



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA, CONTABILIDADE E**  
**SECRETARIADO – FEAACS**  
**CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**YNGRID OHANA PEREIRA SILVA**

**ANÁLISE DA RELAÇÃO MANTIDA ENTRE AS IMPORTAÇÕES E PRODUÇÃO  
DE BENS DE CAPITAL NO INTERREGNO DE 1991 E 2016.**

**FORTALEZA, 2017**

YNGRID OHANA PEREIRA SILVA

ANÁLISE DA RELAÇÃO MANTIDA ENTRE AS IMPORTAÇÕES E PRODUÇÃO DE  
BENS DE CAPITAL NO INTERREGNO DE 1991 E 2016.

Monografia apresentada à Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado Executivo como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Inez Sílvia Batista Castro.

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S584a Silva, Yngrid Ohana Pereira.

Análise da relação mantida entre as importações e produção de bens de capital no interregno de 1991 e 2016 / Yngrid Ohana Pereira Silva. – 2017.

74 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2017.

Orientação: Profa. Dra. Inez Silvia Batista Castro.

1. Bens de capital. 2. Papel estratégico. 3. Complementaridade. I. Título.

CDD 330

---

YNGRID OHANA PEREIRA SILVA

ANÁLISE DA RELAÇÃO MANTIDA ENTRE AS IMPORTAÇÕES E PRODUÇÃO DE  
BENS DE CAPITAL NO INTERREGNO DE 1991 E 2016.

Monografia apresentada à Faculdade de  
Economia, Administração, Atuária,  
Contabilidade e Secretariado Executivo  
como requisito parcial para obtenção do  
grau de Bacharel em Ciências  
Econômicas.

Aprovada em \_\_/\_\_/\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Inez Silvia Batista Castro (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Maria Cristina Pereira de Melo  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Jair do Amaral Filho  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico este trabalho a Deus, meus pais, minha irmã, demais familiares, amigos e professores pelos exemplos de vida, conselhos, incentivos e carinho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela minha vida e de todas as boas pessoas que me cercam.

Agradeço meus pais e familiares mais próximos pelos investimentos, ensinamentos morais e éticos.

Agradeço minha irmã pela grandiosa companhia.

Agradeço aos professores de toda minha jornada, especialmente os professores da FEAAC: Inez Castro, Guilherme Irffi, José Raimundo, Elano Arruda, Roberto Tatiwa, Rafael Barbosa e Jair do Amaral Filho que me instigaram e contribuíram enormemente para minha formação crítica e pelo contínuo e crescente interesse pela Ciência Econômica.

Agradeço a minha orientadora professora Inez Castro pela paciência, atenção e disposição em trabalhar nesse assunto.

Agradeço aos professores da banca avaliadora pela disponibilidade, atenção e sugestões. Ficam minhas sinceras admirações e agradecimentos.

Agradeço aos colegas de faculdade, em especial, Dalylla e Lilian pelos bons momentos, debates econômicos, entre outros.

Agradeço aos colegas de trabalho pela contribuição no meu amadurecimento, pela confiança e oportunidades.

Agradeço a todas as demais pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação pessoal e profissional.

## RESUMO

Entende-se a indústria de bens de capital imerso num contexto sistêmico como uma das últimas etapas do processo de industrialização de um país e um dos setores mais intensivos em tecnologia. Nesse cenário, os bens de capital compreendem a diversidade de máquinas e equipamentos que são utilizados em outros processos produtivos. Ou seja, o que define sua classificação é a finalidade última desse bem – assistir à realização das atividades econômicas ou processos produtivos de uma economia. Da sua finalidade deriva uma interdependência, de tal forma que o setor em estudo pode desempenhar papel estratégico ao manter expressiva capacidade de difundir inovações pela economia. Assim, o presente trabalho tem por escopo constatar se há ou não complementaridade entre a produção doméstica de bens de capital e importação da mesma categoria de bens. Para esse fim, utiliza-se pesquisa exploratória com levantamento bibliográfico e de dados referentes a esse setor de fontes primárias e secundárias. Quanto à natureza dos dados, pode-se considerar a pesquisa como quantitativa e qualitativa. Por meio desses procedimentos, constatou-se, por exemplo, que a taxa de câmbio tem impacto negativo sobre a produção de bens de capital e que variações positivas na produção doméstica de bens de capital estão associados, em média, a variações positivas na importação do mesmo tipo de bem.

Palavras-chave: Bens de capital. Papel estratégico. Complementaridade.

## **ABSTRACT**

It is understood the capital goods industry immersed in a systemic context as one of the last stages of a country's industrialization process and one of the most technology-intensive sectors. In this scenario, capital goods comprise the diversity of machines and equipment that are used in other productive processes. That is, what defines its classification is the ultimate purpose of this good - to attend to the economic activities or productive processes of an economy. Its purpose derives an interdependence, in such a way that the sector under study can play a strategic role by maintaining expressive capacity to spread innovations for the economy. Thus, the present work has as scope to verify whether or not there is complementarity between the domestic production of capital goods and imports of the same category of goods. For this purpose, we use exploratory research with a bibliographical survey and data referring to this sector of primary and secondary sources. Regarding the nature of the data, the research can be considered as quantitative and qualitative. These procedures have shown, for example, that the exchange rate has a negative impact on the production of capital goods and that high levels of domestic production of capital goods are associated, on average, with high levels of imports of goods. same kind of good.

**Keywords:** Capital goods. Strategic role. Complementarity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Setores da economia e relação com a indústria de bens de capital .....	4
Figura 2: Decomposição de Cholesky - Função Impulso Resposta .....	41
Figura 3: Decomposição de Cholesky - Função Impulso Resposta Acumulada .....	43

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados comerciais para a indústria de bens de capital do Brasil, Alemanha e China em 2016.....	18
Tabela 2: Brasil - Índices de correlação de IMP, IPI, TCR e IBK (1991-2016) .....	35
Tabela 3: Correlação CNAE 28.1 e NCM (840310 e 840390).....	47
Tabela 4: Correlação CNAE 28.2 e NCM (840110, 840140, 840310 e 840390) .....	48
Tabela 5: Correlação CNAE 29.1 e NCM (841011, 841012, 841013 e 841090) .....	49
Tabela 6: Correlação CNAE 29.2 e NCM (840510 e 840590).....	50
Tabela 7: Correlação CNAE 31.1 e NCM (850161, 850162, 850163 e 850164).....	51
Tabela 8: Correlação CNAE 31.5 e NCM (851310 e 851390).....	52
Tabela 9: Correlação CNAE 32.1 e NCM (853230 e 853290).....	52
Tabela 10: Correlação CNAE 32.2 e NCM (852550 e 852560).....	53
Tabela 11: Correlação CNAE 33.1 e NCM (901811 e 901812).....	54
Tabela 12: Correlação CNAE 33.2 e NCM (852691 e 852692).....	55
Tabela 13: Correlação CNAE 34.1 e NCM (870321, 870322, 870323 e 870324) .....	56
Tabela 14: Correlação CNAE 35.3 e NCM (880211 e 850212).....	56

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Brasil - Exportação, Importação e Saldo da Balança Comercial (US\$ Milhões) por capítulo do NCM em 2016 .....	17
Quadro 2: Alemanha - Exportação, Importação e Saldo da Balança Comercial (US\$ Milhões) por capítulo do NCM em 2016 .....	17
Quadro 3: China - Exportação, Importação e Saldo da Balança Comercial (US\$ Milhões) por capítulo do NCM em 2016 .....	17
Quadro 4: Teste de Causalidade de Granger para IMP e IPI_BK (1991-2016) .....	36
Quadro 5: Teste de Raiz Unitária para as variáveis em nível.....	37
Quadro 6: Teste de Raiz Unitária para as variáveis em primeira diferença .....	38
Quadro 7: Teste de Cointegração - Traço .....	39
Quadro 8: Teste de Cointegração - Máximo Autovalor .....	39
Quadro 9: Teste Critérios de Informação – N° de lags.....	40
Quadro 10: Decomposição da variância de DIMP .....	44
Quadro 11: Decomposição da variância de DIPI_BK.....	45
Quadro 12: Conciliação CNAE 28.1 e NCM (840310 e 840390).....	47
Quadro 13: Conciliação CNAE 28.2 e NCM (840110, 840140, 840310 e 840390) ...	48
Quadro 14: Código NCM (841011, 841012, 841013 3 841090) e descrição.....	49
Quadro 15: Código NCM (840510 e 840590) e descrição .....	50
Quadro 16: Código NCM (850161, 850162, 850163 e 850164) e descrição.....	51
Quadro 17: Código NCM (870321, 870322, 870323 e 870324) e descrição.....	55

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Brasil - Volume, índice quantum e índice preços das exportações de bens de capital (1990-2016) .....	19
Gráfico 2: Brasil - Volume, índice quantum e índice de preços das importações de bens de capital (1990-2016).....	20
Gráfico 3: Brasil - Saldo da Balança Comercial de Bens de Capital e Taxa de Câmbio Efetiva Real (1990-2015) .....	22
Gráfico 4: Índice de base fixa mensal da produção doméstica de bens de capital para fins industriais, seriados e não seriados (média 2002=100).....	22
Gráfico 5: Produção doméstica de bens de capital seriados e taxa de câmbio real (2002.01-2013.12).....	24
Gráfico 6: Produção doméstica de bens de capital não seriados e taxa de câmbio real (2002.01-2013.12).....	25
Gráfico 7: Produção e Importação de bens de capital (1991.01-1995.12) .....	26
Gráfico 8: Produção e Importação de bens de capital (1996.01-2013.12) .....	26
Gráfico 9: Brasil – Dispersão da produção de bens de capital seriados e importação de bens de capital (2002.01-2013.12).....	27
Gráfico 10: Brasil - Dispersão da produção de bens de capital não seriados e importação de bens de capital (2002.01-2013.12) .....	28
Gráfico 11:Brasil - Consumo aparente e produção doméstica de bens de capital (1995.01-2015.12).....	29
Gráfico 12: Brasil - Consumo aparente de bens de capital e taxa de câmbio real (1995.01-2015.12).....	29
Gráfico 13: Brasil - Índice de base fixa mensal da produção doméstica das classes industriais de bens de capital (2002.01-2016.12) com média 2012=100 .....	31

## SUMÁRIO

1 A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL .....	3
1.1 Definição, delimitação e importância.....	3
1.2 Breve Historiografia.....	7
1.3 Comportamento da produção doméstica e importação de bens de capital após 1990 .....	11
2 O COMPORTAMENTO DA INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL NO BRASIL APÓS 1990.....	15
2.1 Exportações, importações e saldo da balança comercial de bens de capital ..	16
2.2 A produção doméstica de bens de capital (seriados e não seriados) .....	22
3 METODOLOGIA.....	32
4 ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO E IMPORTAÇÃO DE BENS DE CAPITAL .....	34
4.1 Modelo Econométrico .....	34
4.1.1 Teste de Causalidade – Granger.....	35
4.1.2 Teste de Raiz Unitária .....	36
4.1.3 Teste de Cointegração de Johansen .....	38
4.1.4 Número de defasagens.....	39
4.1.5. Estimaco Econtrica .....	40
4.1.6 Funo Impulso Resposta .....	41
4.1.7 Funo Impulso Resposta Acumulada.....	43
4.1.8 Decomposio da Varincia .....	44
4.2 Anlise quantitativa e qualitativa da pauta de importao e produo de bens de capital.....	46
4.2.1 Classe 28: Fabricao de produtos de metal, exceto mquinas e equipamentos .....	47
4.2.2 Classe 29: Fabricao de mquinas e equipamentos .....	49
4.2.3 Classe 31: Fabricao de mquinas, aparelhos e materiais eltricos .....	51
4.2.4 Classe 32: Fabricao de material eletrnico e de aparelhos e equipamentos de comunicao.....	52
4.2.5 Classe 33: Fabricao de equipamentos de instrumentao mdico-hospitalares, instrumentos de preciso e pticos, equipamentos para automao industrial, cronmetros e relgios .....	54
4.2.6 Classe 34: Fabricao e montagem de veculos automotores, reboques e carrocerias .....	55
4.2.7 Classe 35: Fabricao de outros equipamentos de transporte .....	56
CONSIDERAOES FINAIS.....	58
ANEXO A: Classes e Subclasses da Indstria de Bens de Capital - CNAE.....	60

ANEXO B: Resultados da estimação VAR - Eviews.....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	62

## INTRODUÇÃO

A sustentabilidade, assim como o desenvolvimento e o equilíbrio econômico de um país são resultados da sua capacidade de produzir e suprir de forma competitiva o consumo e, para isso, os bens de capital são imprescindíveis (Carlos Pastoriza, 2016).

Guiado pelo modelo de substituição das importações, o processo de industrialização brasileiro iniciou-se em meados dos anos 1930, logo após a crise de 1929. Ainda que a retardatária indústria brasileira tenha emergido involuntariamente sem apoio deliberado do governo e sob diversas formas apoiada na paralela e decadente economia cafeeira, seja através de recursos financeiros, humanos, infraestrutura, entre outros, o desenvolvimento da indústria foi na sua maior fase condicionado a políticas do Estado que protegiam a produção interna dos concorrentes similares importados (Furtado, 1959). Ou seja, foi um mecanismo de industrialização relativamente fechado que perdurou até meados da década de 1980 quando o referido modelo se encontrava exaurido defronte da crise da dívida externa e início da abertura econômica experimentada no país.

Concentrado nas regiões vinculadas à produção de café, a industrialização iniciou-se através da internalização da produção de bens de consumo não duráveis – principalmente, indústrias alimentícia e têxtil, avançando o processo até alcançar os setores relativamente mais avançados ou mais intensivos em tecnologia (Furtado, 1959). Assim, dentro da estrutura industrial de um país, há a indústria de bens intermediários ou de bens de capital, setor responsável pela produção da diversidade de máquinas e equipamentos que serão *a posteriori* utilizadas nas demais atividades econômicas. Sendo assim, um essencial e estratégico setor que pode, se bem consolidado, ser uma via que propala inovações para o restante da economia, permite o aumento da produtividade dos fatores empregados na produção e, portanto, contribui para o desenvolvimento econômico de uma nação (Nassif, 2007).

Nessa perspectiva e diante da incumbência que o setor de bens de capital detém, procurou-se no presente trabalho melhor compreendê-lo e contribuir para os debates que os transcorrem, uma vez que, os mesmos ainda são relativamente escassos na academia. Desse fim superior, deriva-se o propósito central de constatar se há ou não complementaridade entra a produção interna e importação, ambos de bens de capital a partir de 1991 – época em que o modelo de substituição de

importação já se encerrou e a economia brasileira já sofreu processos de aberturas comercial e financeira.

Com o fim de atender o propósito basilar, esse trabalho é dividido em quatro capítulos que abordarão as seguintes questões:

Ao capítulo inicial é atribuída a missão de oferecer uma contextualização nos seguintes aspectos tangentes à indústria de bens de capital: definição, delimitação, essencialidade, heterogeneidade, sintética historiografia com explanação de como emergiu e quais momentos da economia brasileira mais contribuíram para sua efetivação e solidificação dentro da estrutura industrial brasileira. Acrescenta-se ainda, uma discussão a despeito do comportamento desse setor a partir dos anos 1990.

Por sua vez, o capítulo segundo complementa o inicial, ao evidenciar o comportamento recente (1990-2016) da exportação e importação de bens de capital, bem como da produção doméstica (seriados e não seriados e classificação CNAE) através de análises gráficas.

O terceiro capítulo trata da metodologia utilizada no último capítulo para constatar se há ou não complementaridade entre importação e produção doméstica de bens de capital.

Por fim, o derradeiro capítulo é subdividido em duas partes, no qual a primeira faz uma análise através de um modelo econométrico de séries temporais que procura examinar a relação mantida entre importação e produção, ambos de bens de capital, assim como, o efeito da taxa de câmbio efetiva real, proxy para a dinâmica da economia doméstica sobre as duas variáveis referidas acima.

A segunda parte, por sua vez, visa avaliar o debate acerca da mencionada complementaridade das importações de bens de capital com sua produção doméstica por meio de uma análise qualitativa de dados de importação por código NCM e produção de máquinas e equipamentos por classe CNAE.

## **1 A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL**

O capítulo introdutório do presente trabalho visa ao entendimento do que é a indústria de bens de capital e o que essa produz. Dessa forma, traz a descrição ou definição da indústria e que tipos de bens esse setor é responsável pela produção dentro da estrutura industrial de uma economia. Expõe ainda a relação de interdependência que esse setor mantém com as demais atividades econômicas e sua relevância para o desenvolvimento econômico.

É incluída também nesse capítulo uma breve historiografia da indústria de máquinas e equipamentos no Brasil, bem como a exposição do comportamento da produção e importação de bens de capital após 1990.

Nessa linha lógica, esse capítulo é subdividido em três tópicos, no qual o primeiro trata da definição, delimitação e importância da indústria de bens de capital, o segundo de uma breve historiografia do setor e o terceiro, o comportamento da produção e importação de bens de capital após 1990.

### **1.1 Definição, delimitação e importância.**

A indústria (do latim *industriā*, formada por *indu-*“em, dentro”, *struere-*“construir, empilhar”) é setor da economia, especificamente o setor secundário, que compreende um conjunto de operações que visam transformar uma matéria-prima num tipo de bem que se dá o nome de manufatura.

O setor industrial pode ser dividido em indústria extrativa e indústria de transformação – a qual merece maior destaque nesse trabalho. Por sua vez, a indústria de transformação pode ser subdividida em: indústria de bens de produção, bens intermediários e bens de consumo (duráveis e não duráveis).

Feitos esses esclarecimentos iniciais, a classe industrial ou setor que escolheu-se tratar com mais acurácia – pelos motivos que serão discutidos mais a frente, foi a indústria de bens intermediários, também denominada indústria de bens de capital ou de máquinas e equipamentos.

A indústria de bens de capital é o segmento da indústria responsável pela produção de máquinas e equipamentos (meios de produção) que serão posteriormente utilizados em outras atividades econômicas. Assim, o que define um

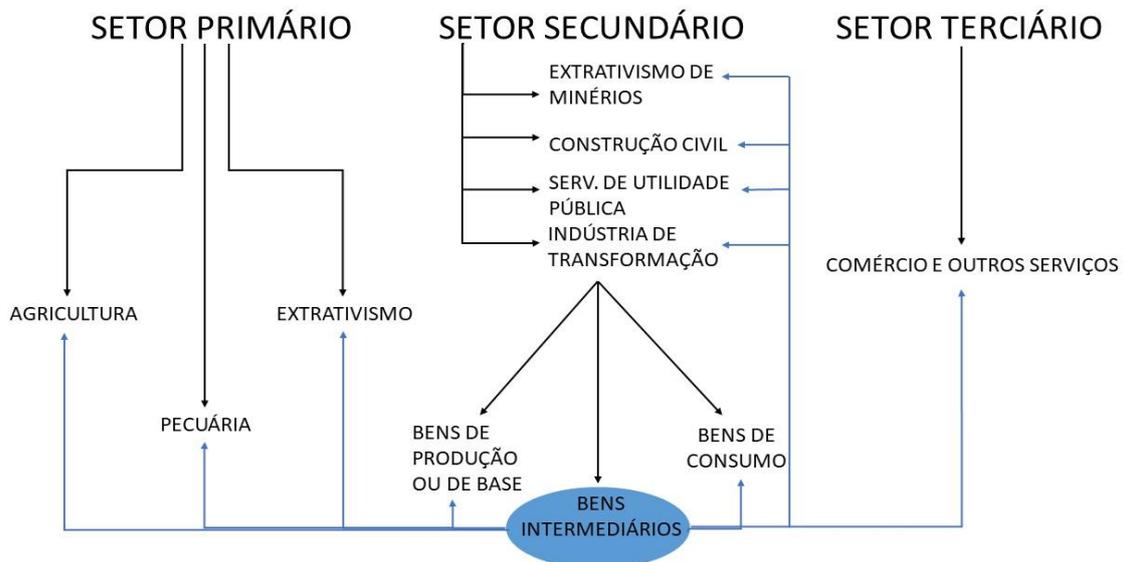
bem como de capital é a sua utilização em contínuos processos produtivos de outros bens e serviços, sem que sofra alguma transformação (ALEM E PESSOA, 2005).

Dessa forma, um mesmo bem, a depender de sua finalidade econômica, pode ser qualificado como um bem de capital ou não. A título de exemplo, um fogão utilizado em uma residência é definido com um bem de consumo durável, por sua vez, o mesmo fogão utilizado num restaurante é classificado como bem de capital.

A figura 1 nos permite observar a estrutura econômica de um país, seus setores e atividades econômicas. Destacando-se a indústria de bens de capital e sua interação com as demais atividades econômicas. O que nos permite deduzir que esse setor é extremamente essencial para a economia e estratégico, uma vez que, mantém interdependência com os demais setores e atividades.

Isto é, a realização da maioria das atividades econômicas de um país depende da utilização de máquinas e equipamentos, que são produzidos na indústria de bens intermediários ou de bens de capital.

Figura 1: Setores da economia e relação com a indústria de bens de capital



Fonte: Elaboração própria.

Conforme a classificação CNAE 2.0, a indústria de bens de capital compreende as seguintes classes: (26) fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, (27) fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos,

(28) fabricação de máquinas e equipamentos, (29) fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias e (30) fabricação de outros equipamentos de transporte exceto veículos automotores. As subclasses das referidas classes estão especificadas no Anexo 01 desta monografia.

Assim, a indústria de bens intermediários é o setor que compreende a diversidade de máquinas e equipamentos que serão utilizados *a posteriori* em outros setores da economia. Englobando desde um simples martelo até um veículo militar de combate.

Todavia, apesar de sua substancialidade, a abrangência e a diversidade dessa indústria, bem como sua variada complexidade tecnológica, sugerem que nenhum país é capaz de dominar (e nem seria conveniente) parcela expressiva dos segmentos existentes (NASSIF, 2007).

Como ratificam Resende e Anderson (1999, p.7), o setor produtor de máquinas e equipamentos é marcado pela heterogeneidade em diversos aspectos, a saber,

A indústria produtora de bens de capital incorpora uma enorme diversidade e dispersão de condições competitivas inter e intra-setoriais. Essas diferenças são referentes às distintas categorias de bens produzidos, à divisão entre segmentos produtores de bens seriados e sob encomenda, ao porte e à divisão do controle da propriedade do capital das empresas líderes entre grupos nacionais ou estrangeiros, ao nível de atualização tecnológica e às assimetrias na capacidade de alavancagem financeira das empresas que operam nos diversos subsetores e geram padrões de concorrência diversos.

Conforme suas especificações técnicas, os bens de capital podem ser classificados como:

i) Seriados:

Produzidos em larga escala obedecendo determinados padrões de produção. Os bens de capital seriados, em geral, são dependentes de escala de produção, apresentam baixo conteúdo tecnológico, uso intensivo de mão de obra pouco qualificada e as barreiras à entrada, neste segmento, são frágeis (ALEM E PESSOA, 2005).

ii) Não-seriados ou sob encomenda:

São bens de capital produzidos segundo características técnicas associadas a determinado processo produtivo. Nessas indústrias, há dependência da tecnologia do produto, as barreiras à entrada são elevadas causadas pelo custo de diferenciação do produto ou pelo grau de desenvolvimento tecnológico (ALEM E PESSOA, 2005).

Além da diversidade com relação às especificações técnicas, há ainda heterogeneidade com relação (ALEM E PESSOA, 2005):

- a) Ao porte das empresas - no qual abrange desde empresas familiares (pequenas e médias) até grandes multinacionais;
- b) Coexistência de diferentes (e, às vezes, conflitantes) paradigmas tecnológicos – operando paralelamente, por exemplo, máquinas eletromecânicas e de comando computadorizado;
- c) Diferentes tipos de controle acionário, no qual prevalece o controle estrangeiro em indústrias mais sofisticadas ou mais intensivas em tecnologia etc.

Derivado da sua finalidade econômica o setor produtor de máquinas e equipamentos mantém forte interdependência com os demais setores da economia, sendo, portanto, passível de transmitir inovações e, conseqüentemente, progresso técnico por toda a economia.

Assim, dada a sua sinergia com as demais atividades econômicas, depreende-se que esse setor é estrategicamente essencial para o desenvolvimento econômico. Conforme destaca Nassif (2007),

Já se tornou lugar comum afirmar que o setor de bens de capital, por englobar a produção de máquinas e equipamentos utilizados pela totalidade do sistema produtivo, por incorporar endogenamente a geração de tecnologia e, conseqüentemente, difundir progresso técnico para o restante da economia, assume papel estratégico no processo de desenvolvimento econômico dos países.

Ditas em outras palavras, a essencialidade desse setor para o desenvolvimento econômico de um país se dá pelo fato de que este incorpora uma parcela expressiva do progresso técnico e o difunde pelos demais setores produtivos, facilitando a modernização tecnológica da economia como um todo (ALEM E PESSOA, 2005).

Por isso, é indubitável seu papel de potencializador do desenvolvimento econômico nos países que conseguem internalizar a produção de, pelo menos, alguns de seus principais segmentos (NASSIF, 2007).

Ou seja, a indústria de bens de capital, portadora de conhecimento, apresenta alta capacidade de propalar inovações, por conseguinte, de viabilizar o crescimento da produtividade dos fatores e, por fim, de promover o desenvolvimento econômico.

Ademais, a produção doméstica da indústria de bens de capital reduz a vulnerabilidade e restrição externas ao crescimento, uma vez que, permite a contração da propensão marginal a importar associada a uma dada taxa de investimento, assim como permite a diminuição da elasticidade-renda das importações. Ainda, a internalização dessa produção aumenta consideravelmente o impacto de uma expansão primária dos gastos públicos sobre o crescimento da produção e do emprego, ou seja, ao reduzir o vazamento via importações, aumenta-se o efeito multiplicador (ALEM E PESSOA, 2005).

## **1.2 Breve Historiografia**

Conforme Silva (1982), o surgimento do setor de bens de capital no Brasil se deu no final do século XIX, de forma espontânea, sem apoio deliberado do Estado e inserido no forte crescimento da produção cafeeira. Todavia, é apenas na década de 50 que esse segmento industrial passa a ter um porte mais significativo na economia. Nos primórdios dessa indústria, a produção era relativamente rudimentar e atrasada para os padrões vigentes da época.

Como é sabido, o processo de industrialização brasileira ocorreu com base no modelo de substituição de importações, presente desde o início da década de 30.

O processo de industrialização por substituição das importações é um modelo de industrialização tardia, caracterizado por uma industrialização fechada, ou seja, que visa ao mercado interno e é dependente de políticas governamentais que protejam a indústria nacional da concorrência externa, a fim de produzir internamente os bens industrializados que antes eram importados (FONSECA e SOUZA, 2009).

Como supracitado acima, é somente na década de 50 que a indústria de bens de capital toma lugar mais expressivo na economia. Assim, segundo Vermulm (1993, p.1),

Na primeira metade dos anos 50, estimulada pelos gastos públicos na produção de insumos básicos e em infraestrutura, a produção e o investimento industrial cresceram a taxas elevadas, gerando demanda por bens de capital. Parte dessa demanda era atendida pelas importações, facilitadas pela política cambial e de comércio exterior, porém a produção nacional contava com a proteção de mercado. Assim, a incipiente indústria de bens de capital no Brasil cresceu a uma taxa média anual de 11% na primeira metade da década de 50.

Vale ressaltar que na segunda metade dos anos 50, notadamente com Juscelino Kubitschek e sua equipe, que iniciaram os primeiros esforços deliberados do Governo para alavancar esse setor, isto é, através do Plano de Metas (1956) que o setor de bens de capital foi de fato introduzido no país. Não obstante, cabe destacar que esse setor só se tornou consolidado na década de 1970 por meio do II PND (RESENDE E ANDERSON, 1999).

O Plano Quinquenal denominado Plano de Metas reunia, em sua maior parte, projetos baseados nos diagnósticos e definições da CMBEU (Comissão Mista Brasil-Estados Unidos) e dos programas CEPAL/BNDE (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe/Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico). Este plano propunha, com relação à indústria de bens de capital, elevar a capacidade geradora de energia elétrica; instalar a indústria automobilística; estimular subsectores, como, o setor de máquinas operatrizes, máquinas e equipamentos para indústrias diversas, caldeiras e outros equipamentos pesados (ORENSTEIN E SOCHAEZEWSKI, 2015).

O governo de Juscelino Kubitschek utilizou-se principalmente da política cambial para viabilizar a execução do Plano de Metas, dentre as medidas cambiais destacam-se as taxas múltiplas de câmbio, instrução 113 da SUMOC (diante da situação de escassez de divisas, essa medida possibilitava a importação de bens de capital sem cobertura cambial, isto é, sem a necessidade de divisas) e tarifa aduaneira protecionista. A principal forma de financiamento utilizada pelo Governo foi a inflação – causada pela expansão monetária que financiava o gasto público e pelo aumento do crédito utilizado para viabilizar os investimentos privados (VILLELA, 2011).

Nesse período, se consegue maior grau de complementaridade da indústria brasileira, avançando a sua estrutura em direção às indústrias do complexo metal-mecânico, que tiveram na automobilística (CNAE 29) o seu carro chefe. Dessa forma,

entre 1955 e 1962, a produção da indústria de bens de capital cresceu cerca de 27% ao ano (VERMULM, 1993).

Embora muitos autores destaquem o Plano de Metas como o mecanismo que introduziu efetivamente a indústria de bens de capital no Brasil, há quem afirme que o referido plano não priorizou a indústria produtora de máquinas e equipamentos. Luiza Santoro (2011, p.4), por exemplo, afirma que

Um estudo mais apurado sobre o período mostra que a IBK não foi priorizada pelo Plano de Metas, - que foi concebido no governo de Juscelino Kubitschek, quando recebeu poucos incentivos e investimentos do governo. A opção do Estado foi por facilitar a importação desse tipo de bem.

Dando continuidade aos incentivos à indústria de bens de capital, na década de 1970, imerso no contexto político não democrático, a economia brasileira buscou estratégias de proteger-se dos choques externos. Assim, o II PND foi

Uma forma de ajustar a estrutura econômica à “situação de escassez de petróleo”, o governo optou por “grande ênfase nas indústrias básicas, notadamente no setor de bens de capital, e o da eletrônica pesada, assim como no campo de insumos básicos, a fim de substituir importações e, se possível, abrir novas frentes de exportação (CARNEIRO, 2015, p.311).

Os instrumentos utilizados pelo II PND foram o crédito do IPI sobre a compra de equipamentos, a depreciação acelerada para equipamentos nacionais, as isenções do imposto de importação, o crédito subsidiado e formas mais ou menos explícitas de reserva de mercado para os novos empreendimentos, assim como garantia de política de preços compatível com as prioridades da política industrial (CARNEIRO, 2015).

Entre 1974 e 1979, a produção nacional de bens de capital dobrou, tendo reduzido, assim, o seu ritmo de crescimento em relação ao período anterior. As análises e as informações disponíveis (inclusive de utilização de capacidade instalada) mostram que a partir de 1976/77, as taxas de crescimento do setor se reduzem significativamente, como decorrência dos primeiros sinais da crise econômica brasileira. Contudo, a produção de bens de capital sob encomenda continua crescendo a taxas elevadas (todavia, menores do que no período anterior), na medida em que as empresas estatais garantiram demanda para esse segmento. As estimativas disponíveis mostram que no final dos anos 70, cerca de 70% da

demanda por bens de capital sob encomenda provinham do setor público. (VERMULM, 1993).

Após a consolidação da indústria de bens de capital, na década de 1980, quando o modelo de industrialização via substituição das importações estava exaurido, o setor produtor de máquinas e equipamentos se apresentava relativamente avançado, conforme apontam Torres et al (1994, p. 38),

“Na década de 1980, quando o processo de industrialização por substituição de importações dava sinais de esgotamento, a indústria de bens de capital do Brasil era diversificada e apresentava-se como a mais avançada em comparação com as indústrias correspondentes dos demais países em desenvolvimento” (apud RESENDE E ANDERSON, 1999, p. 15).

Entretanto quando o parâmetro de análise mudava (comparando-se a economia brasileira às economias desenvolvidas), observa-se como expõe Resende (1995, p.16-17) apud Resende e Anderson (1999, p.17) que,

Os setores produtores da indústria de bens de capital dos países desenvolvidos apresentavam, segundo dados relativos aos anos 80, pesos dentro de suas respectivas estruturas produtivas bem maiores que aquele observado para a indústria brasileira de bens de capital. Além disso, essas economias apresentavam as melhores posições relativas no comércio internacional de bens de capital.

Não obstante a indústria brasileira de bens de capital se apresentasse, em meados da década de 1980, como a mais avançada com relação aos países em desenvolvimento como o Brasil, quando a confrontação era frente a indústria de máquinas e equipamentos dos países desenvolvidos, observava-se que o peso relativo desse setor na sua devida estrutura produtiva mostrava-se aquém dos padrões observados nos países desenvolvidos no mesmo período.

O motivo para esse retardo da indústria brasileira estava nas deficiências derivadas do padrão de instalação e expansão do setor que não favoreceu o surgimento e desenvolvimento de uma indústria de bens de capital que operasse no vértice de um sistema nacional de inovações como observado nos países desenvolvidos (RESENDE E ANDERSON, 1999).

Portanto, a indústria brasileira de máquinas e equipamentos, na década de 1980, embora consolidada apresentava-se em condição inferior quando confrontada com países desenvolvidos.

### **1.3 Comportamento da produção doméstica e importação de bens de capital após 1990**

Analisando-se concomitantemente o comportamento da produção doméstica e importação de bens de capital, nota-se que até a década de 1990, essas duas variáveis comportavam-se de modo semelhante. Isto é, apresentavam uma relação de complementaridade, no qual a importação de bens de capital facilitava o aumento da produção interna dessa espécie.

Essa complementaridade era garantida pela política de proteção aos segmentos menos sofisticados e de estímulo às importações de maior conteúdo tecnológico dessa categoria de bens. Nesse padrão, as importações não descolavam muito da produção doméstica em virtude da aludida complementaridade e de seu caráter condicionante do bom desempenho da indústria doméstica de bens de capital (RESENDE E ANDERSON, 1999).

Na década de 1990, a relação de complementaridade entre a produção nacional de bens de capital e as importações dos mesmos foi cessada mediante a abertura econômica observada no país.

Conforme explicitam Resende e Anderson (1999, p.19),

A primeira metade dos anos 90 caracterizou-se, ainda, pelo início do processo de privatização, por um período recessivo em seus primeiros anos e por abrupta apreciação da taxa de câmbio real a partir de meados de 1994. Na segunda metade dos anos 90, além da continuidade das políticas comercial e cambial citadas, ocorre, articulada a essas, a estabilização monetária, além da contração do nível de atividade econômica em 1995 e nos segundos semestres de 1997 e de 1998. Nesse novo contexto econômico, a inserção e articulação da produção de bens de capital nas cadeias das relações interindustriais foram alteradas. As importações dessa categoria de bens aparentemente perderam sua característica de complementaridade e de alavanca da produção doméstica, embora continuassem a exercer papel crucial nos ganhos de produtividade da indústria nacional e nos estímulos ao incremento das taxas de inversão.

Nassif (2007) salienta que o aumento da pressão competitiva externa desencadeou uma modificação da estrutura produtiva do setor, o que forçou as firmas estabelecidas a implementar um rápido processo de reestruturação industrial, mas, ao mesmo tempo, provocou um movimento de entrada e saída de firmas da indústria. Entre os principais impactos imediatos da liberalização comercial sobre a indústria de bens de capital no Brasil merecem menção:

- i) Um intenso movimento de saída de empresas ineficientes da indústria (que não conseguiam operar com a concorrência externa);
- ii) O aumento da participação de empresas estrangeiras no setor;
- iii) A redução expressiva do número de bens produzidos por firma; e
- iv) A desverticalização dos processos de produção preexistentes (as empresas deixaram de produzir parte ou todos os insumos necessários à fabricação do bem, optando pela importação dos mesmos).

A abertura econômica provocou efeitos distintos, porém complementares na indústria de bens de capital. Resende e Anderson (1999) apontam que por um lado, a liberalização econômica estimulou o aumento da competitividade da indústria de bens de capital e do sistema produtivo nacional, por outro lado, fez sucumbir as empresas menos eficientes frente à forte pressão competitiva.

Dessa forma, a abertura econômica experimentada na década de 1990, propiciou o aumento do coeficiente de importação (proporção das importações sobre o consumo aparente – somatório da produção e importação descontado o valor exportado) do setor de bens de capital, todavia esse aumento não foi acompanhado, em média, por crescimento da produção nacional de bens de capital. Noutras palavras, a relação de complementaridade entre essas duas variáveis foi rompida.

Coutinho (1997) destaca que a abertura comercial da década de 1990 proporcionou o surgimento de uma especialização regressiva da produção industrial brasileira, onde o câmbio sobrevalorizado e as altas taxas de juros provocaram o enfraquecimento da matriz de relações interindustriais brasileiras. Uma vez que, há um aumento estrutural do patamar de importações na medida em que a estrutura industrial passa a operar com crescente substituição de insumos, partes e componentes, antes produzidos nacionalmente, por similares importados.

Embora muitos autores destaquem os impactos negativos da abertura econômica sobre a indústria de bens de capital, alguns estudos sugerem que esse processo observado no país permitiu ganhos de produtividade ao setor de máquinas e equipamentos, aumento substancial da produção *per capita* após o Plano Real no segmento de bens de capital mecânicos. Ademais, a liberalização da importação de componentes já era uma reivindicação de alguns segmentos desse setor (ABIMAQ, 2000; DNMF, ABIMAQ, 1989).

Ainda assim, Resende e Anderson (1999) chamam atenção para os efeitos ambíguos sobre a indústria de máquinas e equipamentos e a indústria em geral em meados dos anos 90. No curto prazo, a abertura comercial permite auferir ganhos de eficiência microeconômica que podem ser compensados, no longo prazo, pelo enfraquecimento ou desaparecimento de segmentos com elevado conteúdo tecnológico e alta capacidade de difundir inovações.

Dessa forma, a relação entre essas duas variáveis foi até os anos 1990 de complementaridade, a partir de 1990 foi marcada pelo fim dessa correlação diante da abertura econômica experimentada no país e em meados de 1994 e 1995, as importações de bens de capital se estabilizam num novo patamar, superior ao anterior, quando é finalmente reestabelecida a relação de complementaridade.

Destarte, o capítulo inicial trouxe uma breve discussão sobre a indústria de máquinas e equipamentos, a fim de introduzir o que é o setor, o que produz, sua essencialidade para economia, entre outros. Foi realizada uma breve historiografia do setor, quando e como surgiu, quais as políticas de incentivo utilizados, como e quando se solidificou no país e como se encontrava frente aos países desenvolvidos logo após lograr sua solidificação.

Houve ainda uma discussão do comportamento da produção e importação de bens de capital após 1990. Neste contexto, foi exposta a hipótese central deste trabalho – se haveria ou não complementariedade entre o segmento de bens de capital produzidos no Brasil e as importações do mesmo. A busca de resposta a esta questão é importante sob vários aspectos. Primeiramente, no que toca aos efeitos multiplicadores do setor sobre a economia brasileira. Caso boa parte de seus insumos sejam decorrentes de importações, este efeito multiplicador da renda se dilui. Em segundo lugar, sobre o balanço de pagamentos. Na hipótese de complementariedade,

o crescimento da economia e da produção de bens de capital gerará expansão das exportações e importações. No caso de substituição, o crescimento da economia nacional pode gerar pressões sobre o balanço de pagamentos. Assim, nos capítulos seguintes observar-se-á o comportamento de algumas variáveis da indústria de bens de capital a partir de 1995 – após o estabelecimento do real e estabilização monetária. Posteriormente, será estimado um modelo econométrico simples que busca identificar qual a relação que a produção doméstica de bens de capital e as importações dos mesmos mantêm recentemente.

## **2 O COMPORTAMENTO DA INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL NO BRASIL APÓS 1990**

O capítulo segundo tem por objetivo analisar o comportamento de algumas variáveis da indústria de bens de capital e de variáveis que possam apresentar algum efeito favorável ou contra o desempenho desse setor.

À princípio, o corte temporal para análise é de 1990 até 2016. Todavia, algumas variáveis não apresentam dados em todo período desejado, assim, algumas análises estarão limitadas pela disponibilidade de suas bases, tendo, em alguns casos, início superior ao ano de 1990 ou término anterior ao ano de 2016.

As séries de importação e exportação de bens de capital com início em 1990 e periodicidade mensal retiradas do Aliceweb não dispõem de dados para todo o ano de 2016; a série de produção doméstica de bens de capital não seriados do IBGE inicia apenas em 2012; as séries de produção doméstica de bens de capital (seriados e não seriados) do IBGE têm término, nesse capítulo, em 2013, passando a partir daí a ser adotado nova metodologia – para conciliar as duas metodologias foi utilizada regra de três simples; a série de consumo aparente de bens de capital do Aliceweb inicia em 1995 e apresenta, nesse trabalho, término em 2015, uma vez que, não dados disponíveis para todos os meses de 2016 e a série de produção doméstica de bens de capital por classes do CNAE do IBGE tem início em 2002 devido a disponibilidade de dados do referido órgão.

A base de dados primária foi extraída do IBGE, BCB, Aliceweb e Comtrade, por sua vez, a secundária, do IpeaData.

Cabe informar que os capítulos utilizados para análise que compreendem a indústria de bens de capital de acordo com a Nomenclatura Comum de Mercadorias – NCM são:

84 - Reatores nucleares, caldeiras, máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos, e suas partes;

85 - Máquinas, aparelhos e materiais elétricos, e suas partes; aparelhos de gravação ou de reprodução de som, aparelhos de gravação ou de reprodução de imagens e de som em televisão, e suas partes e acessórios;

86 - Veículos e material para vias férreas ou semelhantes, e suas partes; aparelhos mecânicos (incluindo os eletromecânicos) de sinalização para vias de comunicação;

87 - Veículos automóveis, tratores, ciclos e outros veículos terrestres, suas partes e acessórios;

88 - Aeronaves e aparelhos espaciais, e suas partes;

89 - Embarcações e estruturas flutuantes;

90 - Instrumentos e aparelhos de óptica, de fotografia, de cinematografia, de medida, de controle ou de precisão; instrumentos e aparelhos médico-cirúrgicos; suas partes e acessórios.

## **2.1 Exportações, importações e saldo da balança comercial de bens de capital**

No tópico 1.2 foi exposto que a indústria de bens de capital no Brasil após sua consolidação na década de 1980 encontrava-se relativamente atrasada comparada às economias desenvolvidas do mundo.

Assim, o quadro 2 nos permite observar que em 2016 o total exportado de bens de capital para o Brasil foi de US\$ 35,639 bilhões, concomitantemente Alemanha e China exportaram desse tipo de bem, respectivamente US\$ 710,456 bilhões e US\$ 1.056,994 trilhões. Isto é, a Alemanha exportou aproximadamente 20 vezes mais bens de capital, já a China, quase 30 vezes superior.

Com relação as importações de máquinas e equipamentos, em 2016 o Brasil importou o equivalente a US\$ 55,793 bilhões, quando a Alemanha e China, nessa ordem, importaram US\$ 423,781 bilhões e US\$ 750,505 bilhões.

Analisando-se os dados de importação e exportação por capítulo NCM, o Brasil apresentou superávit nos capítulos 87 - Veículos automóveis, tratores, ciclos e outros veículos terrestres, suas partes e acessórios (US\$ 1,015 bilhão); 88 - Aeronaves e aparelhos espaciais, e suas partes (US\$ 3,138 bilhões) e 89 - Embarcações e estruturas flutuantes (US\$ 2,927 bilhões). Nos demais capítulos o Brasil obteve déficit comercial. Resultando no saldo negativo da balança comercial de bens de capital em 2016 de US\$ 20,153 bilhões.

A Alemanha, comparativamente, no mesmo ano obteve superávit em todos os capítulos considerados, totalizando US\$ 286,675 bilhões com destaque aos capítulos 87 (US\$ 136,239 bilhões) e 84 (US\$ 84,190 bilhões). Por sua vez, a China, alcançou o maior saldo da balança comercial com US\$ 306,488 milhões de superávit, embora tenha obtido déficit comercial em três capítulos (87 – US\$ 11,360 bilhões; 88 – US\$ 19,475 bilhões e 90 – 31,716 bilhões).

Quadro 1: Brasil - Exportação, Importação e Saldo da Balança Comercial (US\$ Milhões) por capítulo do NCM em 2016

BRASIL			
CAPÍTULO	EXPORTAÇÃO	IMPORTAÇÃO	SALDO DA BALANÇA COMERCIAL
<b>TOTAL</b>	\$ 35.639.910,30	\$ 55.793.656,42	\$ -20.153.746,12
<b>84</b>	\$ 11.616.293,19	\$ 21.048.867,47	\$ -9.432.574,28
<b>85</b>	\$ 3.269.786,93	\$ 16.979.075,26	\$ -13.709.288,33
<b>86</b>	\$ 288.844,54	\$ 445.928,74	\$ -157.084,20
<b>87</b>	\$ 10.971.032,67	\$ 9.955.443,18	\$ 1.015.589,49
<b>88</b>	\$ 4.803.093,42	\$ 1.664.145,21	\$ 3.138.948,21
<b>89</b>	\$ 3.841.357,71	\$ 913.651,87	\$ 2.927.705,84
<b>90</b>	\$ 849.501,84	\$ 4.786.544,70	\$ -3.937.042,86

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Comtrade.

Quadro 2: Alemanha - Exportação, Importação e Saldo da Balança Comercial (US\$ Milhões) por capítulo do NCM em 2016

ALEMANHA			
CAPÍTULO	EXPORTAÇÃO	IMPORTAÇÃO	SALDO DA BALANÇA COMERCIAL
<b>TOTAL</b>	\$ 710.456.605,88	\$ 423.781.415,91	\$ 286.675.189,97
<b>84</b>	\$ 213.272.021,23	\$ 129.081.244,19	\$ 84.190.777,04
<b>85</b>	\$ 135.481.845,06	\$ 127.177.262,83	\$ 8.304.582,24
<b>86</b>	\$ 4.370.593,27	\$ 2.406.362,71	\$ 1.964.230,56
<b>87</b>	\$ 242.083.296,22	\$ 105.844.039,79	\$ 136.239.256,43
<b>88</b>	\$ 44.456.993,28	\$ 19.742.561,09	\$ 24.714.432,19
<b>89</b>	\$ 5.641.876,03	\$ 2.774.242,42	\$ 2.867.633,60
<b>90</b>	\$ 65.149.980,80	\$ 36.755.702,89	\$ 28.394.277,91

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Comtrade.

Quadro 3: China - Exportação, Importação e Saldo da Balança Comercial (US\$ Milhões) por capítulo do NCM em 2016

CHINA			
CAPÍTULO	EXPORTAÇÃO	IMPORTAÇÃO	SALDO DA BALANÇA COMERCIAL
<b>TOTAL</b>	\$ 1.056.994.090,19	\$ 750.505.777,38	\$ 306.488.312,81
<b>84</b>	\$ 338.489.394,74	\$ 140.177.806,78	\$ 198.311.587,96
<b>85</b>	\$ 557.150.353,11	\$ 412.805.114,90	\$ 144.345.238,22
<b>86</b>	\$ 6.857.455,76	\$ 1.062.880,62	\$ 5.794.575,15
<b>87</b>	\$ 60.145.135,15	\$ 71.506.000,15	\$ -11.360.865,00
<b>88</b>	\$ 3.364.512,16	\$ 22.840.342,94	\$ -19.475.830,79

<b>89</b>	\$	22.514.909,88	\$	1.924.411,83	\$	20.590.498,06
<b>90</b>	\$	68.472.329,38	\$	100.189.220,18	\$	-31.716.890,79

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Comtrade.

Observamos no quadro 2 que o Brasil foi deficitário no saldo da balança comercial de bens de capital em 2016, todavia considerando-se todos os bens e serviços comercializados, o saldo foi superavitário na ordem de US\$ 47,683 bilhões. No mesmo período, Alemanha e China alcançaram superávits respectivos de US\$ 280,080 e US\$ 509,716 bilhões.

A proporção das exportações de bens de capital sobre o saldo da balança comercial dos mesmos bens foram altos para Alemanha e China – superiores a 50%, por sua vez, para o Brasil inferior a 20%. Em contraste, a proporção das importações também foi alta para os três países considerados para comparação – superior a 40%. Já para o grau de abertura comercial, Alemanha mostrou-se mais aberta nesse segmento, seguida pela China. O Brasil apresentou-se relativamente fechado comparado aos dois países citados, com grau de abertura econômica de aproximadamente 1,92.

Tabela 1: Dados comerciais para a indústria de bens de capital do Brasil, Alemanha e China em 2016.

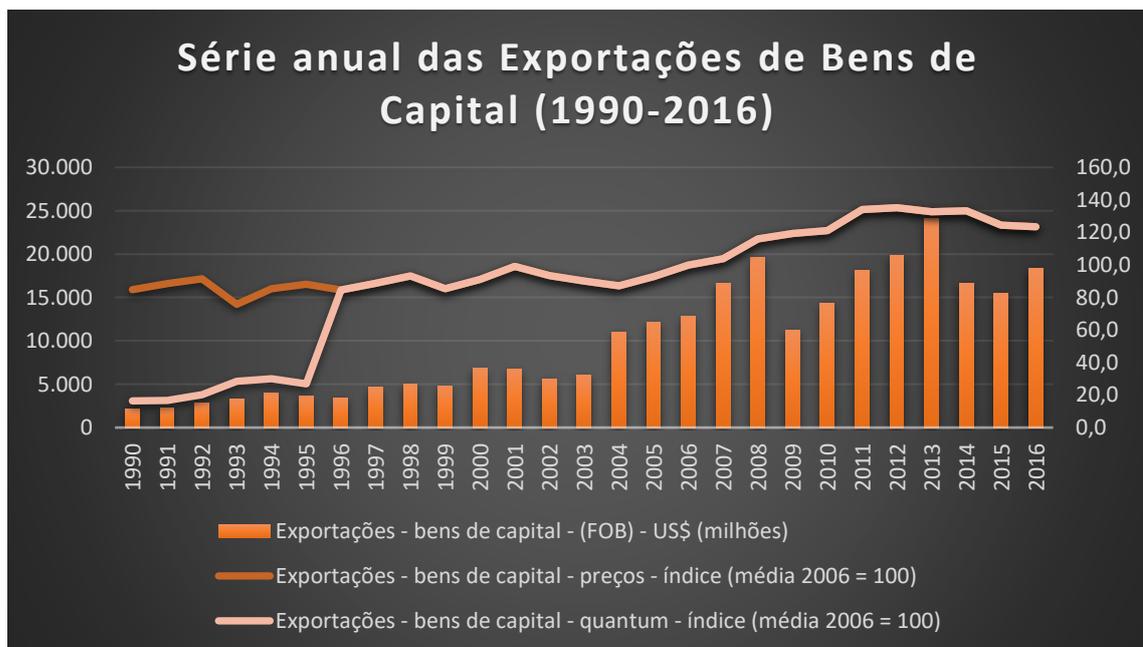
	<b>BRASIL</b>	<b>ALEMANHA</b>	<b>CHINA</b>
<b>EXPORTAÇÃO BK</b>	\$ 35.639.910,30	\$ 710.456.605,88	\$ 1.056.994.090,19
<b>IMPORTAÇÃO BK</b>	\$ 55.793.656,42	\$ 423.781.415,91	\$ 750.505.777,38
<b>SBC BK</b>	\$ -20.153.746,12	\$ 286.675.189,97	\$ 306.488.312,81
<b>EXPORTAÇÃO TOTAL</b>	\$ 185.235.399,10	\$ 1.340.752.046,17	\$ 2.097.637.171,90
<b>IMPORTAÇÃO TOTAL</b>	\$ 137.552.002,47	\$ 1.060.672.017,23	\$ 1.587.920.688,16
<b>SBC</b>	\$ 47.683.396,64	\$ 280.080.028,94	\$ 509.716.483,73
<b>X/SBC – BK</b>	0,192	0,530	0,504
<b>M/SBC - BK</b>	0,406	0,400	0,473
<b>GRAU DE ABERTURA COMERCIAL BK</b>	1,918	4,050	3,546

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Comtrade.

No gráfico 1, as exportações de bens de capital (US\$ milhões) apresentam, em média, tendência ascendente até 2008, quando sofre uma queda devido à crise econômica mundial. A partir de 2009 quando se recupera volta a apresentar forte crescimento, porém cai mais uma vez como reflexo da recente crise brasileira.

O índice de preços desse setor, embora apresente algumas altas e baixas, é relativamente estável até 2007, já o índice de quantum é relativamente baixo de 1990 a 1995 – assim como o volume de exportações. Assim, a partir de 1996 ambos os índices – quantum e preços, comportam-se da mesma maneira, com pequenas oscilações e leve tendência crescente.

Gráfico 1: Brasil - Volume, índice quantum e índice preços das exportações de bens de capital (1990-2016)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Ipeadata.

No gráfico 2, as importações de bens de capital (US\$ milhões) apresentam comportamento ascendente desde o início da série em consideração até 1997 quando alcançam um pico, daí em diante a série oscila chegando a um vale em 2003. A partir desse ano a série volta a crescer e como reflexo da crise sofre uma queda de 2008 para 2009. Todavia, já em 2009 se recupera e atinge um novo pico em 2013, porém em diante retoma tendência decrescente.

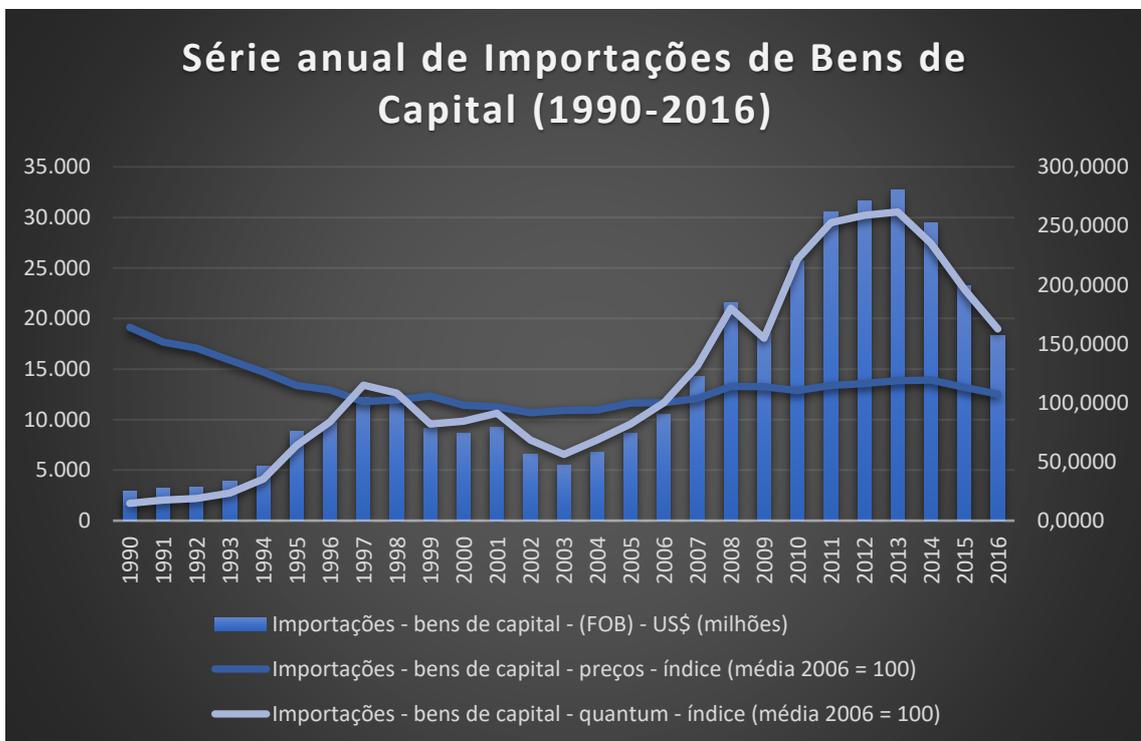
A série do valor das importações de bens de capital é uma confluência do quantum exportado e do índice de preços, ambos para os bens de capital. No

interregno considerado, o índice de preços apresenta tendência decrescente do início da série até 1997 e a partir desse momento se torna relativamente estável. Nesse período descendente do índice de preços, o quantum importado cresce, repercutindo sobre a série do valor das importações. O mesmo se observa no período de estabilidade do índice de preços, quando o comportamento das importações de bens de capital (US\$ milhões) é semelhante ao comportamento do quantum importado do mesmo bem.

Ou seja, no período de 1997 até 2016, quando o índice de preços das importações de bens de capital estava relativamente estável, o comportamento do valor importado desses bens era definido pelo quantum de bens de capital importado.

Destacam-se que os maiores picos de importação e exportação de bens de capital (US\$ milhões) foram no ano de 2013, a partir de quando ambas as séries voltam a decair.

Gráfico 2: Brasil - Volume, índice quantum e índice de preços das importações de bens de capital (1990-2016)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Ipeadata.

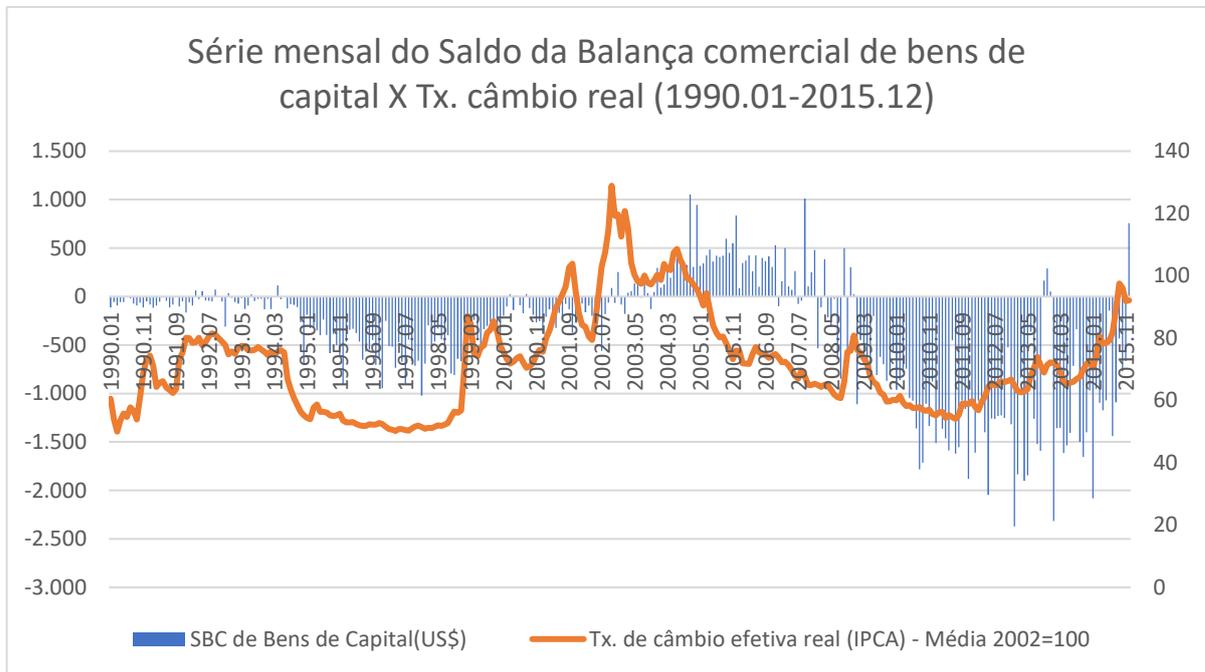
O gráfico 3, por sua vez, traz o saldo da balança comercial do segmento de bens em análise e a taxa de câmbio efetiva deflacionada pelo IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo.

Os saldos da balança comercial entre 1990 e 1994 é relativamente pífio, resultados mensais dominados por déficit comercial e alguns poucos superávits. A partir de 1995 o saldo da balança comercial de bens de capital apresenta maior magnitude, todavia deficitário. Nesse mesmo período há a estabilização monetária e introdução de nova moeda no país, paralelamente a taxa de câmbio real se encontra relativamente valorizada comparada ao período imediatamente anterior. De tal forma que a valorização da taxa de câmbio barateia os produtos importados, favorecendo o aumento das importações, o que provavelmente contribuiu para o aumento do déficit na balança comercial da indústria de bens de capital.

Em meados de 2003 o saldo da balança comercial de bens de capital se torna superavitário, nesse momento há certa desvalorização da taxa de câmbio, que beneficia as exportações, ao torná-las mais atrativas. A balança comercial segue positiva até meados de 2008 quando volta a apresentar resultado negativo como reflexo da crise. Daí em diante a balança comercial segue com saldos cada vez mais deficitários frente ao câmbio mais valorizado.

Em 2015, o saldo da balança comercial de bens de capital se torna superavitário resultado do câmbio desvalorizado que prejudicou as importações e beneficiou as exportações de bens de capital. Esse cenário perdura até o presente momento.

Gráfico 3: Brasil - Saldo da Balança Comercial de Bens de Capital e Taxa de Câmbio Efetiva Real (1990-2015)



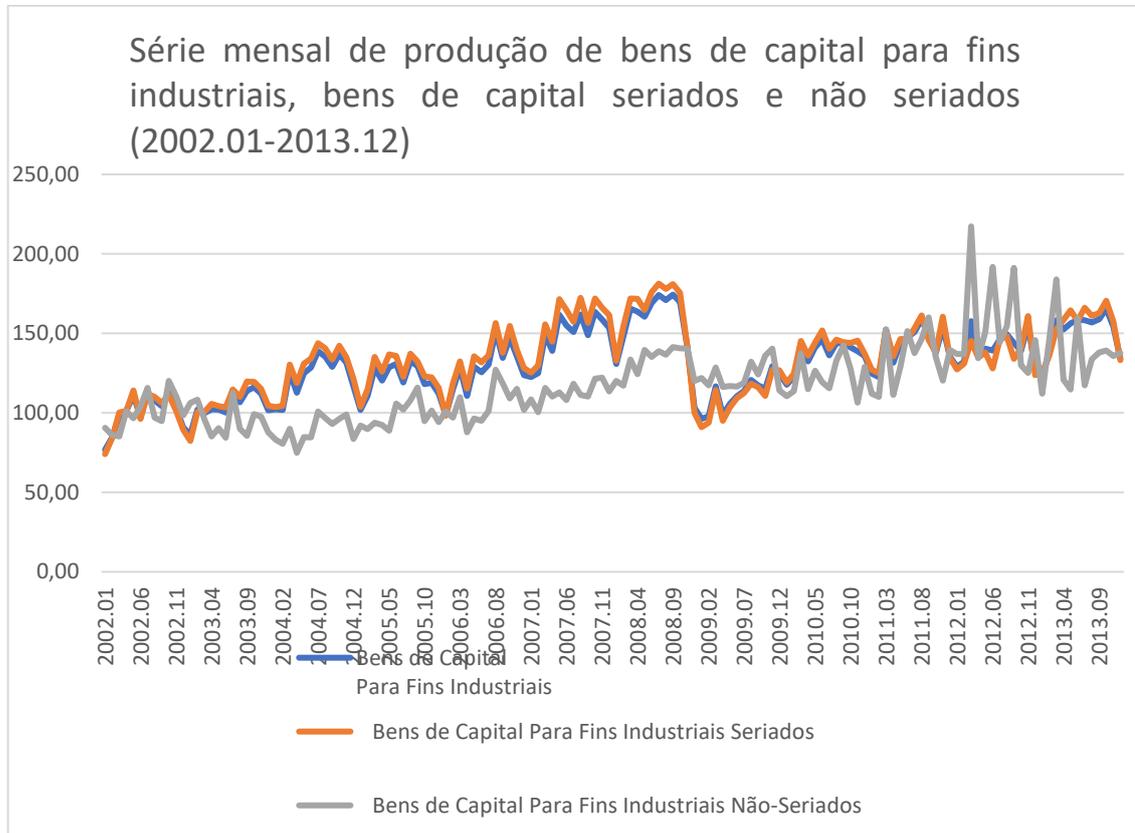
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Ipeadata.

## 2. 2 A produção doméstica de bens de capital (seriados e não seriados)

Como discutido no capítulo 1, os bens de capital podem ser divididos em bens de capital seriados (padronizados produzidos em série, larga escala) e não seriados (produzidos conforme especificações técnicas do demandante).

Visando compreender o comportamento desses dois tipos de bens, o gráfico 4 nos permite deduzir que ambos os bens apresentam comportamento cíclico relativamente semelhante, porém os bens de capital seriados aparentam maior oscilação. De frente da crise de 2008 os bens seriados apresentaram uma queda drástica, relativamente aos bens não seriados. Já o comportamento volátil dos bens de capital seriados e não seriados é invertido em meados de 2010 e 2011, quando os bens de capital não seriados passam a apresentar maior volatilidade, isto é, oscilação maior do que os seriados.

Gráfico 4: Índice de base fixa mensal da produção doméstica de bens de capital para fins industriais, seriados e não seriados (média 2002=100)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE.

Os gráficos de dispersão 5 e 6 tem por objetivo mostrar que tipo de relação mantêm duas variáveis, nesse caso, o comportamento da produção doméstica de bens de capital seriados e não seriados diante da taxa de câmbio real.

Vide os gráficos acima, ambos os tipos de bens de capital apresentam relação inversa com a taxa de câmbio real, isto é, níveis de produção mais altos de bens de capital estão associados a taxa de câmbio mais valorizada. Cabe ressaltar que uma taxa de câmbio apreciada estimula o aumento das importações de bens de capital, o que conforme o gráfico, nos leva a deduzir que provavelmente as importações de bens de capital mantêm relação positiva ou complementar com a produção doméstica de bens de capital seriados e não seriados.

Assim, pode-se afirmar que o período de abertura econômica do Brasil que tornou a taxa de câmbio real relativamente mais valorizada do que o período

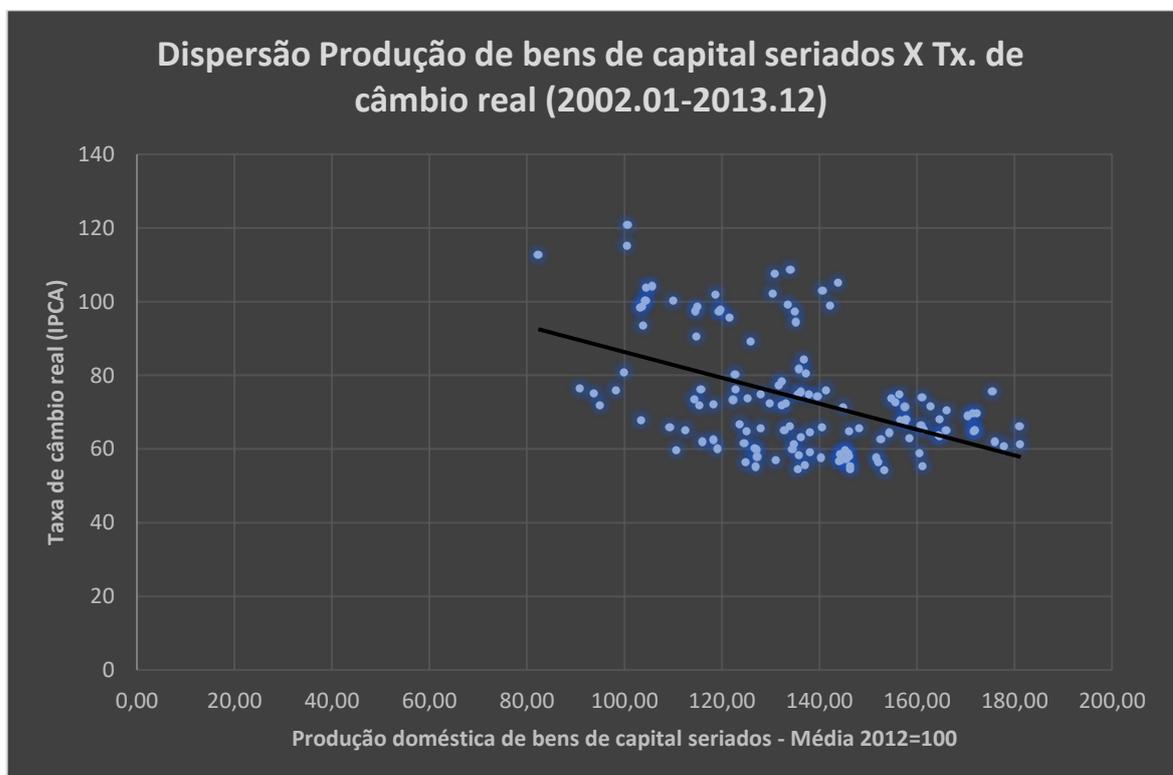
imediatamente anterior (vide gráfico 3), pode ter sido benéfico para a produção doméstica de bens de capital ao estimular o aumento das importações desse tipo de bem.

Resende e Anderson (1999), por exemplo, destacavam que em algumas fases da economia brasileira, havia complementaridade das importações de máquinas e equipamentos com a produção doméstica da mesma classe de bens, sendo ora rompida, ora reestabelecida essa relação.

Nassif (2007), por sua vez, destaca que como um dos efeitos imediatos da liberalização comercial, a desverticalização da produção, onde as empresas de bens de capital no Brasil optaram pela importação de parcial ou total dos insumos necessários à sua fabricação.

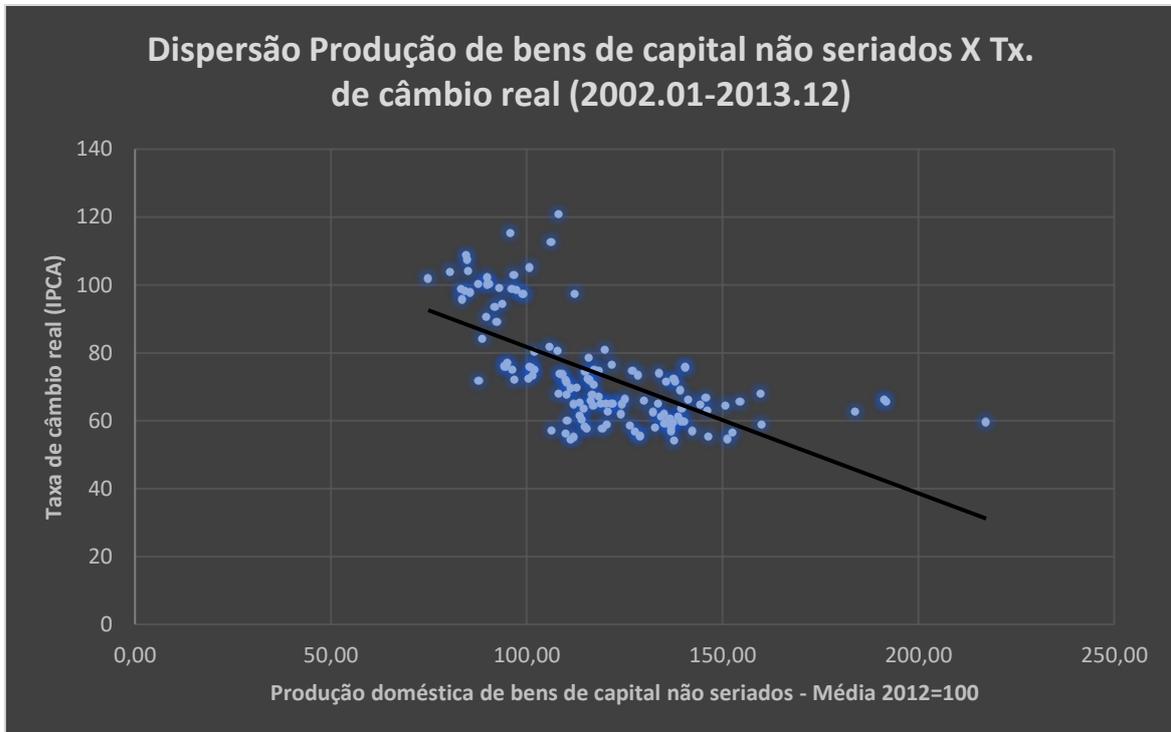
Todavia faz-se necessário um estudo mais acurado da pauta de importação de bens de capital nessa fase econômica a fim de ratificar ou não essa complementaridade.

Gráfico 5: Produção doméstica de bens de capital seriados e taxa de câmbio real (2002.01-2013.12)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e BCB.

Gráfico 6: Produção doméstica de bens de capital não seriados e taxa de câmbio real (2002.01-2013.12)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e BCB.

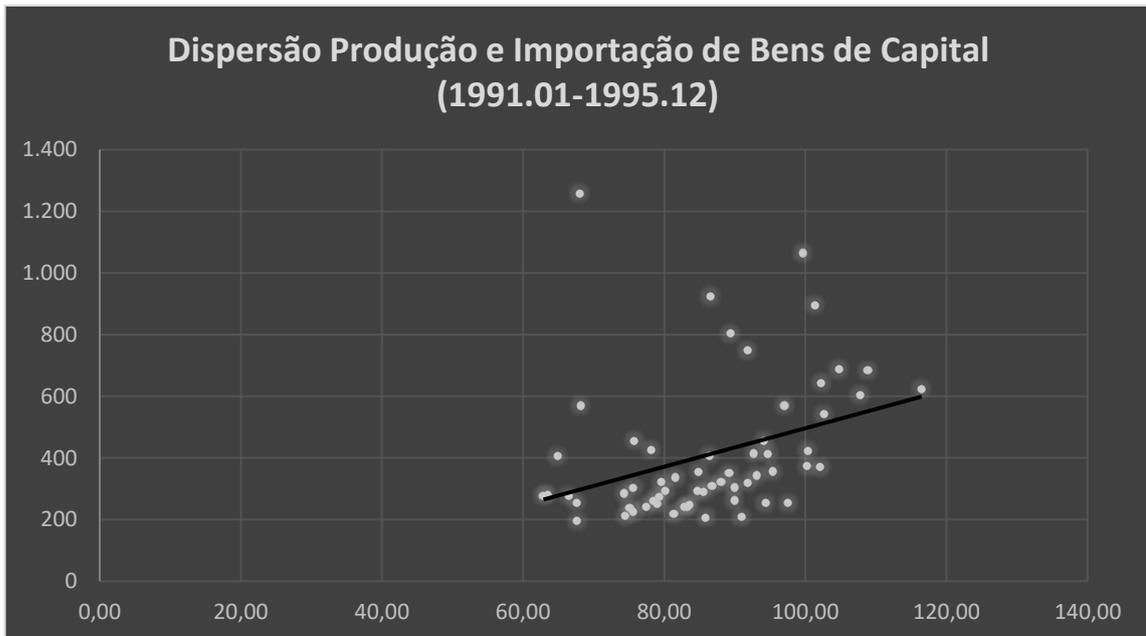
Os gráficos 7 e 8 se propõem discutir a relação que mantém a produção doméstica e importação de bens de capital exposta por Resende e Anderson (1999). Os autores discutem que até 1990 essas duas variáveis mantinham uma relação complementar, de 1990 até meados de 1994/1995, essa relação é rompida, a partir de quando volta a ser reestabelecida.

Dessa forma, os gráficos de dispersão acima foram divididos em dois cortes temporais, pela disponibilidade de dados da variável produção doméstica de bens de capital, o primeiro gráfico expõe a relação de 1991 até 1995, por sua vez, o segundo, de 1995 até 2015. Destaca-se que o primeiro gráfico pelo corte temporal é relativamente mais escasso de informações.

Assim, é possível verificar que em ambos os períodos considerados essas variáveis mantêm complementaridade, onde provavelmente as importações de bens de capital impulsionam a produção doméstica desses tipos de bens. Ou seja, mesmo no período imediatamente superior a abertura comercial, a relação complementar das variáveis em questão foi complementar e se manteve assim pelo menos até 2015.

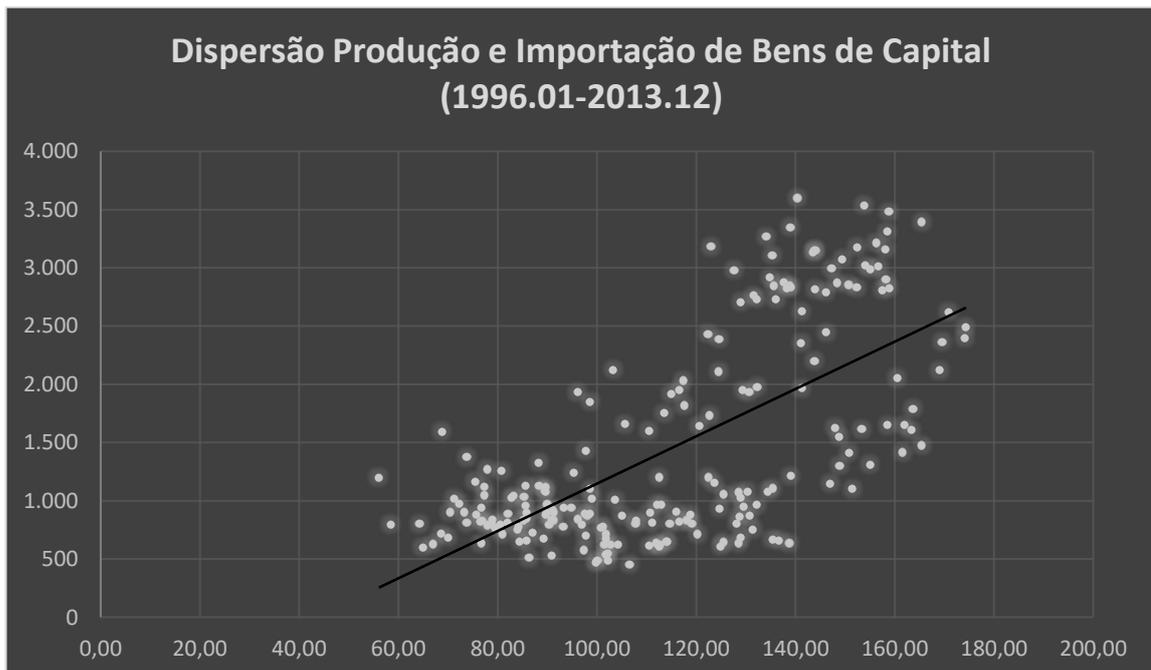
Apesar do exposto pelos gráficos, não se pretende com isso refutar as hipóteses de Resende e Anderson (1999), uma vez que, para isso é necessário um estudo minucioso dos bens de capital importados e produzidos internamente nesses períodos.

Gráfico 7: Produção e Importação de bens de capital (1991.01-1995.12)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

Gráfico 8: Produção e Importação de bens de capital (1996.01-2013.12)



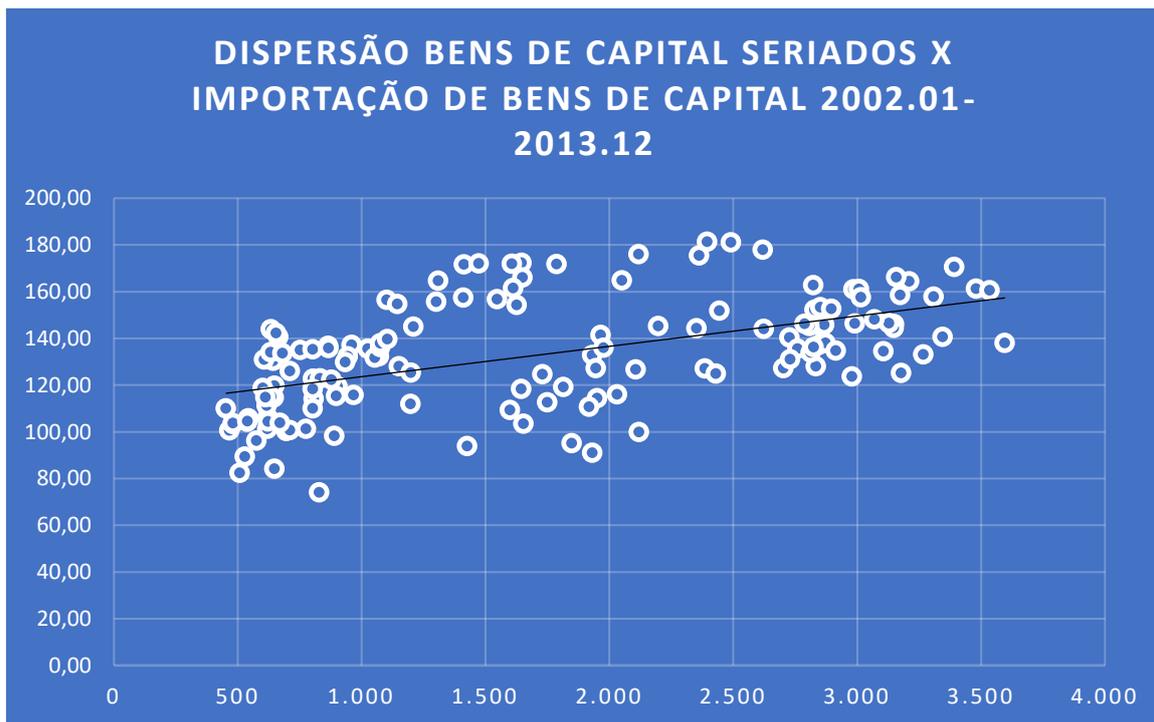
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

Os gráficos 9 e 10 têm por objetivo identificar se há alguma diferença no comportamento das importações de bens de capital com a produção doméstica de bens de capital seriados e não seriados.

Como explícito acima, em ambos os casos a relação das importações é complementar com a produção doméstica, seja de bens de capital seriados ou não seriados.

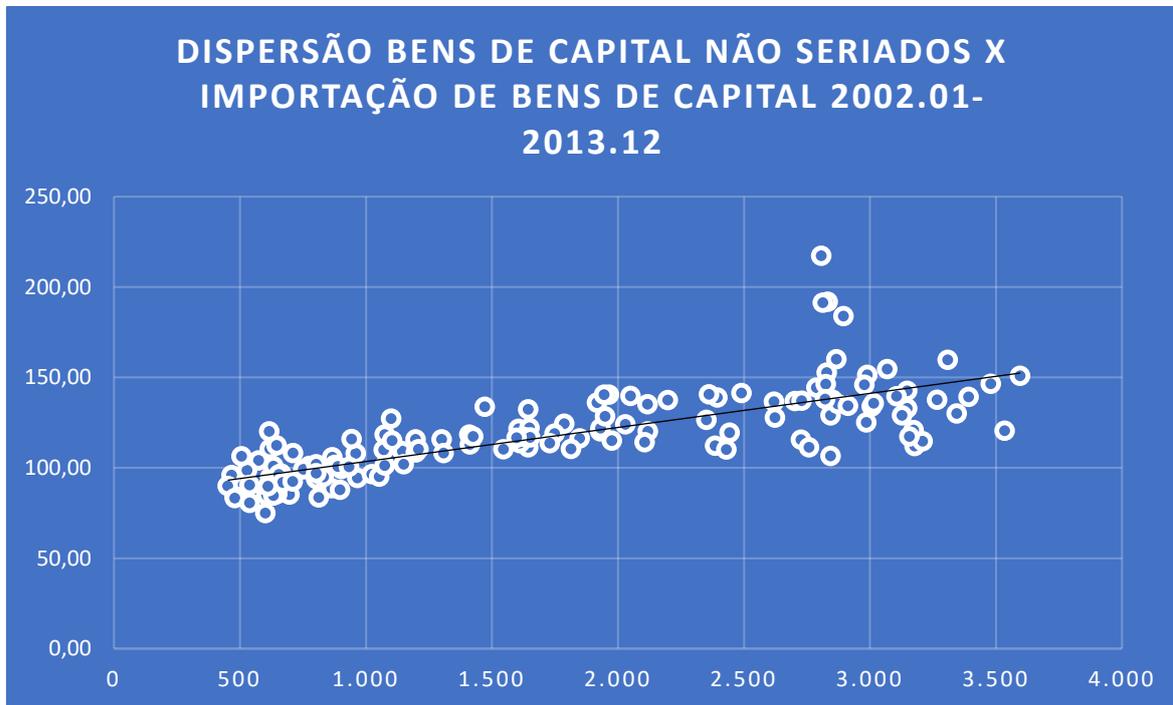
Isto é, altos níveis de produção de bens de capital estão, em média, associados a altos níveis de importação desse tipo de bem. Concluindo-se, portanto, que as importações se comportam como uma alavanca para a produção doméstica da indústria de máquinas e equipamentos (Resende e Anderson, 1999).

Gráfico 9: Brasil – Dispersão da produção de bens de capital seriados e importação de bens de capital (2002.01-2013.12)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

Gráfico 10: Brasil - Dispersão da produção de bens de capital não seriados e importação de bens de capital (2002.01-2013.12)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e IpeaData.

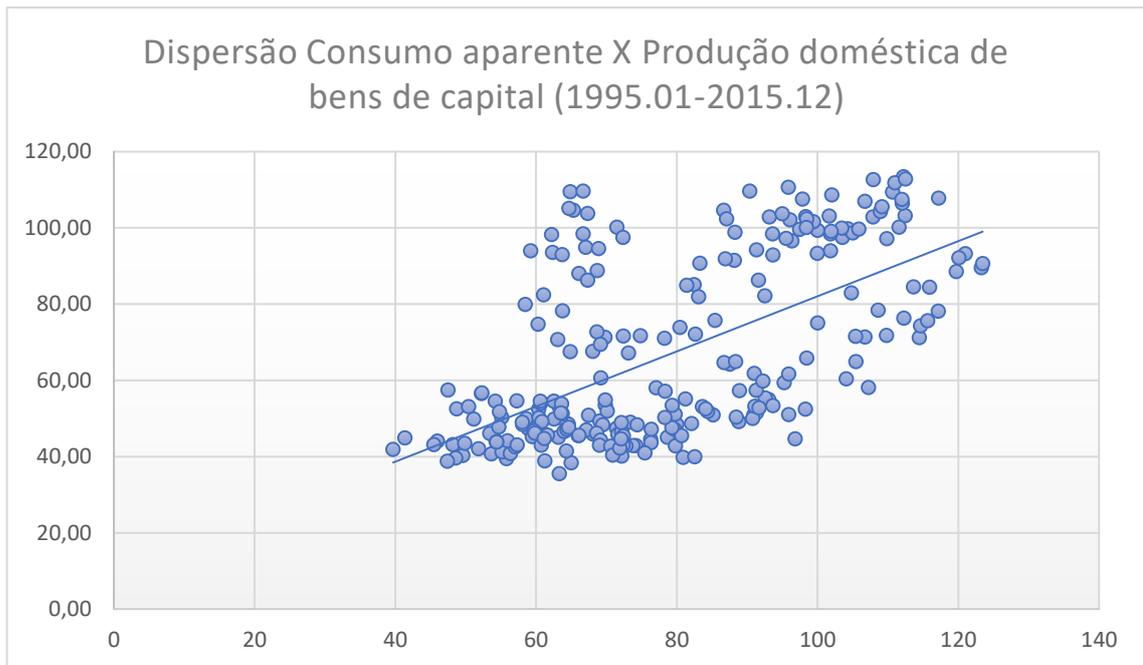
Ainda sobre a relação entre importação de bens de capital e produção doméstica dos mesmos, o gráfico 11 expõe a dispersão das variáveis consumo aparente e produção doméstica, ambos de bens de capital entre janeiro de 1995 e dezembro de 2015.

O consumo aparente é dado pelo total consumido no país (produção interna mais importações) subtraído as exportações. Assim, graficamente observamos que níveis altos de produção doméstica estão relacionados com altos níveis de consumo aparente, isto é, alto volume de importação e produção doméstica de bens de capital.

O penúltimo gráfico do capítulo (gráfico 12) mostra a série mensal de consumo aparente da indústria de bens de capital e a taxa de juros real. Dada anteriormente a definição de consumo aparente e o resultado apresentado no gráfico 12, ressaltamos que durante as fases de maior volume de consumo aparente a taxa de câmbio encontrava-se valorizada – beneficiando as importações, consequentemente a produção doméstica.

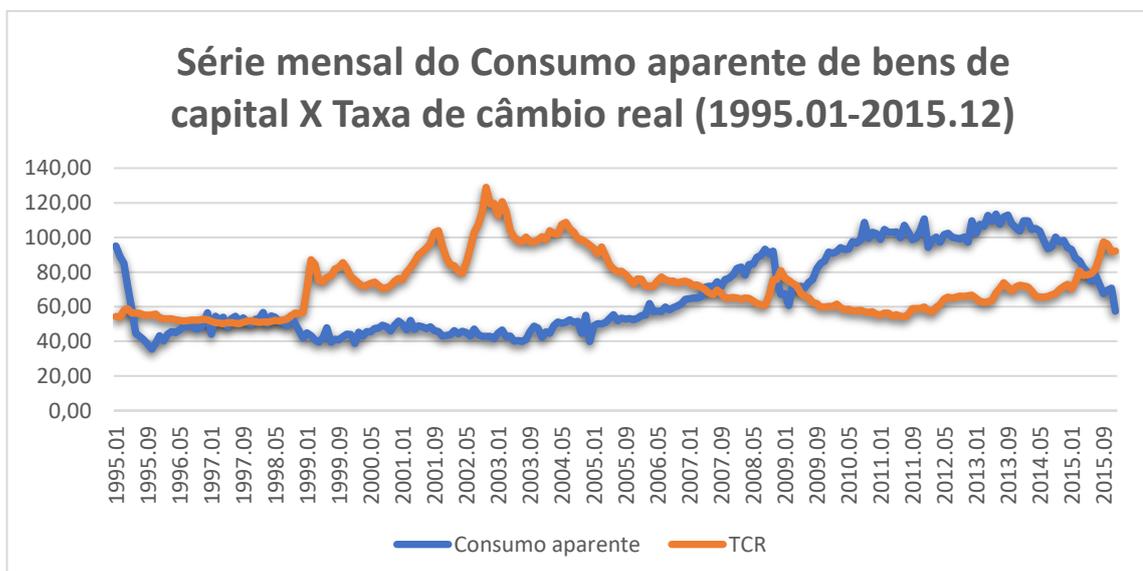
Reafirmando, assim, o vínculo complementar da importação e produção de bens de capital e o papel de força motriz ou alavanca da primeira para a segunda variável na economia brasileira.

Gráfico 11: Brasil - Consumo aparente e produção doméstica de bens de capital (1995.01-2015.12)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

Gráfico 12: Brasil - Consumo aparente de bens de capital e taxa de câmbio real (1995.01-2015.12)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Ipeadata e BCB.

Para finalizar a discussão do capítulo sobre a indústria de bens de capital no Brasil, o gráfico 13 é composto pelos índices de base fixa mensal da produção doméstica de cinco classes industriais abrangidas por esse setor, conforme CNAE 2.0.

Observamos, então, que no início da série a classe 26 – fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos apresentava maiores índices de produção, por sua vez, a classe 30 – fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores apresentava os menores índice de produção. Havendo no período anterior à crise de 2008 um certo fosso entre a primeira e última classe.

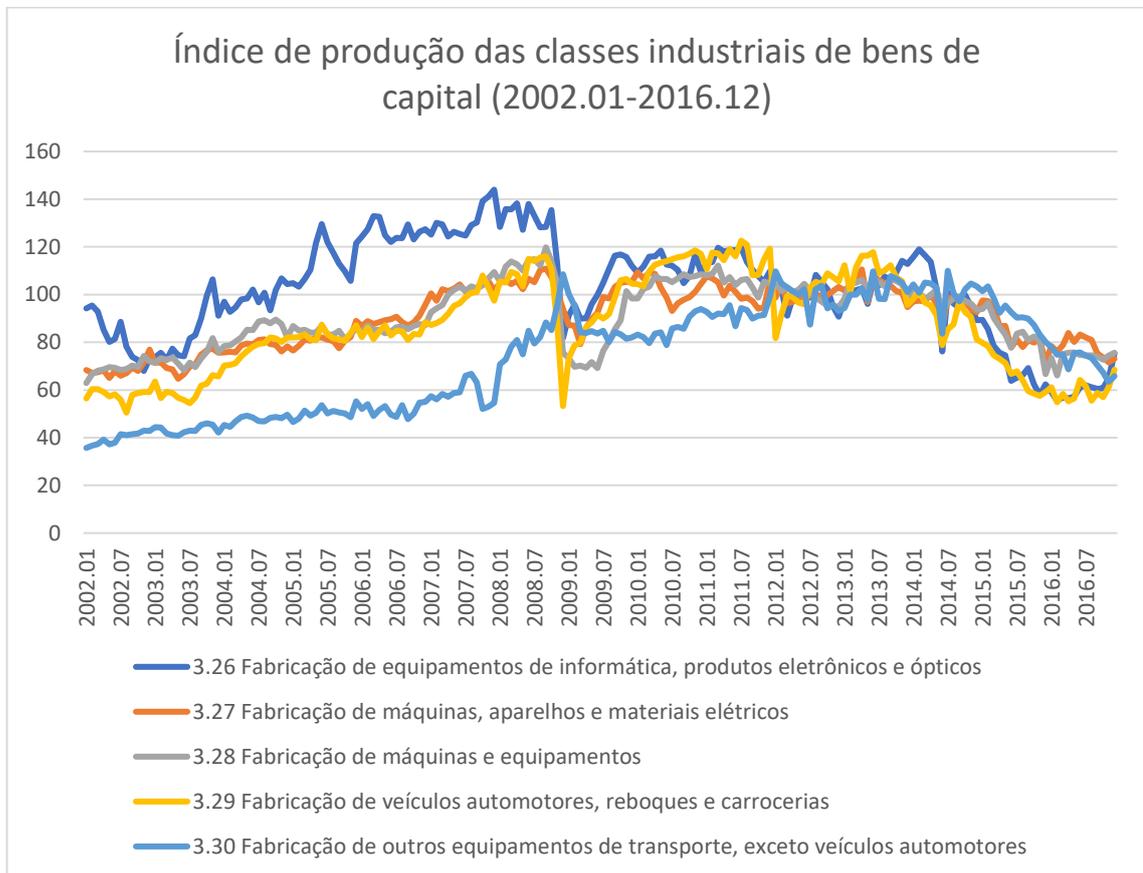
Todavia, após a crise de 2008 parece haver uma certa convergência entre as classes da indústria de bens de capital, onde as mesmas passam a apresentar índices de produção próximos entre si.

Destarte, o capítulo segundo propôs-se a expor graficamente algumas variáveis consideradas relevantes de acordo com o que foi discutido no primeiro capítulo. Para isso, buscou-se revelar o comportamento da importação e exportação de bens de capital utilizando-se alguns índices sobre estas variáveis; expor a relação entre a taxa de câmbio real e a produção doméstica, por conseguinte, a relação entre a produção doméstica e importação de bens de capital; identificar se houve mudança nessa última relação em dois diferentes cortes temporais e se havia mudança no vínculo com a produção de bens de capital seriados ou não seriados. Ademais, mostrou-se o comportamento das classes industriais abrangidas por esse setor.

Findando-se, então, a análise gráfica sugere que o comportamento recente da balança comercial brasileira foi afetado tanto crise econômica brasileira tanto pela a taxa de câmbio desvalorizada; que a taxa de câmbio real tem impacto positivo sobre a produção doméstica de bens de capital e, assim, as importações comportam-se como força motriz ou alavanca para essa variável – seja para bens seriados ou não seriados, seja no corte temporal 1991-1995 ou 1995-2015.

Ratifica-se com os resultados a priori encontrados, a necessidade de um estudo mais minucioso sobre o comportamento que mantém as variáveis produção doméstica e importação de bens de capital.

Gráfico 13: Brasil - Índice de base fixa mensal da produção doméstica das classes industriais de bens de capital (2002.01-2016.12) com média 2012=100



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE.

### 3. METODOLOGIA

O método utilizado neste trabalho foi no capítulo primeiro pesquisa exploratória com levantamento bibliográfico, nos demais capítulos caracterizou-se como pesquisa aplicada do tipo qualitativa e quantitativa utilizando dados de fontes primárias e secundárias.

Na parte aplicada, o segundo capítulo expôs o comportamento recente (1990-2016) de inúmeras variáveis relacionadas a indústria de bens de capital, trazendo alguns indicativos que corroboravam a hipótese central desse trabalho.

Por sua vez, o último capítulo foi dividido em duas partes, onde na primeira foi feita uma estimação econométrica de um modelo VAR – Vetor Autorregressivo que tenta testar a hipótese de complementaridade entre a produção e importação de bens de capital. Nesse modelo, são utilizadas as seguintes variáveis das respectivas fontes:

- i) Índice *quantum* de produção industrial de bens de capital (Calculado pelo IBGE, retirado do Ipeadata);
- ii) Índice *quantum* de produção industrial da indústria de transformação (Calculado pelo IBGE, retirado do Ipeadata);
- iii) Índice *quantum* de importações de bens de capital (Calculado pela Funcex, retirado do Ipeadata);
- iv) Taxa de câmbio efetiva real (Calculado e retirado do BCB).

Para estimação dos modelos foram utilizadas variáveis mensais de 1991 até 2016, totalizando 312 observações. Esse corte temporal foi definido pela disponibilidade de dados das variáveis. Utiliza-se como base de referência das variáveis a média do ano 2012=100.

A escolha por variáveis *quantum* justifica-se pela facilidade de tratamento e maior transparência da dinâmica de produção, uma vez que, um aumento do nível de produção em níveis monetários não necessariamente indica que houve aumento na quantidade produzida.

Finalmente, a segunda parte do capítulo quarto expõe uma análise qualitativa e quantitativa que visa corroborar ou não mais uma vez a hipótese central do presente trabalho. Para isso, são analisadas concomitantemente a pauta de importação de bens de capital por código NCM de 6 dígitos e o valor da transformação industrial de

classes CNAE da indústria de bens de capital do Brasil. São calculados ainda índices de correlação do cruzamento entre as duas variáveis acima para verificar o sentido e a magnitude da relação entre a produção e importação de bens de capital.

Os dados da primeira variável foram retirados do Aliceweb e os da segunda variável do IBGE.

## 4 ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO E IMPORTAÇÃO DE BENS DE CAPITAL

No capítulo primeiro, ao tentar-se trazer maior familiaridade do leitor com a indústria de bens de capital e com assuntos que a transcorrem, viu-se que Resende e Anderson (1999) afirmavam que até o início dos anos 1990 houve complementaridade entre a produção doméstica e importação de bens de capital, com a liberalização econômica vivenciada no país essa relação foi rompida e em meados de 1994/1995 por meio, talvez, de um ajuste ou adaptação desse setor, a complementaridade foi reestabelecida.

Assim, o presente capítulo tem por escopo ratificar ou não a existência de complementaridade entre as variáveis importações e produção de bens de capital. Embora o capítulo segundo já tenha apresentado um indicativo de haver uma relação complementar entre as referidas variáveis, pretende-se agora ratificar ou não esta hipótese com argumentos mais suficientes.

### 4.1 Modelo Econométrico

O modelo econométrico definido para estimar a base de dados é um VAR – Vetor Autorregressivo.

Segundo Rocha e Brilhante (2015), o modelo multivariado VAR trata todas as variáveis simetricamente. Noutras palavras, todas as variáveis são consideradas endógenas.

Pode-se expressar um modelo genérico VAR de ordem igual a  $p$  através de um vetor com  $n$  variáveis endógenas,  $X_t$ , conectadas entre si numa matriz (Bueno, 2011):

$$AX_t = B_0 + \sum B_i X_{t-i} + B \varepsilon_t$$

Onde:  $A$  é uma matriz  $n \times n$  que define as restrições contemporâneas entre as variáveis que constituem o vetor  $n \times 1$ ,  $X_t$ ;  $B_0$  é um vetor de constantes  $n \times 1$ ;  $B_i$  são matrizes  $n \times n$ ;  $B$  é uma matriz diagonal  $n \times n$  de desvios-padrão;  $\varepsilon_t$  é um vetor  $n \times 1$  de perturbações aleatórias não correlacionadas entre si contemporânea ou temporalmente, ou seja:

$$\varepsilon_t \sim i.i.d. (0; I_n)$$

Com relação as bases de dados utilizadas no modelo, as que descrevem a produção e importação de bens de capital são candidatas a variáveis dependentes. As demais variáveis são inseridas no modelo para tentar explicar o comportamento das duas acima.

Inicialmente expõe-se o índice de correlação das variáveis para sinalizar o sentido e magnitude de suas relações. O índice escolhido varia entre 1 e -1, assim, quanto mais próximo de 1 sinaliza-se correlação positiva entre as variáveis, já quanto mais próximo de -1, o contrário.

Tabela 2: Brasil - Índices de correlação de IMP, IPI, TCR e IBK (1991-2016)

	IMP	IPI	TCR
IBK	0,71997	0,912547	-0,06372
IMP	-	0,786786	-0,37816

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE, Ipeadata e BCB.

A tabela do índice de correlação exhibe que os índices de importações e produção de bens de capital mantêm entre si forte relação positiva (complementar), da mesma maneira o índice de produção industrial mantém relação positiva com estas variáveis.

Já a taxa de câmbio efetiva real mantém relação negativa com a importação e produção de bens de capital. De tal forma, que taxa de câmbio apresenta maior magnitude na relação com a importação de bens de capital, vis-à-vis produção doméstica dos mesmos.

O sinal da taxa de câmbio já era esperado, uma vez que, o câmbio desvalorizado (isto é, mais alto) desestimula as importações de bens de alta elasticidade e se há de fato complementaridade a taxa de câmbio deve prejudicar a produção doméstica de bens de capital.

#### 4.1.1 Teste de Causalidade – Granger

O teste de Granger-Causalidade é um teste do tipo F convencional que analisa se as defasagens de uma variável são estatisticamente significantes para explicar outra variável. Noutras palavras, se uma variável melhora a *performance* de previsão de outra. O teste de Granger tem como hipóteses nula que a variável X, por exemplo, não causa no sentido de Granger a variável Y e a variável Y não causa no sentido de

Granger a variável X. Portanto, a rejeição da hipótese nula indica que uma variável contribui para prever a outra.

Cumprido ressaltar que o teste de causalidade de Granger não é de fato um teste de causalidade. O que o teste determina é se a variável X Granger causa a variável Y. Caso isto ocorra isto quer dizer que a variável X antecede temporalmente a variável Y. Portanto, o teste é de fato, de antecedência temporal.

Assim, para definir o sentido de causalidade entre as variáveis *quantum* de importação e produção de bens de capital, utiliza-se o teste descrito acima. O resultado desse teste ao indicar o sentido da causalidade, nos fornecerá uma orientação para definir a variável dependente do modelo.

Quadro 4: Teste de Causalidade de Granger para IMP e IPI\_BK (1991-2016)

<b>Null Hypothesis:</b>	Obs	F-Statistic	Prob.
<b>IMP does not Granger Cause IPI_BK</b>	264	107.733	0.3573
<b>IPI_BK does not Granger Cause IMP</b>		223.216	9.E-05

Onde: IMP é o índice *quantum* de importações de bens de capital e IPI\_BK é o índice *quantum* de produção de bens de capital.

Fonte: Calculado no Eviews.

Nesse caso, o teste de Granger tem como hipóteses nula: i) índice de importações de bens de capital não causa no sentido de Granger o índice de produção de bens de capital e ii) índice de produção de bens de capital não causa no sentido de Granger o índice de importações de bens de capital.

Como observa-se na tabela de resultados acima a segunda hipótese nula é rejeitada, inferindo-se que a variável produção de bens de capital contribui sob a ótica preditiva a importação da mesma categoria de bens. Logo, a partir desse resultado determina-se que o índice de importação de bens de capital será a variável dependente do nosso modelo.

#### 4.1.2 Teste de Raiz Unitária

Nas estimações de séries temporais o principal conceito a levar-se em consideração é a estacionaridade. Define-se uma série temporal como estacionária quando sua média e autocovariância independem do tempo (Bueno, 2011).

Desse modo, diz-se que uma série é estacionária quando o desempenho passado não determina em parte o desempenho presente. Contrariamente, quando a *performance* passada determina em parte a *performance* presente de uma mesma variável, há raiz unitária – média e autocovariância são dependentes do tempo.

A estimação de modelos com variáveis não estacionárias e sem o devido tratamento da raiz unitária leva à estimação de regressões espúrias e com alto  $R^2$ . Assim, o teste de raiz unitária é um teste utilizado para verificar se as variáveis são estacionárias ou se apresentam raiz unitária.

São utilizados dois testes de raiz unitária, o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e Phillips-Perron (PP). A diferença entre os dois testes é que o segundo é uma generalização do primeiro levando-se em consideração que os erros são correlacionados e talvez heterocedásticos – a variância do erro não é constante.

Quadro 5: Teste de Raiz Unitária para as variáveis em nível

	Teste de Raiz Unitária				
	VC 5%	ADF		PP	
		T-estatístico	Prob	T-estatístico	Prob
<b>IMP</b>	-3,424	-1,377	0.8659	-3,080	0.1128
<b>IPI_BK</b>	-3,424	-1,651	0.7703	-2,258	0.4550
<b>IPI</b>	-3,424	-1,774	0.7148	-2,176	0.5007
<b>TCER</b>	-2,870	-2,456	0.1273	-2,278	0.1796

Fonte: Elaboração própria a partir de resultados do Eviews.

Os resultados dos testes de raiz unitária ADF e PP a nível de significância de 5% não rejeitam as hipóteses nula de raiz unitária para todas as variáveis, assim nenhuma das séries desse modelo são estacionárias.

A maneira mais usual de resolver o problema da não estacionaridade é tomar a primeira diferença de uma série. Deixando-se de trabalhar com as variáveis em nível e utilizando-as em termos de variação.

Foi tirada a primeira diferença de todas as séries acima e em seguida foram feitos novos testes de raiz unitária, dessa vez somente o teste ADF.

Quadro 6: Teste de Raiz Unitária para as variáveis em primeira diferença

<b>Teste de Raiz Unitária</b>			
<b>ADF</b>			
	<b>VC 5%</b>	<b>T-estatístico</b>	<b>Prob</b>
<b>DIMP</b>	-1,942	-20,605	0.0000
<b>DIPI_BK</b>	-1,942	-9,949	0.0000
<b>DIPI</b>	-1,942	-22,161	0.0000
<b>DTCER</b>	-1,942	-12,800	0.0000

Fonte: Elaboração própria a partir de resultados do Eviews.

Ao tomar-se a primeira diferença das séries em questão tornamo-las estacionárias. A tabela indica que para todas as variáveis em diferença a hipótese nula de raiz unitária é rejeitada.

Para a estimação do modelo de séries temporais multivariado foi escolhido utilizar-se o VAR – Vetor Autorregressivo.

O VAR tem como hipóteses: i) As variáveis do modelo são estacionárias; ii) Os erros das variáveis são ruídos branco, isto é, apresentam média zero e variância constante; iii) A covariância dos erros é zero (Bueno, 2011).

Portanto, se as variáveis não são estacionárias deve-se tirar a primeira diferença das mesmas a fim de torna-las estacionárias e viabilizar a estimação através de um VAR. Caso seja estimado um VAR com variáveis não estacionárias será gerado uma regressão espúria e com alto  $R^2$  que não reflete a eficácia do modelo.

Todavia trabalhar com VAR tem seus aspectos negativos, Rodrigo Bueno (2011), por exemplo, destaca:

Quando se diferencia uma série para estacionarizá-la, perdem-se muitas de suas características (a constante, por exemplo). Além disso, séries de tempo com defasagens degeneradas – uma série explicada apenas pela primeira e quinta defasagens, por exemplo, são difíceis de justificar economicamente.

#### 4.1.3 Teste de Cointegração de Johansen

Define-se variáveis cointegradas aquelas quem possuem o mesmo número de raiz unitária, que apresentam correlação de equilíbrio no longo prazo e possuem resíduos estacionários.

O teste de cointegração de Johansen é utilizado para testar se as variáveis de um modelo são cointegradas de mesma ordem. Johansen propõem dois testes (traço e autovalor) baseados em estimação de máxima verossimilhança com restrição (Bueno, 2011).

Quadro 7: Teste de Cointegração - Traço

Teste de Cointegração (Traço)				
Hipóteses	Autovalor	Traço	VC 5%	Prob.
Nenhum *	0,11	77,26	69,81	0,0113
1 vetor	0,07	40,08	47,85	0,2195
2 vetores	0,02	15,82	29,79	0,7244

Fonte: Elaboração própria a partir de resultados do Eviews.

Quadro 8: Teste de Cointegração - Máximo Autovalor

Teste de Cointegração (Máximo Autovalor)				
Hipóteses	Autovalor	Máximo Autovalor	VC 5%	Prob
Nenhum *	0,11	37,170	33,870	0,0194
1 vetor	0,07	24,250	27,580	0,1260
2 vetores	0,02	66,490	21,130	0,9664

Fonte: Elaboração própria a partir de resultados do Eviews.

As tabelas acima com os resultados do teste de cointegração de Johansen rejeitam a hipótese nula de haver nenhum vetor de cointegração, a segunda hipótese nula, por sua vez, não é rejeitada. Aceitando-se em ambos os testes que há pelos menos um vetor de cointegração a mais de 10% de significância.

#### 4.1.4 Número de defasagens

Bueno (2011) afirma que a regra para definir a ordem do modelo é usar o número defasagens necessárias para obter resíduos brancos em todas variáveis endógenas – resíduos estacionários com média zero e variância constante. Todavia, essa é uma tarefa muito difícil e escolher uma ordem de defasagens muito alta torna o poder estatístico deficiente. Assim, o autor propõe o uso do bom-senso e da parcimônia.

O método usualmente escolhido para guiar a escolha do número de defasagens são os critérios de informação. Os mais conhecidos são Akaike (AIC), Schwarz (SB) e Hannan-Quinn (HQ).

Quadro 9: Teste Critérios de Informação – N° de *lags*

Critérios de Informação					
<i>Lag</i>	LogL	FPE	AIC	SC	HQ
<b>1</b>	-3350,57	60944.98	22.36923	22.56628*	22.44808
<b>2</b>	-3307,66	50968.39	22.19042	22.58453	22.34813*
<b>3</b>	-3289,21	50150.37	22.17412	22.76529	22.41068
<b>4</b>	-3272,74	50007.80*	22.17104*	22.95926	22.48645
<b>5</b>	-3259,08	50810.91	22.18659	23.17187	22.58086
<b>6</b>	-3241,67	50363.85	22.17718	23.35951	22.65030
<b>7</b>	-3233,27	53015.70	22.22769	23.60708	22.77967
<b>8</b>	-3227,26	56716.10	22.29410	23.87054	22.92492
<b>9</b>	-3215,04	58237.60	22.31919	24.09269	23.02887
<b>10</b>	-3201,51	59304.37	22.33562	24.30618	23.12415

Nota: O asterisco (\*) indica a ordem indicada pelos testes.

FPE: Erro final de previsão.

AIC: Critério de Informação de Akaike.

SC: Critério de Informação de Schwarz.

HQ: Critério de Informação de Hanna-Quinn

Fonte: Resultados do Eviews.

O menor valor para os critérios de informação estabelece a ordem ótima que deve ser utilizada no modelo VAR. Na tabela acima os três principais critérios diferem nos resultados indicados, o critério de Schwarz indica apenas um *lag*, o critério de Hanna-Quinn dois e o critério de Akaike indica quatro. Optou-se nesse trabalho pela escolha de quatro *lags* como indicado por Akaike, uma vez que, espera-se que esse número de *lags* contribua melhor para a explicação do comportamento das importações de bens de capital e por esse tamanho não ser tão alto a ponto de prejudicar o modelo.

#### 4.1.5. Estimação Econométrica

Como os coeficientes do VAR não podem ser interpretados diretamente, dar-se-á, nesse trabalho, mais destaque aos resultados dos gráficos de impulso resposta, impulso resposta acumulado e decomposição da variância. Dessa forma, os

resultados da estimação do modelo e estatística de teste encontram-se, em anexo, neste trabalho.

A função principal do modelo VAR estimado pode ser descrita da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{DIMP}_t = & a_{11}\text{DIMP}_{t-1} + a_{12}\text{DIMP}_{t-2} + a_{13}\text{DIMP}_{t-3} + a_{14}\text{DIMP}_{t-4} + a_{15}\text{DIPI\_BK}_{t-1} + \\ & a_{16}\text{DIPI\_BK}_{t-2} + a_{17}\text{DIPI\_BK}_{t-3} + a_{18}\text{DIPI\_BK}_{t-4} + a_{19}\text{DIPI}_{t-1} + a_{20}\text{DIPI}_{t-2} + a_{21}\text{DIPI}_{t-3} + \\ & a_{22}\text{DIPI}_{t-4} + a_{23}\text{DTCER}_{t-1} + a_{24}\text{DTCER}_{t-2} + a_{25}\text{DTCER}_{t-3} + a_{26}\text{DTCER}_{t-4} \end{aligned}$$

#### 4.1.6 Função Impulso Resposta

Sims (1990) apud Bueno (2011) sugere um sistema do tipo recursivo com finalidade de identificar um modelo que através do VAR não tem todos os seus parâmetros identificados. Essa sugestão refere-se a impor restrições que tornem alguns coeficientes iguais a zero, utilizando-se argumentos econômicos para isso. De tal forma, que a Função Impulso Resposta demonstra essa metodologia também conhecida como decomposição de Cholesky.

A imagem 2 traz os gráficos de impulso resposta, especificamente a resposta das variáveis importação e produção de bens de capital aos impulsos das variáveis do modelo dentro de um  $lag=12$  ou defasagem de 12 meses.

A figura 2 ratifica a proposta principal desse trabalho, a relação positiva ou complementar entre a produção doméstica de bens de capital e a importação dessa categoria de bens. Como exposto acima, embora com algumas oscilações – talvez tendência ao equilíbrio, tanto uma variação positiva no *quantum* produzido de bens de capital tem um impacto positivo sobre a importação desse bem, quanto o contrário. Ou seja, essas duas variáveis são de fato complementares.

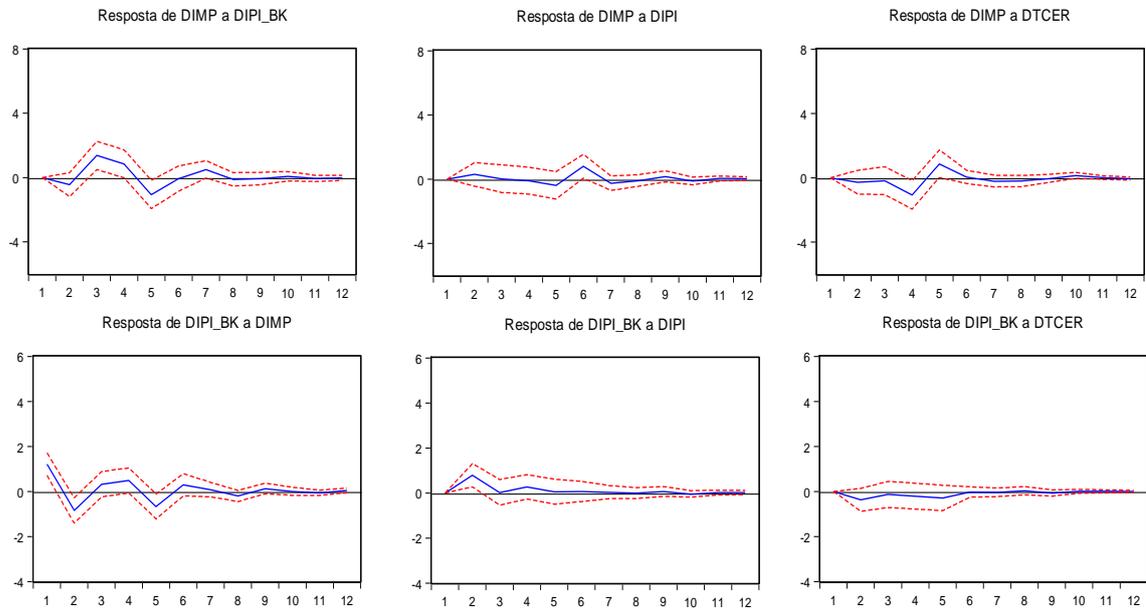
Observa-se também que a dinâmica econômica interna é um fator que contribui positivamente tanto para a produção doméstica quanto para a importação, ambos de bens de capital.

Como esperado a taxa de câmbio tem impacto negativo sobre as importações de máquinas e equipamentos. E finalmente, confirma-se que a taxa de câmbio efetiva real tem efeito negativo sobre a produção de bens de capital, provavelmente pela referida complementaridade que desestimula as importações de bens de capital e em

algum momento com alguma defasagem prejudica a produção interna desse tipo de bem.

### Figura 2: Decomposição de Cholesky - Função Impulso Resposta

Figura 2: Decomposição de Cholesky - Função Impulso Resposta

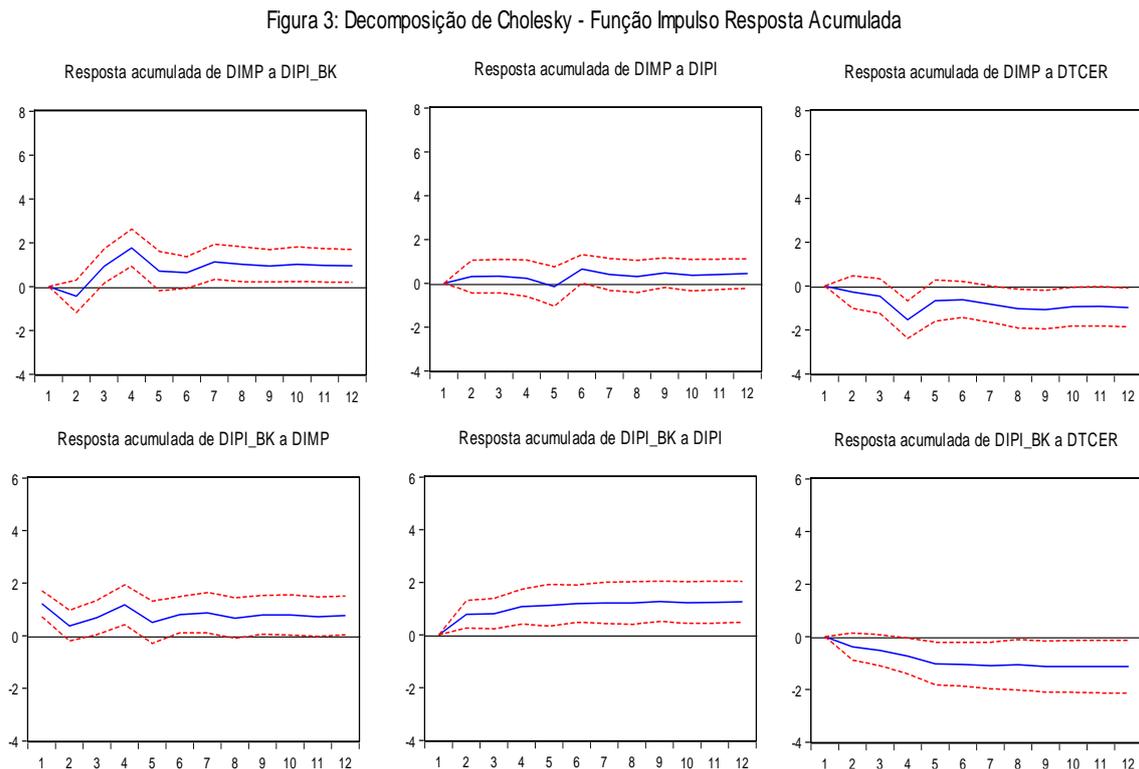


Fonte: Eviews.

#### 4.1.7 Função Impulso Resposta Acumulada

A função impulso resposta acumulada difere da anterior ao expor o efeito acumulado do impacto de uma variação de uma variável sobre outra através da decomposição de Cholesky.

Figura 3: Decomposição de Cholesky - Função Impulso Resposta Acumulada



Fonte: Eviews.

As funções de impulso resposta acumuladas apenas corroboram as hipóteses já ratificadas anteriormente.

Como destacado pela figura 3, o efeito acumulado de uma variação do *quantum* produzido de bens de capital tem efeito positivo sobre o *quantum* importado desses bens, até o segundo mês de defasagem o efeito acumulado é negativo, daí em diante o impacto é positivo alcançando máximo acumulado na defasagem igual a quatro.

O impacto no sentido contrário, isto é, a variação do *quantum* importado sobre o *quantum* produzido é sempre positiva no intervalo considerado, atingindo máximo

também na defasagem igual a quatro – quatro meses. Observa-se também que a partir da quinta defasagem o efeito é relativamente linear ou constante.

Quanto ao índice *quantum* de produção da indústria de transformação – proxy para representar a dinâmica econômica interna para ambas as variáveis em análise e o efeito acumulado indica ser maior sobre a produção interna de bens de capital.

Mais uma vez como esperado a taxa de câmbio efetiva real tem influência acumulada negativa sobre as duas variáveis, no índice *quantum* de produção de bens de capital o efeito acumulado oscila menos do que no índice *quantum* importado.

#### 4.1.8 Decomposição da Variância

Além da análise dos gráficos de impulso resposta é possível ainda analisar os resultados de uma estimação através da decomposição da variância.

Esse método mostra a proporção da variação de uma variável devido ao seu próprio choque puro versus os choques puros de outras variáveis que compõem o modelo VAR (Rocha e Brilhante, 2015). No caso em que, os choques de uma variável X não explicam nada da variação de outra variável Y, pode-se dizer que a variável Y é exógena.

Nessa análise, são utilizadas apenas a decomposição da variância relativa as variáveis *quantum* importado e produzido de bens de capital. Como nas análises anteriores foram escolhidas defasagem de 12 *lags*.

Quadro 10: Decomposição da variância de DIMP

Decomposição da Variância de DIMP:					
Period	S.E.	DIMP	DIPI_BK	DIPI	DTCER
1	6.361628	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	7.525544	99.35334	0.352834	0.159577	0.134253
3	7.652520	96.10443	3.553669	0.154934	0.186964
4	7.811923	93.20224	4.569473	0.162517	2.065766
5	7.977624	90.28910	6.162305	0.387762	3.160834
6	8.040063	89.41841	6.075394	1.390603	3.115591
7	8.062341	88.92645	6.427226	1.481627	3.164697
8	8.070930	88.85029	6.435171	1.491497	3.223038
9	8.073551	88.80171	6.439053	1.534728	3.224506

<b>10</b>	8.076080	88.74788	6.443713	1.553709	3.254697
<b>11</b>	8.076422	88.74186	6.447301	1.556229	3.254612
<b>12</b>	8.076701	88.73590	6.447403	1.557962	3.258736

Fonte: Eviews.

A tabela da decomposição da variância do *quantum* importado de bens de capital indica que até a segunda defasagem nenhuma variável é relevante para explicar sua variação. A partir da terceira defasagem a variável que mais explica a variação da importação é o *quantum* produzido de bens de capital (3,55%), no quarto *lag quantum* produzido (4,57%) e taxa de câmbio efetiva real (2,065%) são as variáveis que mais explicam a variância do *quantum* importado.

No último *lag* de análise, 88,73% da variância do *quantum* importado são explicados por si próprio. As demais variações são explicadas pelas seguintes variáveis e suas respectivas magnitudes, *quantum* produzido de bens de capital (6,44%), taxa de câmbio efetiva real (3,25%) e índice *quantum* da indústria de transformação (1,55%).

Infere-se, portanto, que as variáveis inseridas no modelo são importantes para explicar o *quantum* importado, todavia não são suficientes. Isto é, existem outras questões que influenciam seu comportamento.

Quadro 11: Decomposição da variância de DIPI\_BK

Decomposição da variância de DIPI_BK					
Period	S.E.	DIMP	DIPI_BK	DIPI	DTCER
<b>1</b>	4.420018	7.596509	92.40349	0.000000	0.000000
<b>2</b>	4.975472	8.865664	88.07005	2.485518	0.578766
<b>3</b>	4.997967	9.189607	87.69683	2.464919	0.648639
<b>4</b>	5.130212	9.620542	86.97149	2.615661	0.792304
<b>5</b>	5.208142	10.99820	85.37383	2.546963	1.081004
<b>6</b>	5.216660	11.27059	85.09540	2.553986	1.080030
<b>7</b>	5.225202	11.25361	85.11368	2.549182	1.083521
<b>8</b>	5.235104	11.36484	85.01300	2.539809	1.082355
<b>9</b>	5.237606	11.41123	84.93707	2.552406	1.099296
<b>10</b>	5.238528	11.40726	84.93404	2.559778	1.098922

<b>11</b>	5.239594	11.41714	84.92508	2.559283	1.098494
<b>12</b>	5.239806	11.42280	84.91854	2.560196	1.098467

Fonte: Eviews.

Na decomposição da variância do *quantum* produzido de bens de capital observam-se algumas nuances. No primeiro *lag* a variável que representa as importações determina 7,59% da variação do *quantum* produzido de bens de capital, sendo no primeiro período a única variável relevante.

A partir da segunda defasagem a variável importações tem relevância aumentada (8,86%) e variável proxy para representar a dinâmica interna responde por 2,48% da variação do índice *quantum* produzido de bens de capital.

Recebe destaque o fato de que a medida que a defasagem aumenta, o índice *quantum* de importações de bens de capital é responsável crescentemente pela variação da variável em análise.

Diferentemente do caso anterior, a taxa de câmbio é a variável entre as inseridas no modelo que responde menos pela variância do índice produzido de bens de capital.

Para o *lag* igual a doze, aproximadamente 85% da variância de índice *quantum* de bens de capital é explicado por si próprio, as demais variáveis respondem pelas respectivas variações, índice *quantum* importado de bens de capital (11,42%), índice *quantum* da indústria de transformação (2,56%) e taxa de câmbio efetiva real (1,09%).

#### **4.2 Análise quantitativa e qualitativa da pauta de importação e produção de bens de capital.**

Até o presente momento já foram expostos inúmeros indícios de haver complementaridade entre as importações e produção interna de bens de capital. A segunda parte do último capítulo tratará dessa relação complementar sob aspectos qualitativos associados a análise quantitativa (índice de correlação).

Os dados utilizados foram retirados de suas fontes primárias, Aliceweb e IBGE. O corte temporal é de 1997 a 2015, definido pelo início da metodologia NCM e disponibilidade de dados do IBGE por classes CNAE. Utiliza-se ainda tabelas de conciliação de nomenclaturas (NCM e CNAE) produzidas pelo IPECE – Instituto de Pesquisa Econômica e Estratégica do Ceará e tabelas de conciliação CNAE 1.0 e

CNAE 2.0 produzidas pela IBGE. A classificação das classes CNAE de bens de capital por intensidade tecnológica é baseada em estudo do IBGE, onde foi levantado as variáveis que funcionam como *proxy* para o modelo proposto pela OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico).

As variáveis são: receita líquida de vendas e o gasto com Pesquisa e Desenvolvimento (IBGE, 2003).

4.2.1 Classe 28: *Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos*  
- Subclasse 28.1: Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada.

Conforme estudo da OCDE *apud* IBGE (2003), a classe 28 corresponde a indústria de média-baixa tecnologia.

Quadro 12: Conciliação CNAE 28.1 e NCM (840310 e 840390)

Código NCM	Produto
840310	Caldeiras para aquecimento central, exceto as da posição 8402
840390	Partes de caldeiras para aquecimento central

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Aliceweb e IPECE.

Tabela 3: Correlação CNAE 28.1 e NCM (840310 e 840390)

	Produção
<b>Importação</b>	Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada
Caldeiras para aquecimento central, exceto as da posição 8402	0,65
Partes de caldeiras para aquecimento central	-0,37

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e Aliceweb.

A tabela de correlação especifica a relação mantida da fabricação interna de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada e importações de caldeiras para aquecimento central e partes de caldeiras para aquecimento central. Como observa-se a complementaridade se dá com a importação de caldeiras para aquecimento central com índice relativamente alto (65%). Com as partes de caldeiras para aquecimento a relação é negativa (-37%).

- Subclasse 28.2: Fabricação de tanques, caldeiras e reservatórios metálicos.

Quadro 13: Conciliação CNAE 28.2 e NCM (840110, 840140, 840310 e 840390)

<b>Código NCM</b>	<b>Produto</b>
840110	Reatores nucleares
840140	Partes de reatores nucleares
840310	Caldeiras denominadas de água superaquecida
840390	Partes de caldeiras de vapor e de água superaquecida

Fonte: Elaboração própria.

Para a subclasse 28.2 foram escolhidas quatro categorias NCM: importações de reatores nucleares; partes de reatores nucleares; caldeiras denominadas de água superaquecida; partes de caldeiras de vapor e de água superaquecida. Todas as categorias NCM escolhidas são compatíveis com a subclasse 28.2 e classificados como indústria de média-baixa tecnologia.

Tabela 4: Correlação CNAE 28.2 e NCM (840110, 840140, 840310 e 840390)

<b>Correlação</b>	
<b>Importação</b>	<b>Produção</b>
	Fabricação de tanques, caldeiras e reservatórios metálicos
Reatores nucleares	-0,02
Partes de reatores nucleares	0,54
Caldeiras denominadas de água superaquecida	0,38
Partes de caldeiras de vapor e de água superaquecida	0,07

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e Aliceweb.

O índice de correlação da subclasse 28.2 e importação de reatores nucleares é diminutamente negativo (2%). Já com as partes de reatores nucleares a correlação é 54%.

Contrariamente ao primeiro caso, onde a correlação é mais forte com as partes de reatores nucleares. Com relação as caldeiras e suas partes, o índice de correlação

é mais forte com a importação de caldeiras denominadas de água superaquecida (38%), vis-à-vis as partes de caldeiras de vapor e de água superaquecida (7%).

#### 4.2.2 Classe 29: Fabricação de máquinas e equipamentos

A classe 29, conforme o estudo descrito, é classificada como indústria de alta intensidade tecnológica.

- Subclasse 29.1: Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão.

Quadro 14: Código NCM (841011, 841012, 841013 e 841090) e descrição

<b>Código NCM</b>	<b>Descrição</b>
841011	Turbinas e rodas hidráulicas, de potência <= 1.000 kW
841012	Turbinas e rodas hidráulicas, de potência > 1.000 kW e <= 10.000 kW
841013	Turbinas e rodas hidráulicas, de potência > 10.000 kW
841090	Partes de turbinas e rodas hidráulicas, incluídos os reguladores

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e Aliceweb.

Tabela 5: Correlação CNAE 29.1 e NCM (841011, 841012, 841013 e 841090)

	<b>Produção</b>
<b>Importação</b>	Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão
Turbinas e rodas hidráulicas, de potência <= 1.000 kW	0,58
Turbinas e rodas hidráulicas, de potência > 1.000 kW e <= 10.000 kW	-0,18
Turbinas e rodas hidráulicas, de potência > 10.000 kW	-0,16
Partes de turbinas e rodas hidráulicas, incluídos os reguladores	0,66

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e Aliceweb.

Para a fabricação doméstica de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão, dentre os três tipos de turbinas e rodas hidráulicas importadas, o Brasil mantém correlação positiva com a importação de turbinas e rodas hidráulicas, de potência  $\leq 1.000$  kW, isto é, com a menor potência desse tipo de bens (58%). Já com as demais turbinas e rodas hidráulicas de maior potência a correlação é negativa.

Com as partes de turbinas e rodas hidráulicas, incluídos os regulares – necessários à fabricação do produto final turbinas e rodas hidráulicas, a correlação é 66%.

- Subclasse 29.2: Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral

Quadro 15: Código NCM (840510 e 840590) e descrição

Código NCM	Importação
840510	Geradores de gás de ar ou de água, de acetileno e geradores semelhantes de gás, operados a água, com ou sem depuradores
840590	Partes de geradores de gás de ar ou de água, de acetileno e geradores semelhantes de gás, operados a água, com ou sem depuradores

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Aliceweb e IBGE.

Tabela 6: Correlação CNAE 29.2 e NCM (840510 e 840590)

	Produção
	Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral
Importação	
Geradores de gás de ar ou de água, de acetileno e geradores semelhantes de gás, operados a água, com ou sem depuradores	0,37
Partes de geradores de gás de ar ou de água, de acetileno e geradores semelhantes de gás, operados a água, com ou sem depuradores	0,40

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Aliceweb e IBGE.

Como observa-se a fabricação brasileira de máquinas e equipamentos de uso geral mantém correlação positiva com ambas as categorias NCM em análise – geradores de gás de ar ou de água, de acetileno e geradores semelhantes de gás, operados a água, com ou sem depuradores (37%) e as partes necessárias à fabricação destes (40%).

#### 4.2.3 Classe 31: Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos.

A referida classe é definida como indústria de alta intensidade tecnológica.

- Subclasse: 31.1 – Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos.

Quadro 16: Código NCM (850161, 850162, 850163 e 850164) e descrição

<b>Código NCM</b>	<b>Importação</b>
850161	Geradores de corrente alternada, de potência <= 75 Kva
850162	Geradores de corrente alternada, de potência > 75 kVA e <= 375 kVA
850163	Geradores de corrente alternada, de potência > 375 kVA e <= 750 kVA
850164	Geradores de corrente alternada, de potência > 750 Kva

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Aliceweb e IBGE.

Tabela 7: Correlação CNAE 31.1 e NCM (850161, 850162, 850163 e 850164)

	<b>Produção</b>
<b>Importação</b>	Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos
Geradores de corrente alternada, de potência <= 75 kVA	0,80
Geradores de corrente alternada, de potência > 75 kVA e <= 375 kVA	0,79
Geradores de corrente alternada, de potência > 375 kVA e <= 750 kVA	0,75
Geradores de corrente alternada, de potência > 750 kVA	0,41

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Aliceweb e IBGE.

Para classe CNAE 31.1 correspondente à fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos foram escolhidos geradores com quatro diferentes potências. Assim, infere-se que a relação entre a produção e importação

desses tipos de bens são positivas em todos os casos, todavia à medida que a potência do gerador aumenta, o índice de correlação diminui.

- Subclasse 31.5: Fabricação de lâmpadas e equipamentos de iluminação.

Tabela 8: Correlação CNAE 31.5 e NCM (851310 e 851390)

Código NCM	Importações	Produção	
		Fabricação de lâmpadas e equipamentos de iluminação	
851310	Lanternas	0,79	
851390	Partes de lanternas elétricas portáteis	0,44	

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e Aliceweb.

A correlação da fabricação de lâmpadas e equipamentos de iluminação com as referidas categorias NCM é complementar, isto é, positiva. Principalmente com as importações de lanternas (79%).

*4.2.4 Classe 32: Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações.*

- Subclasse 32.1: Fabricação de material eletrônico básico

A Fabricação de material eletrônico básico corresponde à indústria de média-alta tecnologia.

Tabela 9: Correlação CNAE 32.1 e NCM (853230 e 853290)

Código NCM	Importações	Produção	
		Fabricação de material eletrônico básico	
853230	Condensadores variáveis ou ajustáveis, elétricos	-0,64	

	Partes de condensadores	
853290	elétricos, fixos, variáveis ou ajustáveis	0,01

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e Aliceweb.

O comportamento da fabricação de material eletrônico básico diante da importação de condensadores variáveis ou ajustáveis, elétricos não é de complementaridade, índice de correlação -64%.

Por sua vez, a relação com as partes necessárias à fabricação de condensadores é irrelevante (1%).

- Subclasse 32.2: Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio.

A subclasse 32.2 é classificada como indústria de alta intensidade tecnológica.

Tabela 10: Correlação CNAE 32.2 e NCM (852550 e 852560)

		<b>Produção</b>
		Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio
<b>Código NCM</b>	<b>Importações</b>	
852550	Aparelhos transmissores (emissores) para radiodifusão ou televisão	0,94
852560	Aparelhos transmissores (emissores) para radiodifusão ou televisão incorporando um aparelho receptor	-0,14

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Aliceweb e IBGE.

A fabricação doméstica de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio detém com a importação de aparelhos transmissores sem receptor alta índice de correlação - 94%, ou seja,

mantêm uma forte relação complementar. A correlação é negativa (-14%) com a importação de aparelhos transmissores com receptor.

*4.2.5 Classe 33: Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios*

De acordo com o estudo do IBGE similar à metodologia da OCDE, a classe 33 é definida como indústria alta intensidade tecnológica.

- Subclasse 33.1: Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares, odontológicos e de laboratório e aparelhos ortopédicos

Tabela 11: Correlação CNAE 33.1 e NCM (901811 e 901812)

		<b>Produção</b>
		Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e aparelhos ortopédicos
Código NCM	Importações	
901811	Eletrocardiógrafos	-0,62
901812	Aparelhos de diagnóstico por varredura ultrassônica (scanners)	-0,42

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Aliceweb e IBGE.

A conciliação das categorias destacadas se deu com a fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e aparelhos ortopédicos. Em ambos os casos o índice de correlação foi negativo. Em especial com os eletrocardiógrafos, -62%. Ou seja, nos casos acima não há complementaridade entre a produção e importação.

- Subclasse 33.2: Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle – exceto equipamentos para controle de processos industriais.

Tabela 12: Correlação CNAE 33.2 e NCM (852691 e 852692)

Tabela: Correlação CNAE 33.2 X NCM		
		Produção
		Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle - exceto equipamentos para controle de processos industriais
Código NCM	Importações	
852691	Aparelhos de radionavegação	0,94
852692	Aparelhos de radiotelecomando	0,49

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Aliceweb e IBGE.

A classe CNAE 33.2 representando a produção doméstica mantém relação complementar com ambas as categorias NCM destacadas (852691 e 852692). A correlação é mais forte com os aparelhos de radionavegação – 94%, com os aparelhos de radiotelecomando o índice de correlação é igual a 49%.

#### 4.2.6 Classe 34: Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias.

- Subclasse: 34.1: Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários

A Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários é classificado, com base no estudo do IBGE, como indústria de alta intensidade tecnológica.

Quadro 17: NCM (870321, 870322, 870323 e 870324) e descrição

Código NCM	Produto
870321	Automóveis de passageiros, incluídos os veículos de uso misto (station wagons) e os automóveis de corrida, com motor de pistão alternativo, de ignição por centelha, de cilindrada $\leq 1.000 \text{ cm}^3$
870322	Automóveis de passageiros, incluídos os veículos de uso misto (station wagons) e os automóveis de corrida, com motor de pistão alternativo, de ignição por centelha, de cilindrada $> 1.000 \text{ cm}^3$ e $\leq 1.500 \text{ cm}^3$

870323	Automóveis de passageiros, incluídos os veículos de uso misto (station wagons) e os automóveis de corrida, com motor de pistão alternativo, de ignição por centelha, de cilindrada > 1.500 cm <sup>3</sup> e <= 3.000 cm <sup>3</sup>
870324	Automóveis de passageiros, incluídos os veículos de uso misto (station wagons) e os automóveis de corrida, com motor de pistão alternativo, de ignição por centelha, de cilindrada > 3.000 cm <sup>3</sup>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Aliceweb e IBGE.

Tabela 13: Correlação CNAE 34.1 e NCM (870321, 870322, 870323 e 870324)

<b>Produção</b>	
<b>Código NCM</b>	Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários
870321	0,91
870322	0,80
870323	0,88
870324	0,79

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Aliceweb e IBGE.

A produção de automóveis, caminhonetas e utilitários e importação de quatro categorias equivalentes apresentam alta complementaridade, todavia, a complementaridade é maior para os automóveis menos complexos (870321) – 91% e menor para os automóveis mais complexos (870324) – 79%.

#### 4.2.7 Classe 35: Fabricação de outros equipamentos de transporte

A Fabricação de outros equipamentos de transporte é definida com indústria de alta intensidade tecnológica.

- Subclasse 35.3: Construção, montagem e reparação de aeronaves.

Tabela 14: Correlação CNAE 35.3 e NCM (880211 e 850212)

<b>Tabela: Correlação CNAE 35.3 X NCM</b>		
<b>Produção</b>		
<b>Código NCM</b>	<b>Importações</b>	Construção, montagem e reparação de aeronaves

---

	Helicópteros, de peso	
880211	<= 2.000 kg, vazios	-0,08

---

	Helicópteros, de peso	
850212	> 2.000 kg, vazios	0,21

---

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Aliceweb e IBGE.

A construção, montagem e reparação de aeronaves detém um pequeno índice de correlação com helicópteros de peso menor ou igual a 2000 kg (-8%) e com helicópteros com peso maior do que 2000 kg a correlação é maior e positiva – 21%.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria de bens capital é o setor que compreende a produção de máquinas e equipamentos, pela sua definição mantém interdependência com as demais atividades econômicas de um país. Por sua vez, através dessa interdependência tem alta capacidade de propalar inovações na economia e aumentar a produtividade dos fatores empregados nas atividades econômicas.

Ademais, esse setor, se bem desenvolvido na estrutura industrial de uma economia, reduz a sua vulnerabilidade externa e aumenta o efeito multiplicador.

Resende e Anderson (1999), por exemplo, afirmavam haver complementaridade entre a produção doméstica e importação de bens de capital. O capítulo segundo, por meio de análises de gráficos de dispersão evidenciou tal relação.

Por sua vez, a estimação econométrica (primeira parte do quarto capítulo) indicou que o sentido temporal da relação entre as variáveis inicia com a produção doméstica de bens de capital que afeta a importação dessa categoria de bens. Os gráficos de impulso resposta, impulso resposta acumulado e decomposição da variância novamente corroboraram essa hipótese, todavia ressalta-se que as variáveis escolhidas para explicar a variação do índice *quantum* de importações bens de capital não explicam todo processo, havendo outros fatores que também o influenciam, como, por exemplo, a taxa de juros, expectativas quanto ao crescimento futuro do país etc.

A análise qualitativa e quantitativa (segunda parte do quarto capítulo) finalmente mostrou que possivelmente há complementaridade, mas não com todos os tipos de bens e em graus ou magnitudes distintas. Assim, no que toca à análise da produção doméstica e de sua complementariedade às importações há por exemplo, complementaridade da produção doméstica com a importação de aparelhos transmissores para radiodifusão ou televisão (94%), já com os mesmos tipos de aparelhos que incorporam receptor a relação é não complementar (-14%) – esses casos representam a indústria de alta tecnologia.

A produção doméstica e importação de condensadores (853230) têm entre si correlação negativa – não complementar (-64%), com as partes necessárias a

produção dos primeiros a relação é quase nula (1%) – representam a indústria de média-alta tecnologia.

No caso dos geradores (840510) e as partes necessárias à sua fabricação (840590), a complementaridade se dá com ambos, respectivamente 37% e 40% - indústria de alta tecnologia.

Por último, quanto as turbinas (841011, 841012 e 841013) e as partes necessárias à sua produção (841090), no primeiro caso a complementaridade se dá somente com as turbinas de menor potência entre as consideradas. Nos casos em que as turbinas têm potência maior, há rivalidade entre a produção e importação. Com as partes de turbinas e rodas hidráulicas (841090) há complementaridade de 66% - indústria de alta tecnologia.

## ANEXO A: Classes e Subclasses da Indústria de Bens de Capital - CNAE

<b>Indústria de bens de capital (CNAE 2.0)</b>	
<b>26</b>	<b>FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PRODUTOS ELETRÔNICOS E ÓPTICOS</b>
261	FABRICAÇÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
262	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA E PERIFÉRICOS
263	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO
264	FABRICAÇÃO DE APARELHOS DE RECEPÇÃO, REPRODUÇÃO, GRAVAÇÃO E AMPLIFICAÇÃO DE ÁUDIO E VÍDEO
265	FABRICAÇÃO DE APARELHOS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA, TESTE E CONTROLE; CRONÔMETROS E RELÓGIOS
266	FABRICAÇÃO DE APARELHOS ELETROMÉDICOS E ELETROTERAPÊUTICOS E EQUIPAMENTOS DE IRRADIAÇÃO
267	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS ÓPTICOS, FOTOGRÁFICOS E CINEMATOGRÁFICOS
268	FABRICAÇÃO DE MÍDIAS VIRGENS, MAGNÉTICAS E ÓPTICAS
<b>27</b>	<b>FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS</b>
271	FABRICAÇÃO DE GERADORES, TRANSFORMADORES E MOTORES ELÉTRICOS
272	FABRICAÇÃO DE PILHAS, BATERIAS E ACUMULADORES ELÉTRICOS
273	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA DISTRIBUIÇÃO E CONTROLE DE ENERGIA ELÉTRICA
274	FABRICAÇÃO DE LÂMPADAS E OUTROS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO
275	FABRICAÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS
279	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E APARELHOS ELÉTRICOS NÃO ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE
<b>28</b>	<b>FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>
281	FABRICAÇÃO DE MOTORES, BOMBAS, COMPRESSORES E EQUIPAMENTOS DE TRANSMISSÃO
282	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USO GERAL
283	FABRICAÇÃO DE TRATORES E DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS PARA A AGRICULTURA E PECUÁRIA
284	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS-FERRAMENTA
285	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USO NA EXTRAÇÃO MINERAL E NA CONSTRUÇÃO
286	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USO INDUSTRIAL ESPECÍFICO
<b>29</b>	<b>FABRICAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS</b>
291	FABRICAÇÃO DE AUTOMÓVEIS, CAMIONETAS E UTILITÁRIOS
292	FABRICAÇÃO DE CAMINHÕES E ÔNIBUS
293	FABRICAÇÃO DE CABINES, CARROCERIAS E REBOQUES PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES
294	FABRICAÇÃO DE PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES
295	RECONDICIONAMENTO E RECUPERAÇÃO DE MOTORES PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES
<b>30</b>	<b>FABRICAÇÃO DE OUTROS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES</b>
301	CONSTRUÇÃO DE EMBARCAÇÕES
303	FABRICAÇÃO DE VEÍCULOS FERROVIÁRIOS
304	FABRICAÇÃO DE AERONAVES
305	FABRICAÇÃO DE VEÍCULOS MILITARES DE COMBATE
309	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE NÃO ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE

Fonte: IBGE.

## ANEXO B: Resultados da estimação VAR – Eviews

VARIÁVEIS INDEPENDENTES	Variáveis Dependentes	
	DIMP	DIPI_BK
DIMP(-1)	-0,60381 [-10.1564]	-0,041008 [-0.99278]
DIMP(-2)	-0,41848 [-6.23226]	-0,018979 [-0.40681]
DIMP(-3)	-0,191288 [-2.88496]	0.032108 [ 0.69696]
DIMP(-4)	-0,135915 [-2.33295]	-0,023909 [-0.59067]
DIPI_BK(-1)	-0,149746 [-1.40823]	-0,578842 [-7.83467]
DIPI_BK(-2)	0.142470 [ 1.17859]	-0,277143 [-3.29980]
DIPI_BK(-3)	0.455637 [ 3.76073]	0.074343 [ 0.88315]
DIPI_BK(-4)	0.338746 [ 3.18587]	0.076810 [ 1.03972]
DIPI(-1)	0.171395 [ 0.72907]	0.470868 [ 2.88280]
DIPI(-2)	0.216352 [ 0.87005]	0.409857 [ 2.37224]
DIPI(-3)	-0,083492 [-0.33780]	0.383446 [ 2.23290]
DIPI(-4)	-0,518328 [-2.28754]	0.058141 [ 0.36931]
DTCER(-1)	-0,058048 [-0.74382]	-0,079684 [-1.46960]
DTCER(-2)	-0,060672 [-0.73942]	-0,035403 [-0.62099]
DTCER(-3)	-0,230024 [-2.81143]	-0,040965 [-0.72062]
DTCER(-4)	0.135737 [ 1.72194]	-0,053696 [-0.98041]
R-SQUARED	0.377645	0.285694
ADJ. R-SQUARED	0.345565	0.248874
SUM SQ. RESIDS	11776.86	5685.137
F-STATISTIC	11.77190	7.759218
LOG LIKELIHOOD	-995,4354	-883,6442
AKAIKE AIC	6.589156	5.860874
SCHWARZ SC	6.783389	6.055108
S.D. DEPENDENTE	7.863843	5.099969

Fonte: Eviews.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMAQ. **Indicadores conjunturais**. [s.l.]: Indústria Brasileira de Bens de Capital Mecânicos, 2000.

ALEM, A. C.; PESSOA, R. M. **O setor de bens de capital e o desenvolvimento econômico: quais são os desafios?** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 22, p. 71-88, set. 2005. O processo de substituição de importações.

BAUMANN, R. (org). **O Brasil e a economia global**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1996.

BUENO, R. L. B. **Econometria de Séries Temporais**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CARNEIRO, D. D. Crise e esperança: 1974-1980. In: ABREU, M. P. (Org.). **Ordem e Progresso: Cem anos de política econômica republicana 1889-1989**, IE – Unicamp: Campus, 1995.

COUTINHO, L. “A Especialização Regressiva: um balanço do desempenho industrial pós estabilização”. VELLOSO, J. P. R. (org.) **Brasil: desafios de um país em transformação**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1997.

DNMF/ABIMAQ **Proposição da indústria brasileira de máquinas-ferramenta para a nova política industrial**. [S.l.:s.n.], 1989. Programa Setorial Integrado para o Setor de Máquinas-Ferramenta.

FONSECA, P. C. D. e de SOUZA, L. E. **O processo de substituição de importações**. São Paulo: LCTE, 2009.

FURTADO, Celso M. **Formação Econômica do Brasil**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

IBGE. Análise de Resultados. **Pesquisa Industrial**. v. 22, n. 1. 2003

NASSIF, André. **Estrutura e competitividade da indústria de bens de capital brasileira**. BNDES, texto para discussão, n. 109, 2007.

ORENSTEIN, L. e SOCHACZEWSKI, A. C. Democracia com desenvolvimento: 1956-1961. In: ABREU, M. P. (Org.) **Ordem e Progresso: Cem anos de política econômica republicana 1889-1989**, IE – Unicamp: Campus, 1995.

RESENDE, M. F. C. e ANDERSON, P. **Mudanças estruturais na indústria brasileira de bens de capital.** Ipea, n. 658, Brasília, 1999.

RESENDE, M. F. C. **Industrialização periférica e dinâmica das importações de bens de capital: um estudo econométrico do caso brasileiro.** CEDEPLAR/UFMG, 1995. Dissertação de mestrado.

ROCHA, F. J. S.; BRILHANTE, A. A. **Introdução à metodologia de Vetor Autorregressivo: Teoria e Aplicação.** São Paulo: Iglu Editora, 2015.

SANTORO, L. E. B. **A indústria de bens de capital e o desenvolvimento tecnológico industrial brasileiro: potencialidades e limites.** IE – UFRJ, 2011. Dissertação de mestrado.

TORRES, CARVALHO e TORRES FILHO. **Exportações brasileiras de bens de capital: desempenho nos anos recentes.** *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v.1, n.1, jun. 1994.

VERMULM, Roberto. **O setor de bens de capital.** EAESP - FGV, nov. 1993. *Ciência e Tecnologia no Brasil: Uma nova política para um mundo global.*

VILLELA, A. Dos “Anos Dourados” de JK à Crise Não Resolvida: 1956-1963. In: GIAMBIAGI, F; VILLELA, A.; DE CASTRO, L. B. e HERMANN, J. (Orgs.). **Economia brasileira contemporânea: 1945-2010.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.