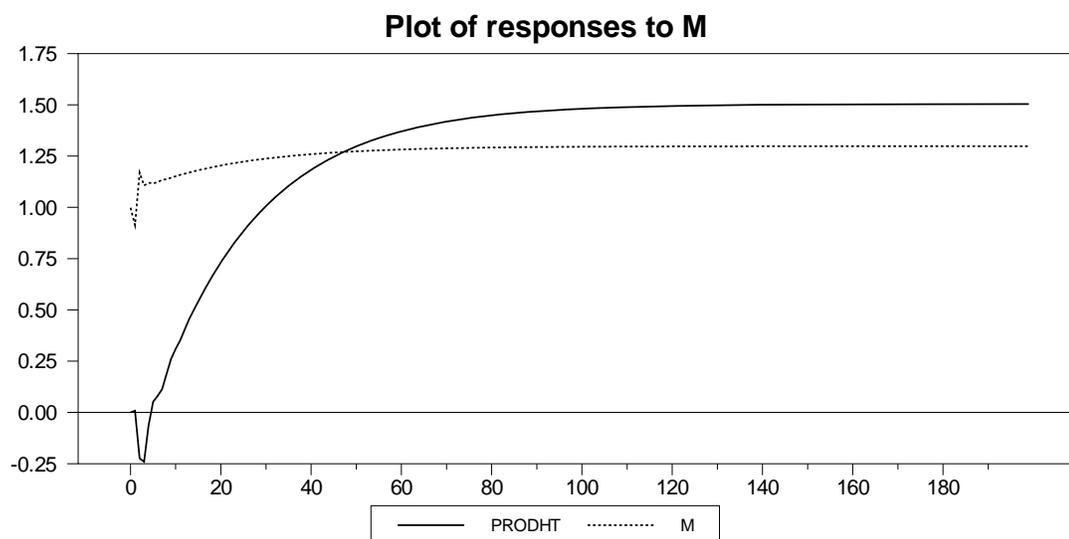


Gráfico 47 – Função Resposta ao Impulso em M – Variáveis PRODHT e M – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

Tabela 45 – Modelo PRODHT e MBCAP

Equação 1 – Variável Dependente: PRODHT				
Variáveis Explicativas	Coeficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	-0,00337	0,13395	-0,02515	0,98005
D_PRODHT(2)	-0,37930	0,12812	-2,96056	0,00489
D_PRODHT(3)	-0,25574	0,13581	-1,88310	0,06616
D_PRODHT(4)	0,13249	0,12891	1,02773	0,30957
D_PRODHT(5)	-0,24481	0,13291	-1,84190	0,07209
D_MBCAP(1)	0,00503	0,00424	1,18512	0,24219
D_MBCAP(2)	-0,00373	0,00435	-0,85851	0,39516
D_MBCAP(3)	-0,00057	0,00444	-0,12781	0,89887
D_MBCAP(4)	-0,00607	0,00452	-1,34446	0,18554
D_MBCAP(5)	-0,01472	0,00427	-3,44803	0,00124
Constant	7,50674	3,61394	2,07717	0,04352
DUMMY2	6,44630	2,86071	2,25339	0,02915
DUMMY3	8,11136	2,79799	2,89899	0,00577
DUMMY4	6,54674	2,63829	2,48143	0,01689
EC1{1}	-0,09547	0,02662	-3,58651	0,00082
Equação 2 – Variável Dependente: MBCAP				
Variáveis Explicativas	Coeficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	8,71848	4,70551	1,85282	0,07047
D_PRODHT(2)	4,09591	4,50058	0,91008	0,36763
D_PRODHT(3)	6,21473	4,77064	1,30270	0,19930
D_PRODHT(4)	4,23496	4,52855	0,93517	0,35469
D_PRODHT(5)	5,92302	4,66888	1,26862	0,21110
D_MBCAP(1)	-0,37529	0,14906	-2,51777	0,01544
D_MBCAP(2)	0,21896	0,15266	1,43428	0,15841
D_MBCAP(3)	0,24992	0,15601	1,60199	0,11616
D_MBCAP(4)	0,39601	0,15869	2,49548	0,01631
D_MBCAP(5)	0,18706	0,14998	1,24717	0,21879
Constant	-382,56107	126,95105	-3,01345	0,00423
DUMMY2	206,6789004	100,4915841	2,05668	0,04554256
DUMMY3	141,5105678	98,2885217	1,43975	0,15685997
DUMMY4	151,2516839	92,6783983	1,63201	0,10965767
EC1{1}	2,1402003	0,9350779	2,28879	0,02683826

Fonte: elaboração própria.

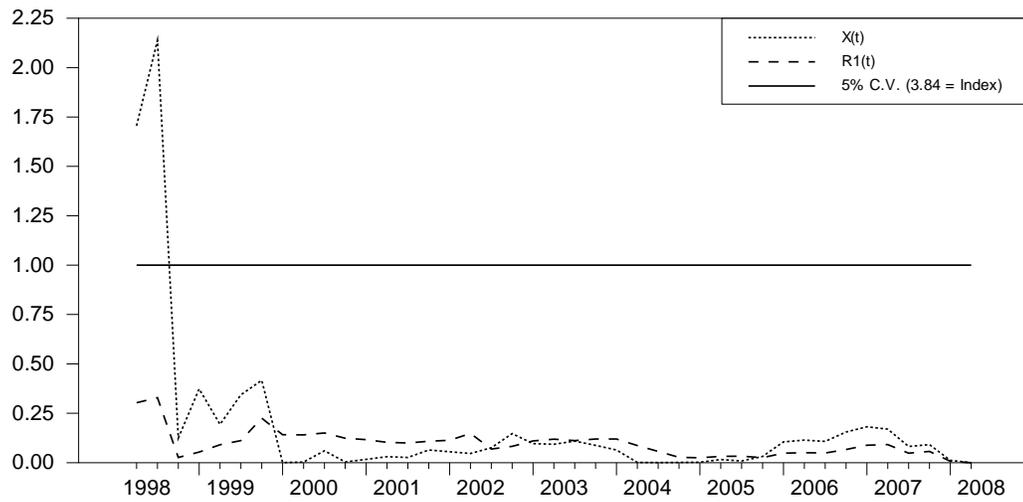


Gráfico 48 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT e MBCAP
 Fonte: elaboração própria.

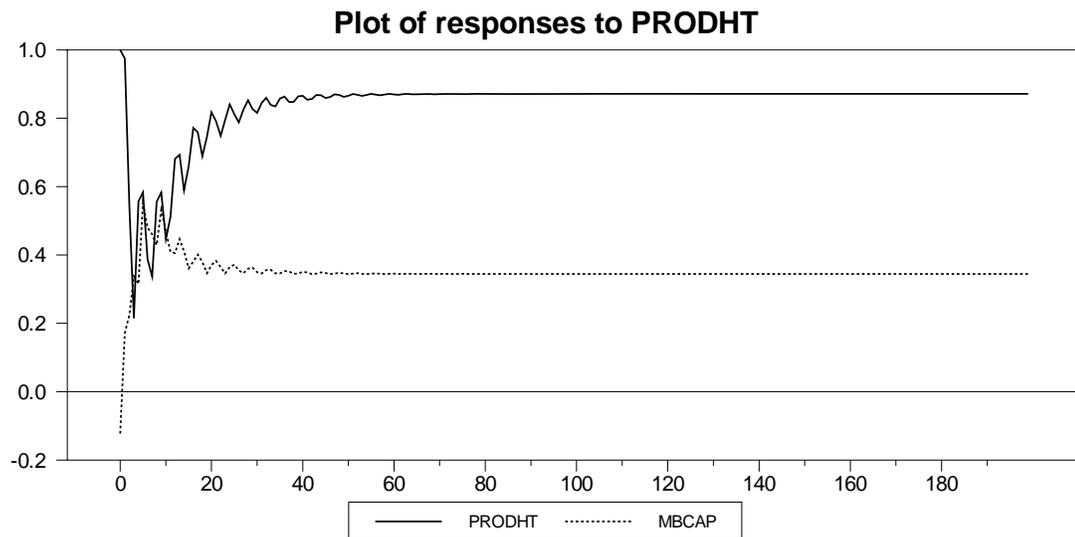


Gráfico 49 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e MBCAP – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

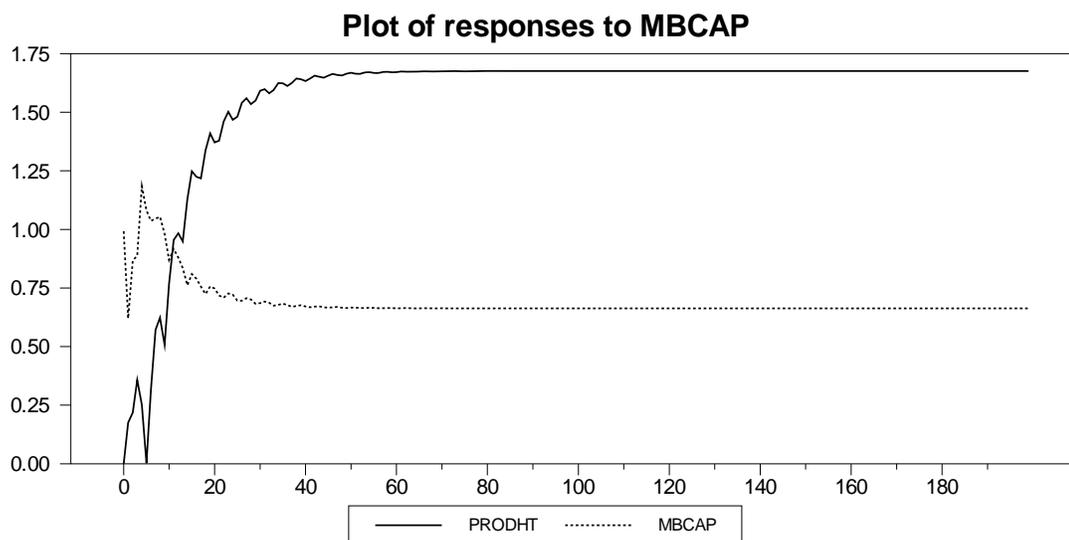


Gráfico 50 – Função Resposta ao Impulso em MBCAP – Variáveis PRODHT e MBCAP – 200
Períodos
Fonte: elaboração própria.

Tabela 46 – Modelo PRODHT e MBCON

Equação 1 – Variável Dependente: PRODHT				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	-0,18472	0,13908	-1,32814	0,19005
D_PRODHT(2)	-0,46397	0,11889	-3,90250	0,00028
D_PRODHT(3)	-0,09509	0,12915	-0,73630	0,46492
D_MBCON(1)	-0,00023	0,00497	-0,04728	0,96247
D_MBCON(2)	-0,01574	0,00508	-3,09880	0,00316
D_MBCON(3)	-0,00578	0,00544	-1,06215	0,29317
Constant	5,66698	3,28781	1,72364	0,09083
DUMMY2	9,00180	1,88360	4,77904	0,00002
DUMMY3	6,80291	2,32474	2,92630	0,00511
DUMMY4	7,63970	2,17806	3,50756	0,00095
EC1{1}	-0,06682	0,01817	-3,67730	0,00057
Equação 2 – Variável Dependente: MBCON				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	11,45697	3,66983	3,12193	0,00296
D_PRODHT(2)	-2,35905	3,13703	-0,75200	0,45551
D_PRODHT(3)	9,42894	3,40777	2,76690	0,00786
D_MBCON(1)	0,17997	0,13102	1,37367	0,17555
D_MBCON(2)	-0,04270	0,13406	-0,31847	0,75143
D_MBCON(3)	-0,04039	0,14362	-0,28124	0,77967
Constant	-205,03426	86,75109	-2,36348	0,02195
DUMMY2	219,36345	49,70012	4,41374	0,00005
DUMMY3	53,32643	61,33998	0,86936	0,38872
DUMMY4	156,19574	57,46971	2,71788	0,00895
EC1{1}	0,63899	0,47946	1,33271	0,18855

Fonte: elaboração própria.

Test of Beta(t) = 'Known Beta'

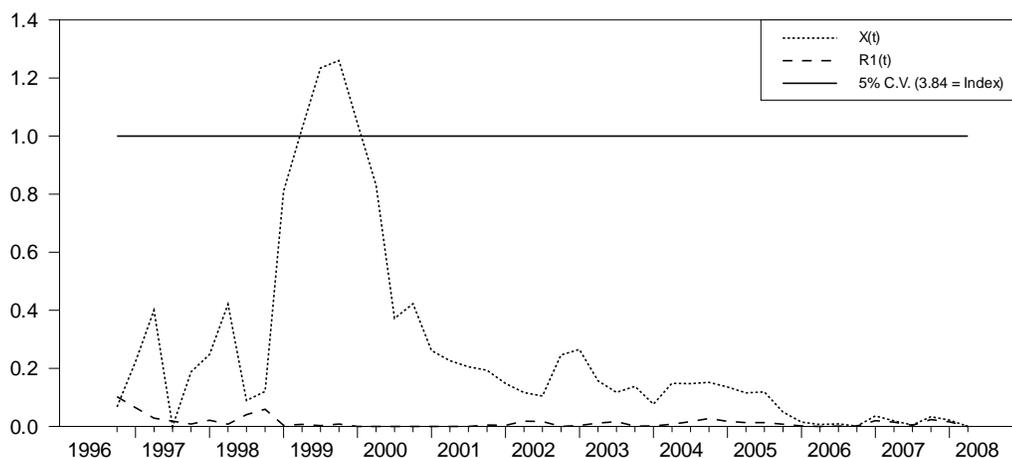


Gráfico 51 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT e MBCON

Fonte: elaboração própria.

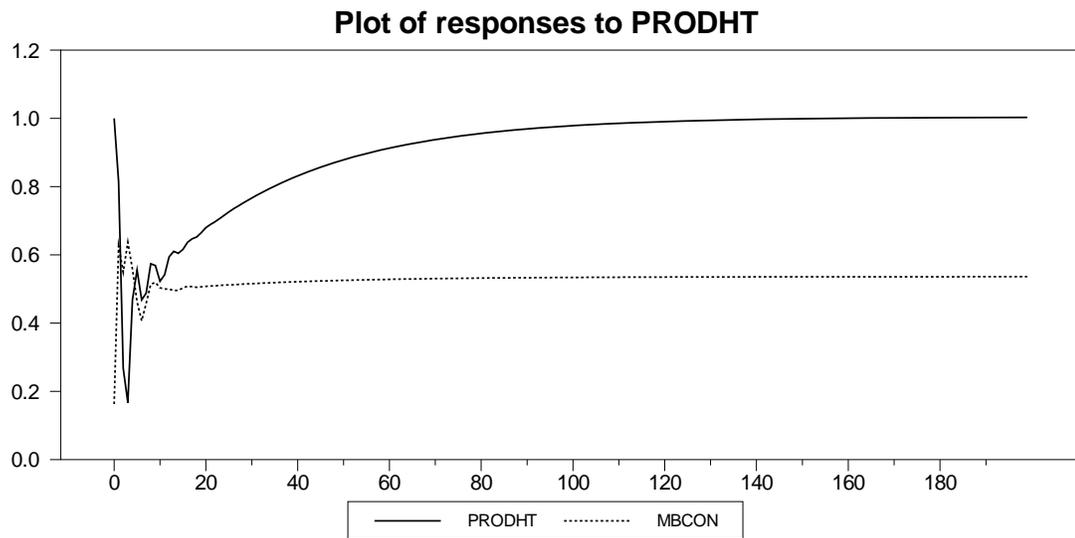


Gráfico 52 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e MBCON – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

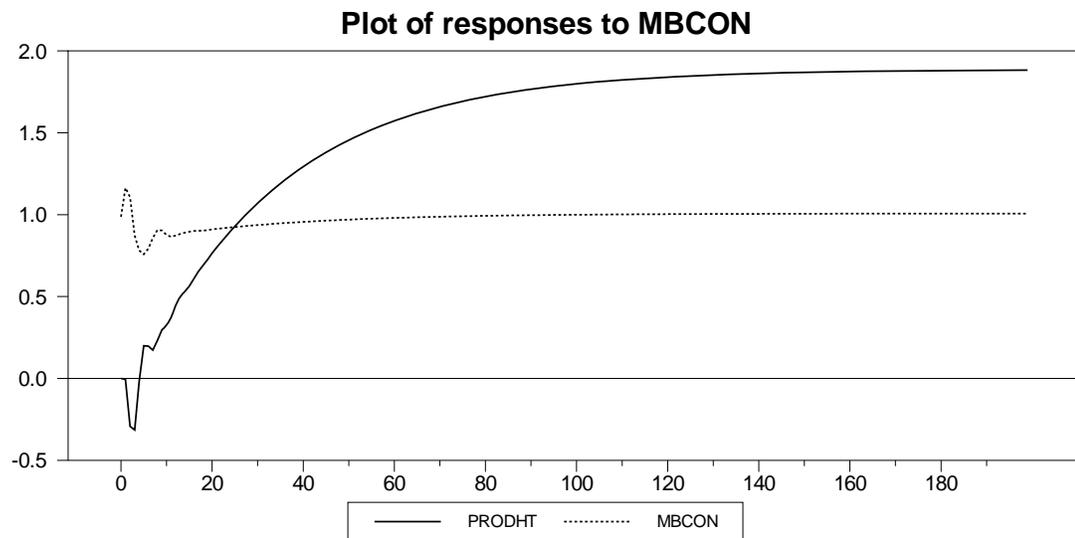


Gráfico 53 – Função Resposta ao Impulso em MBCON – Variáveis PRODHT e MBCON – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

Tabela 47 – Modelo PRODHT e MMP

Equação 1 – Variável Dependente: PRODHT				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	-0,11512	0,13846	-0,83149	0,40957
D_PRODHT(2)	-0,43908	0,12171	-3,60746	0,00070
D_PRODHT(3)	-0,08927	0,13377	-0,66733	0,50757
D_MMP(1)	-0,00031	0,00293	-0,10733	0,91495
D_MMP(2)	-0,00609	0,00294	-2,06705	0,04382
D_MMP(3)	-0,00296	0,00298	-0,99266	0,32556
Constant	-5,31382	1,66253	-3,19622	0,00239
DUMMY2	8,70086	2,04266	4,25957	0,00009
DUMMY3	6,27410	2,76590	2,26838	0,02757
DUMMY4	6,80768	2,32551	2,92738	0,00510
EC1{1}	-0,08841	0,02691	-3,28542	0,00185
Equação 2 – Variável Dependente: MMP				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	19,04034	6,43251	2,96002	0,00466
D_PRODHT(2)	-1,44251	5,65474	-0,25510	0,79967
D_PRODHT(3)	9,04569	6,21463	1,45555	0,15165
D_MMP(1)	-0,01755	0,13616	-0,12890	0,89795
D_MMP(2)	0,11208	0,13677	0,81950	0,41632
D_MMP(3)	0,11522	0,13866	0,83094	0,40988
Constant	-125,17583	77,23974	-1,62061	0,11127
DUMMY2	376,48959	94,90034	3,96721	0,00023
DUMMY3	276,44359	128,50117	2,15129	0,03621
DUMMY4	9,11281	108,04138	0,08435	0,93311
EC1{1}	1,25507	1,25021	1,00389	0,32017

Fonte: elaboração própria.

Test of Beta(t) = 'Known Beta'

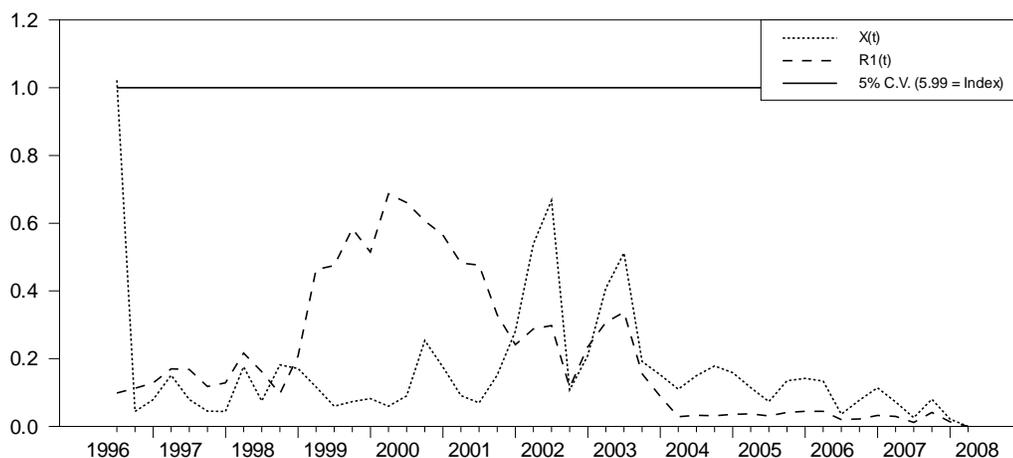


Gráfico 54 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT e MMP

Fonte: elaboração própria.

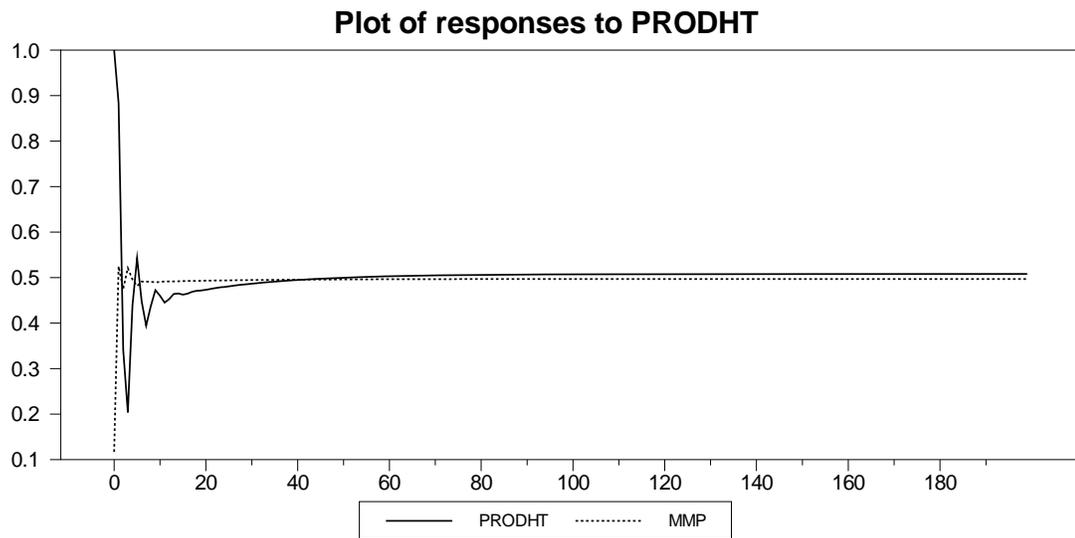


Gráfico 55 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e MMP – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

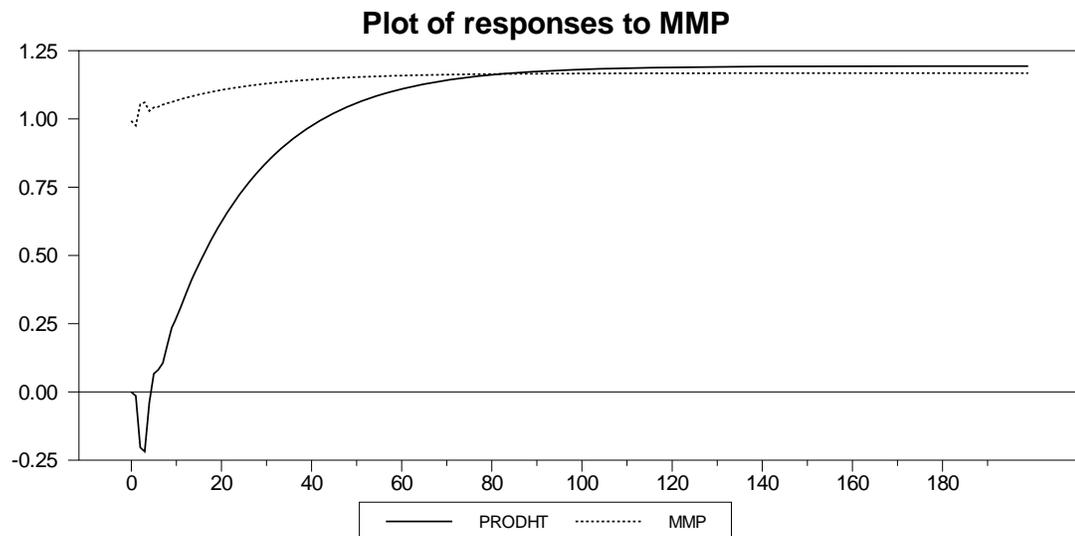


Gráfico 56 – Função Resposta ao Impulso em MMP – Variáveis PRODHT e MMP – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

Tabela 48 – Modelo PRODHT e XM

Equação 1 – Variável Dependente: PRODHT				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	-0,02701	0,12605	-0,21431	0,83116
D_PRODHT(2)	-0,30579	0,11895	-2,57069	0,01311
D_PRODHT(3)	-0,15057	0,12669	-1,18853	0,24013
D_XM(1)	0,00427	0,00298	1,43229	0,15816
D_XM(2)	0,00074	0,00308	0,24132	0,81027
D_XM(3)	-0,00970	0,00296	-3,27196	0,00192
Constant	-5,67901	1,96534	-2,88958	0,00565
DUMMY2	13,53004	2,18512	6,19189	0,00000
DUMMY3	7,46275	2,90569	2,56832	0,01319
DUMMY4	0,99255	2,69591	0,36817	0,71427
EC1{1}	-0,05749	0,02167	-2,65241	0,01063
Equação 2 – Variável Dependente: XM				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	-10,45055	5,73087	-1,82355	0,07408
D_PRODHT(2)	2,72696	5,40811	0,50423	0,61627
D_PRODHT(3)	9,66968	5,75972	1,67885	0,09930
D_XM(1)	-0,09435	0,13568	-0,69543	0,48994
D_XM(2)	0,12168	0,13982	0,87026	0,38824
D_XM(3)	-0,00497	0,13472	-0,03686	0,97074
Constant	-338,86743	89,35263	-3,79247	0,00040
DUMMY2	411,73868	99,34497	4,14453	0,00013
DUMMY3	756,62911	132,10512	5,72748	0,00000
DUMMY4	513,80899	122,56726	4,19206	0,00011
EC1{1}	0,90168	0,98540	0,91504	0,36448

Fonte: elaboração própria.

Tabela 49 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PRODHT e XM

Hipótese Nula	Autovalor	Estatística de Traço	Valor Crítico (5% n.s.)	P-Valor
$r \leq 0$	0,282	24,067	20,164	0,013
$r \leq 1$	0,055	3,506	9,142	0,502

Fonte: elaboração própria.

Tabela 50 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT e XM

Variável	PRODHT	XM	Constante
Coefficiente	1	-0,01	-189,463
(t-student)	(.NA)	(-1,182)	(-7,436)

Fonte: elaboração própria.

Tabela 51 – Teste de Autocorrelação dos Resíduos – Modelo: PRODHT e XM

Teste	Graus de Liberdade da Distribuição χ^2	Estatística	Significância
Ljung-Box(15)	46	46,416	[0,455]
LM(1)	4	1,312	[0,859]
LM(2)	4	2,805	[0,591]

Fonte: elaboração própria.

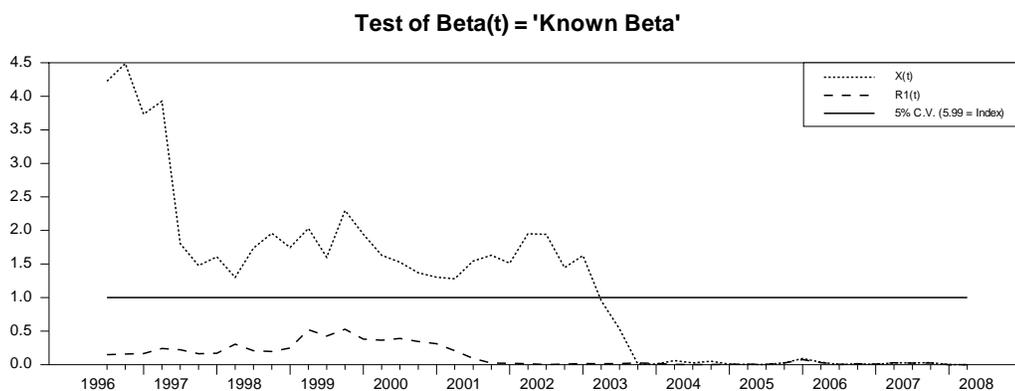


Gráfico 57 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT e XM

Fonte: elaboração própria.

Tabela 52 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT e XM

Período	PRODHT		XM	
	PRODHT	XM	PRODHT	XM
1	100	0	0,255	99,745
5	93,408	6,592	2,789	97,211
10	95,038	4,962	2,839	97,161
15	95,2	4,8	3,29	96,71
20	94,223	5,777	3,918	96,082
24	92,653	7,347	4,423	95,577

Fonte: elaboração própria.

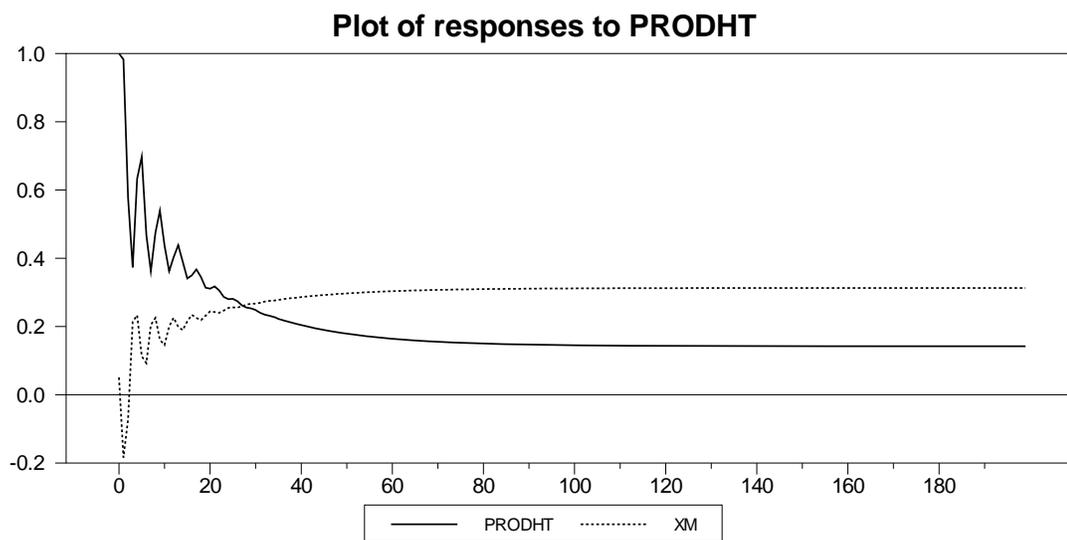


Gráfico 58 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e XM – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

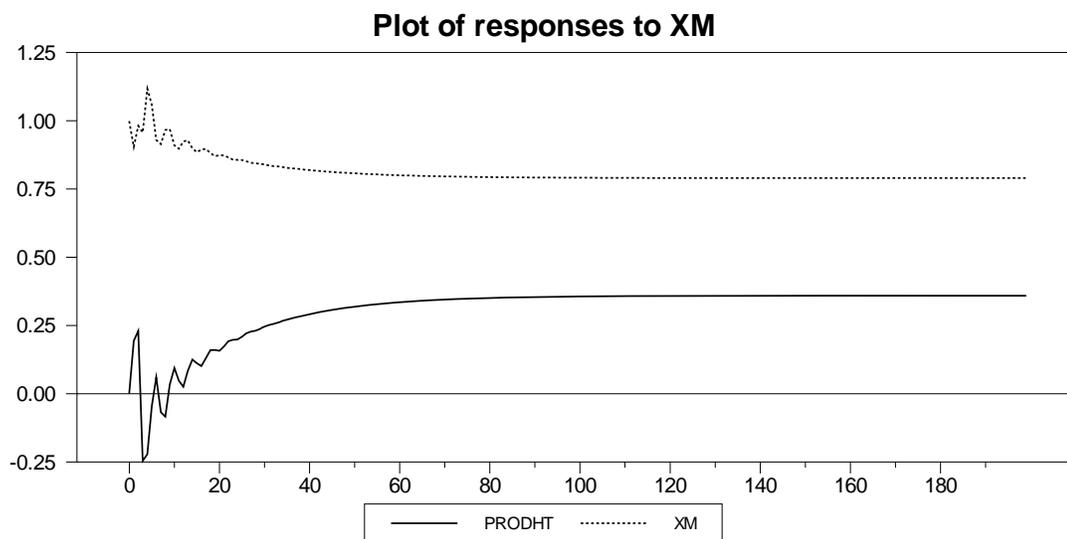


Gráfico 59 – Função Resposta ao Impulso em XM – Variáveis PRODHT e XM – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

Tabela 53 – Modelo PRODHT e QXM

Equação 1 – Variável Dependente: PRODHT				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	0,08570	0,12445	0,68864	0,49417
D_PRODHT(2)	-0,25775	0,12248	-2,10436	0,04030
D_PRODHT(3)	-0,00263	0,12709	-0,02072	0,98355
D_QXM(1)	0,20109	0,12179	1,65112	0,10486
D_QXM(2)	0,07561	0,12523	0,60377	0,54867
D_QXM(3)	-0,46865	0,12233	-3,83115	0,00035
Constant	-3,07821	2,57319	-1,19626	0,23713
DUMMY2	14,59020	2,00261	7,28558	0,00000
DUMMY3	9,22604	2,65793	3,47114	0,00106
DUMMY4	2,40484	2,46161	0,97694	0,33321
EC1{1}	0,02156	0,02722	0,79216	0,43194
Equação 2 – Variável Dependente: QXM				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	-0,30383	0,14315	-2,12252	0,03867
D_PRODHT(2)	0,04780	0,14088	0,33933	0,73576
D_PRODHT(3)	0,08992	0,14618	0,61513	0,54120
D_QXM(1)	-0,06337	0,14009	-0,45240	0,65290
D_QXM(2)	0,08841	0,14404	0,61376	0,54210
D_QXM(3)	-0,02641	0,14070	-0,18768	0,85187
Constant	-8,66372	2,95968	-2,92725	0,00510
DUMMY2	8,28829	2,30340	3,59829	0,00072
DUMMY3	14,63674	3,05714	4,78772	0,00001
DUMMY4	9,54371	2,83134	3,37074	0,00144
EC1{1}	-0,02476	0,03130	-0,79100	0,43261

Fonte: elaboração própria.

Test of Beta(t) = 'Known Beta'

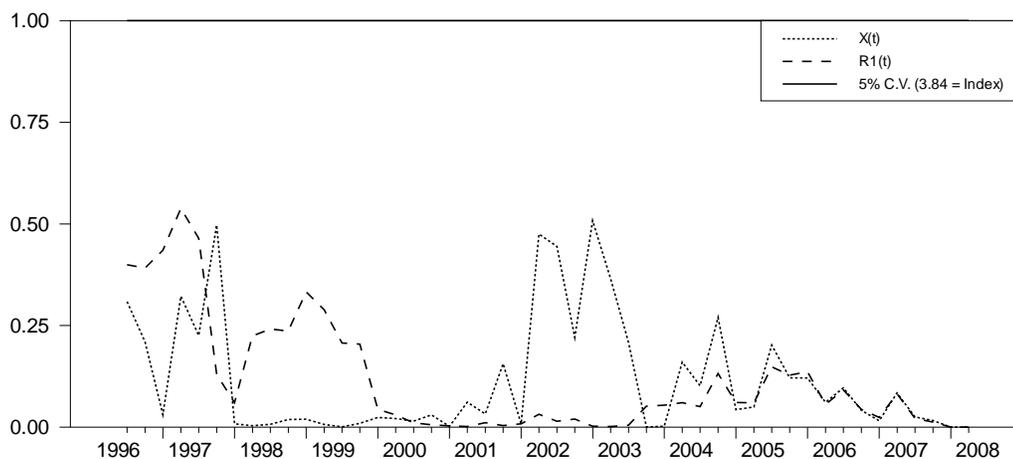


Gráfico 60 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT e QXM

Fonte: elaboração própria.

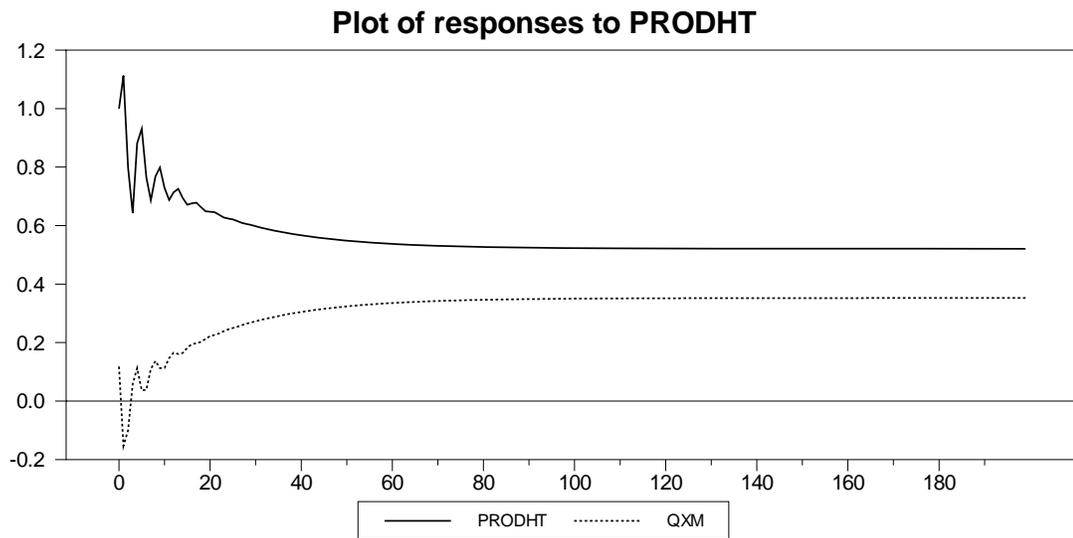


Gráfico 61 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT e QXM – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

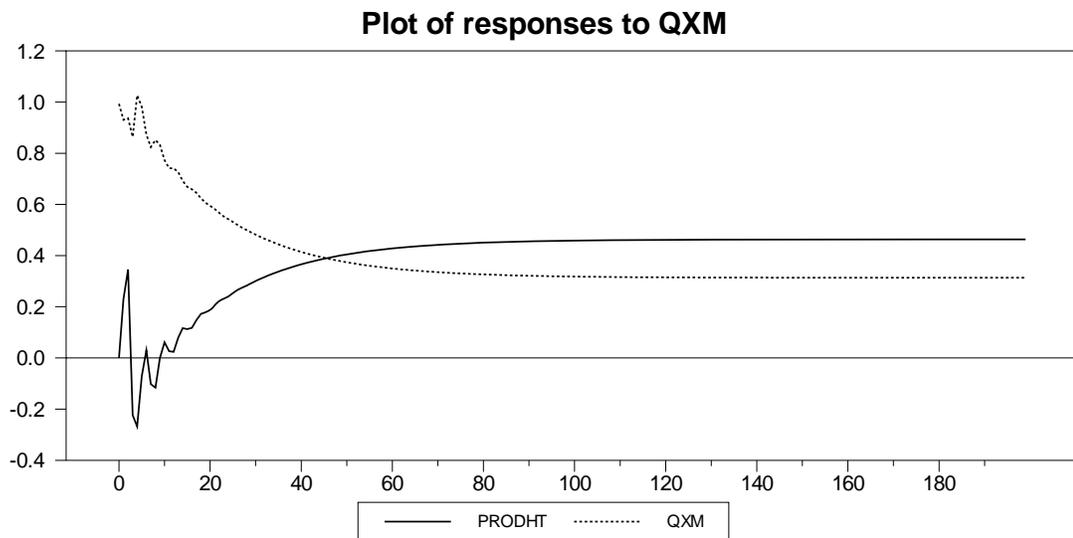


Gráfico 62 – Função Resposta ao Impulso em QXM – Variáveis PRODHT e QXM – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

Tabela 54 – Modelo PRODHT, XM e TXCR

Equação 1 – Variável Dependente: PRODHT				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	-0,04889	0,13025	-0,37538	0,70903
D_PRODHT(2)	-0,30753	0,11698	-2,62897	0,01147
D_PRODHT(3)	-0,20077	0,12315	-1,63026	0,10959
D_XM(1)	0,00696	0,00299	2,32602	0,02429
D_XM(2)	0,00110	0,00300	0,36663	0,71550
D_XM(3)	-0,00744	0,00301	-2,47210	0,01703
D_TXCR(1)	8,12518	4,52089	1,79725	0,07859
D_TXCR(2)	-5,64871	4,79521	-1,17799	0,24461
D_TXCR(3)	7,78217	4,89078	1,59119	0,11813
Constant	9,86355	4,42970	2,22669	0,03069
DUMMY2	13,92213	2,11197	6,59201	0,00000
DUMMY3	7,15177	2,85808	2,50230	0,01580
DUMMY4	0,58102	2,63924	0,22015	0,82669
EC1{1}	-0,06333	0,01917	-3,30313	0,00181
Equação 2 – Variável Dependente: XM				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	-6,77971	6,08079	-1,11494	0,27043
D_PRODHT(2)	5,73426	5,46134	1,04997	0,29899
D_PRODHT(3)	11,31558	5,74960	1,96806	0,05485
D_XM(1)	-0,08929	0,13970	-0,63919	0,52574
D_XM(2)	0,07957	0,14015	0,56776	0,57284
D_XM(3)	-0,03470	0,14056	-0,24686	0,80607
D_TXCR(1)	202,84676	211,06754	0,96105	0,34134
D_TXCR(2)	-425,76006	223,87447	-1,90178	0,06321
D_TXCR(3)	-105,77872	228,33641	-0,46326	0,64527
Constant	-735,31531	206,80994	-3,55551	0,00086
DUMMY2	447,99790	98,60185	4,54350	0,00004
DUMMY3	764,77860	133,43540	5,73145	0,00000
DUMMY4	496,36731	123,21865	4,02835	0,00020
EC1{1}	1,64543	0,89513	1,83820	0,07222
Equação 3 – Variável Dependente: TXCR				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	-0,00016	0,00404	-0,03949	0,96867
D_PRODHT(2)	0,00029	0,00363	0,07930	0,93712
D_PRODHT(3)	-0,00195	0,00382	-0,51085	0,61180
D_XM(1)	-0,00006	0,00009	-0,62100	0,53754
D_XM(2)	-0,00019	0,00009	-2,07409	0,04346
D_XM(3)	-0,00017	0,00009	-1,76791	0,08343
D_TXCR(1)	0,14679	0,14036	1,04585	0,30087
D_TXCR(2)	-0,12148	0,14887	-0,81601	0,41853
D_TXCR(3)	-0,24004	0,15184	-1,58085	0,12048
Constant	-0,03782	0,13753	-0,27501	0,78449
DUMMY2	-0,05238	0,06557	-0,79890	0,42828
DUMMY3	-0,10840	0,08873	-1,22164	0,22781
DUMMY4	-0,10250	0,08194	-1,25097	0,21701

EC1{1}	0,00055	0,00060	0,93103	0,35650
--------	---------	---------	---------	---------

Fonte: elaboração própria.

Tabela 55 – Teste de Johansen para Cointegração – Modelo: PRODHT, XM e TXCR

Hipótese Nula	Autovalor	Estatística de Traço	Valor Crítico (5% n.s.)	P-Valor
$r \leq 0$	0,268	30,642	29,804	0,04
$r \leq 1$	0,166	11,29	15,408	0,197
$r \leq 2$	0,001	0,04	3,841	0,842

Fonte: elaboração própria.

Tabela 56 – Vetor de Cointegração – Modelo: PRODHT, XM e TXCR

Variável	PRODHT	XM	TXCR
Coefficiente	1	-0,008	42,591
(t-student)	-	(-1,375)	(-1,98)

Fonte: elaboração própria.

Tabela 57 – Testes de Autocorrelação dos Resíduos – Modelo: PRODHT, XM e TXCR

Teste	Graus de Liberdade da		Estatística	Significância
	Distribuição	χ^2		
Ljung-Box (15)	105		103,996	[0,509]
LM(1)	9		7,889	[0,545]
LM(2)	9		8,514	[0,483]

Fonte: elaboração própria.

Test of Beta(t) = 'Known Beta'

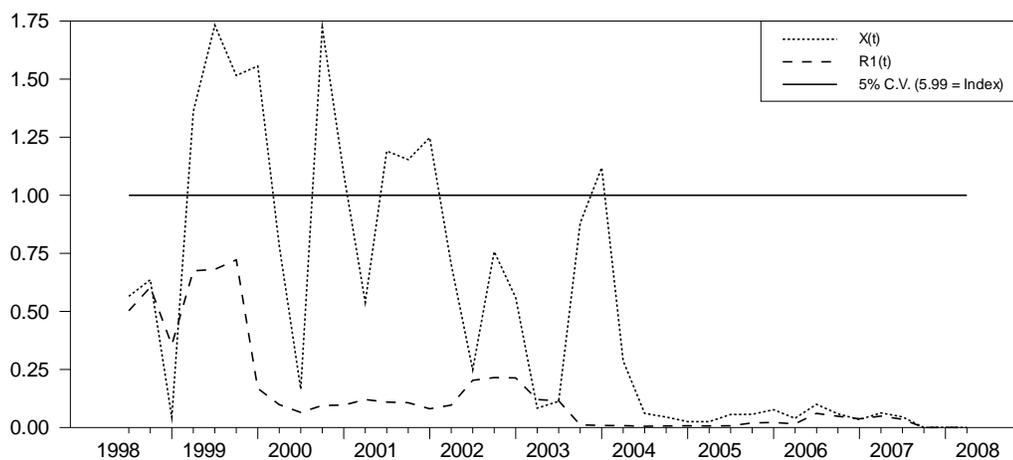


Gráfico 63 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT, XM e TXCR

Fonte: elaboração própria.

Tabela 58 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão – Modelo: PRODHT, XM e TXCR

Período	PRODHT			XM			TXCR		
	PRODHT	XM	TXCR	PRODHT	XM	TXCR	PRODHT	XM	TXCR
1	100	0	0	0,222	99,778	0	0,832	3,458	95,709
5	89,706	7,523	2,771	5,518	93,582	0,9	0,564	27,418	72,018
10	86,987	8,127	4,886	7,509	91,637	0,854	0,409	33,754	65,837
15	71,853	16,264	11,883	9,549	88,409	2,043	0,3	35,857	63,843
20	54,776	25,23	19,994	11,69	84,244	4,066	0,233	37,036	62,731
24	43,56	31,154	25,286	13,287	80,588	6,125	0,197	37,641	62,162

Fonte: elaboração própria.

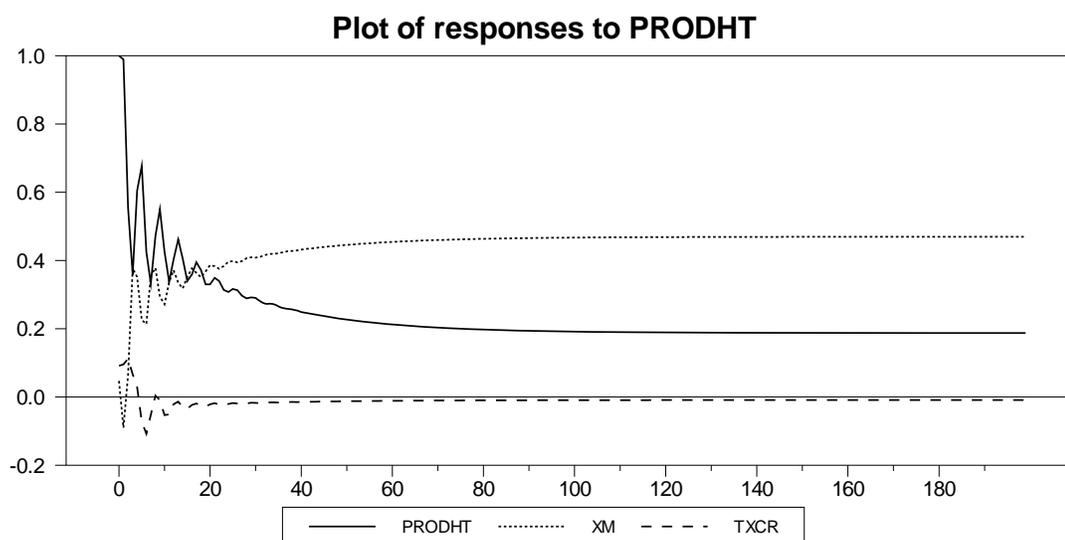


Gráfico 64 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT, XM e TXCR – 200 Períodos

Fonte: elaboração própria.

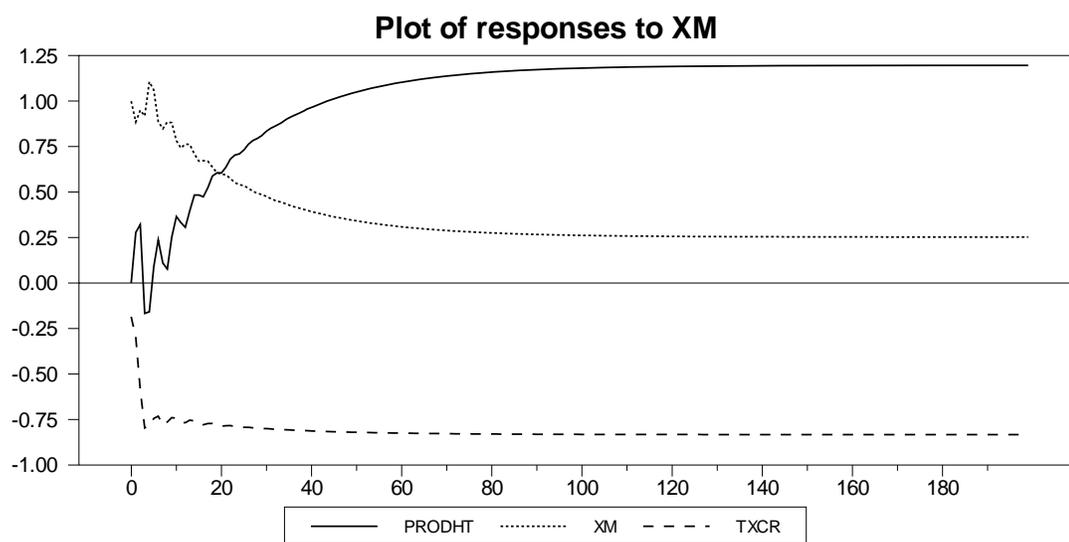


Gráfico 65 – Função Resposta ao Impulso em XM – Variáveis PRODHT, XM e TXCR – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

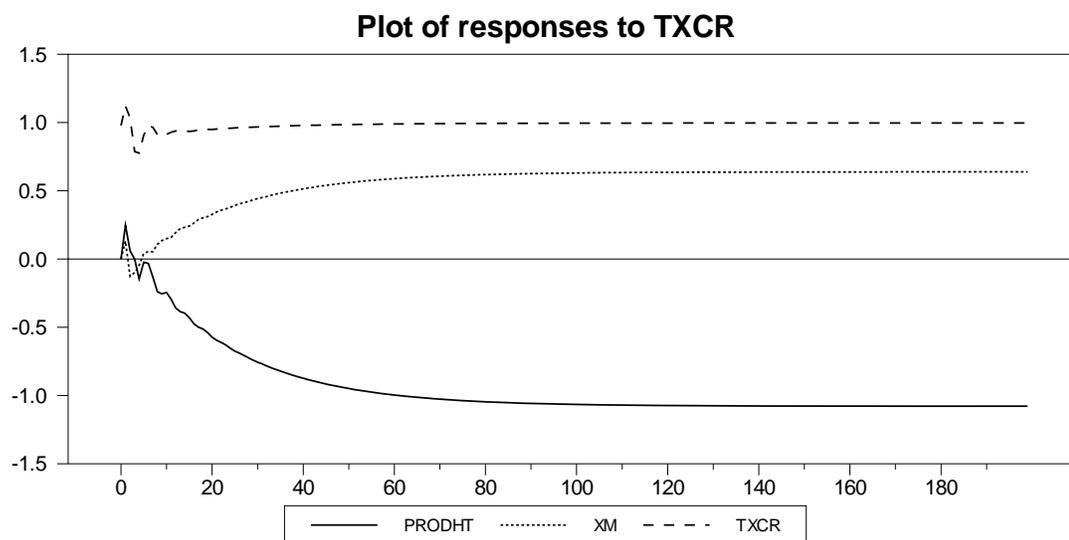


Gráfico 66 – Função Resposta ao Impulso em TXCR – Variáveis PRODHT, XM e TXCR – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

Tabela 59 – Modelo PRODHT, QXM e TXCR

Equação 1 – Variável Dependente: PRODHT				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	-0,10538	0,13458	-0,78308	0,43743
D_PRODHT(2)	-0,32002	0,11301	-2,83181	0,00674
D_PRODHT(3)	-0,14712	0,11918	-1,23439	0,22307
D_QXM(1)	0,34250	0,11363	3,01422	0,00411
D_QXM(2)	0,20288	0,11712	1,73223	0,08965
D_QXM(3)	-0,25403	0,12342	-2,05821	0,04502
D_TXCR(1)	6,62306	4,28160	1,54687	0,12846
D_TXCR(2)	-4,84709	4,62118	-1,04889	0,29948
D_TXCR(3)	8,99507	4,62041	1,94681	0,05742
Constant	11,02632	4,79454	2,29977	0,02585
DUMMY2	13,83684	1,85470	7,46042	0,00000
DUMMY3	9,47252	2,44593	3,87277	0,00033
DUMMY4	2,68660	2,27127	1,18286	0,24269
EC1{1}	-0,06422	0,01848	-3,47589	0,00109
Equação 2 – Variável Dependente: QXM				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	-0,12549	0,16926	-0,74141	0,46206
D_PRODHT(2)	0,14140	0,14213	0,99486	0,32479
D_PRODHT(3)	0,18584	0,14990	1,23975	0,22110
D_QXM(1)	-0,10701	0,14291	-0,74876	0,45766
D_QXM(2)	-0,01112	0,14731	-0,07550	0,94013
D_QXM(3)	-0,13438	0,15523	-0,86567	0,39098
D_TXCR(1)	6,63026	5,38503	1,23124	0,22423
D_TXCR(2)	-10,50764	5,81214	-1,80788	0,07689
D_TXCR(3)	-1,07190	5,81117	-0,18445	0,85443
Constant	-18,67452	6,03016	-3,09685	0,00326
DUMMY2	9,51955	2,33268	4,08094	0,00017
DUMMY3	14,62097	3,07628	4,75281	0,00002
DUMMY4	8,92178	2,85662	3,12320	0,00303
EC1{1}	0,04714	0,02324	2,02881	0,04804
Equação 3 – Variável Dependente: TXCR				
Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio Padrão	t-student	P-valor
D_PRODHT(1)	0,00101	0,00442	0,22800	0,82061
D_PRODHT(2)	0,00122	0,00371	0,33022	0,74267
D_PRODHT(3)	-0,00057	0,00391	-0,14620	0,88437
D_QXM(1)	-0,00183	0,00373	-0,49173	0,62515
D_QXM(2)	-0,00750	0,00384	-1,95051	0,05697
D_QXM(3)	-0,00598	0,00405	-1,47724	0,14614
D_TXCR(1)	0,17313	0,14047	1,23250	0,22376
D_TXCR(2)	-0,11073	0,15161	-0,73034	0,46873
D_TXCR(3)	-0,20354	0,15159	-1,34275	0,18567
Constant	-0,09557	0,15730	-0,60759	0,54633
DUMMY2	-0,02478	0,06085	-0,40723	0,68565
DUMMY3	-0,06783	0,08025	-0,84522	0,40218
DUMMY4	-0,07353	0,07452	-0,98676	0,32871

$EC1\{1\}$	0,00058	0,00061	0,95472	0,34450
------------	---------	---------	---------	---------

Fonte: elaboração própria.

Test of Beta(t) = 'Known Beta'

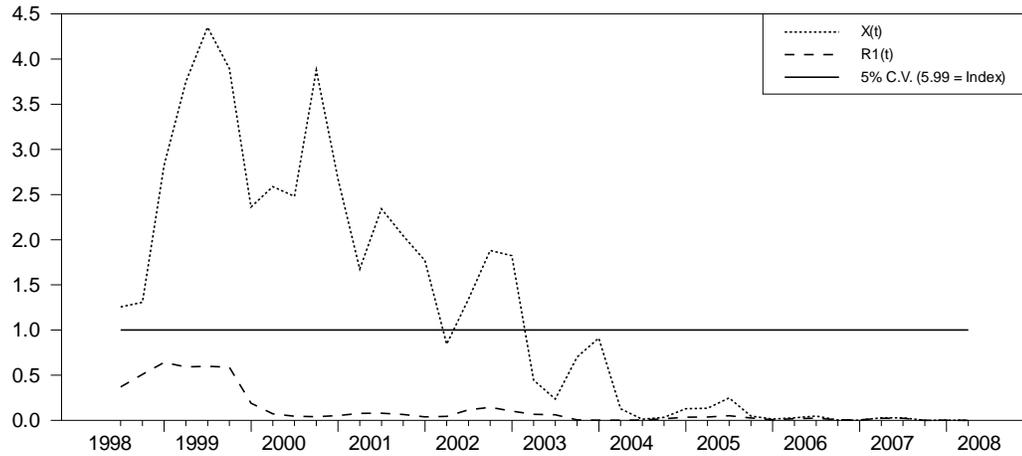


Gráfico 67 – Teste Beta Conhecido – Variáveis PRODHT, QXM e TXCR

Fonte: elaboração própria.

Plot of responses to PRODHT

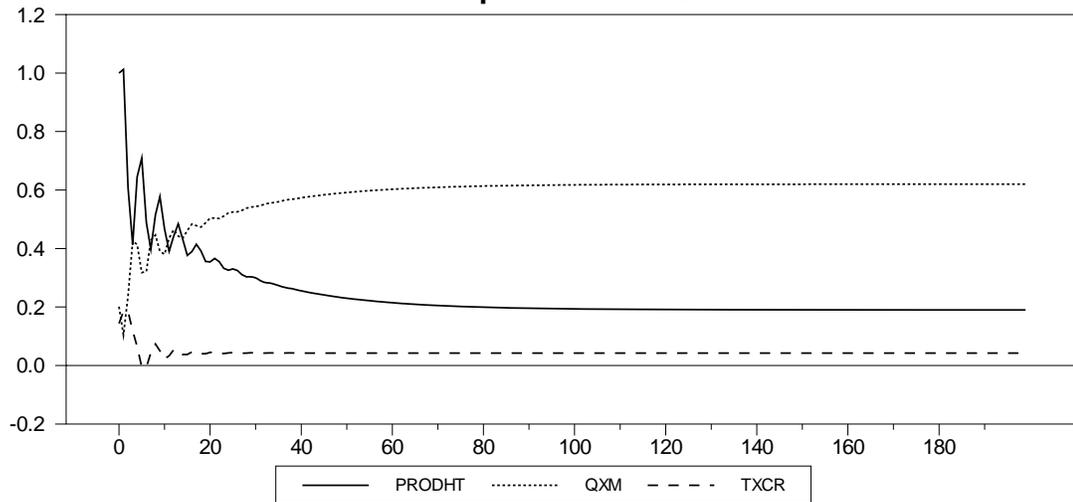


Gráfico 68 – Função Resposta ao Impulso em PRODHT – Variáveis PRODHT, QXM e TXCR – 200 Períodos

Fonte: elaboração própria.

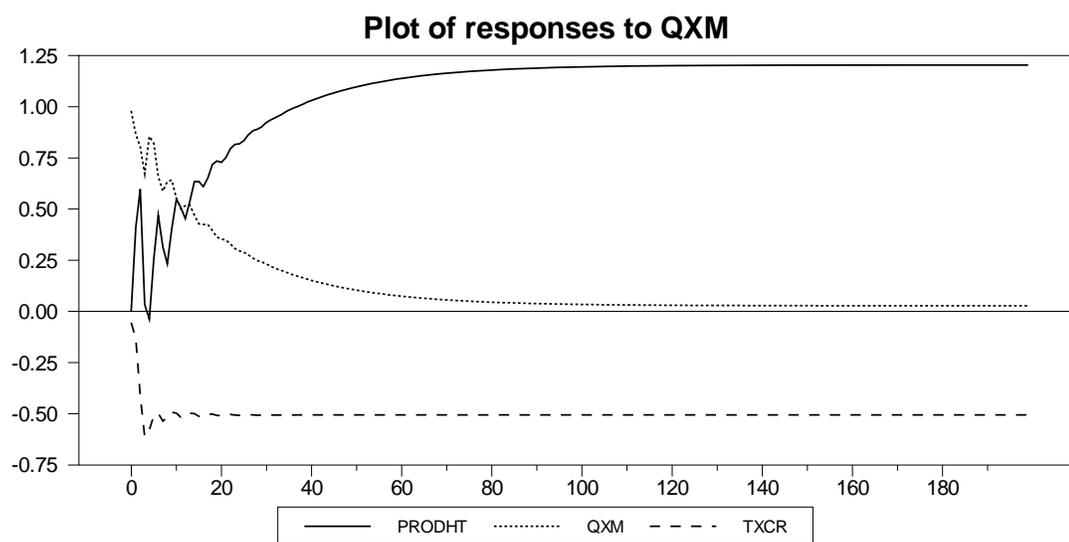


Gráfico 69 – Função Resposta ao Impulso em QXM – Variáveis PRODHT, QXM e TXCR – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.

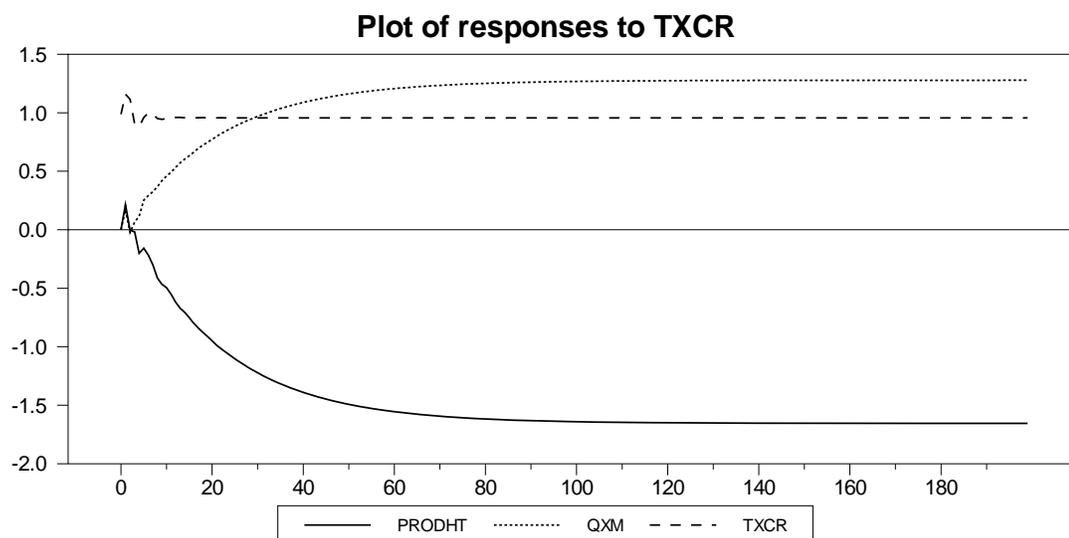


Gráfico 70 – Função Resposta ao Impulso em TXCR – Variáveis PRODHT, QXM e TXCR – 200 Períodos
 Fonte: elaboração própria.