

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

**A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL E O DESENVOLVIMENTO
TECNOLÓGICO INDUSTRIAL BRASILEIRO: POTENCIALIDADES
E LIMITES**

Luiza Elena Barroso Santoro

Rio de Janeiro

Dezembro / 2011

A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL E O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL BRASILEIRO: POTENCIALIDADES E LIMITES

Luiza Elena Barroso Santoro

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências Econômicas.

Aprovada por:

Prof. David Kupfer (orientador)

Prof. Roberto Vermulm (USP)

Prof. Carlos Frederico Rocha (UFRJ)

Rio de Janeiro

2011

S237 Santoro, Luiza Elena Barroso.

A indústria de bens de capital e o desenvolvimento tecnológico industrial brasileiro : potencialidades e limites / Luiza Elena Barroso Santoro. -- Rio de Janeiro, 2011.

122 f. ; 31 cm.

Orientador: David Kupfer.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2011.

Bibliografia: f. 108 - 111.

1. Indústria de bens de capital. 2. Competitividade. 3. Cadeia produtiva.
I. Kupfer, David. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. III. Título.

Dedico este trabalho a minha mãe, que sempre participou com entusiasmo de todos os momentos da minha vida, me dando apoio, esperanças e boas razões para persistir.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor David Kupfer, por sua orientação, pelos comentários precisos, e pelo aprendizado que adquiri ao longo do curso e do trabalho.

Ao Professor Frederico Rocha, pela disponibilidade em me ajudar em uma parte da dissertação, com sugestões importantes para o estudo.

Ao Instituto de Economia da UFRJ, no qual me graduei e me tornei mestre.

Ao Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento, que me concedeu uma bolsa por um ano que foi, sem dúvida, de muito importante para me auxiliar na conclusão da dissertação de mestrado

Ao IBGE, que disponibilizou os dados utilizados na dissertação.

Ao grande apoio, sugestões e críticas da economista amiga Julia Torracca. Essa amizade foi certamente um presente especial do mestrado.

Às minhas maiores companheiras no mestrado, Thais e Julia Queiroz, que me ajudaram tanto com seus ensinamentos na saga da ANPEC. Além do apoio fundamental das minhas amigas de longa data, que me deram tanta força para que eu concluísse o curso, e entenderam os meses intermináveis de ausência.

Um agradecimento especial ao meu namorado, Pedro, que me inspira e me fortalece. Agradeço pelo apoio de sempre nos momentos mais tortuosos da dissertação, pela amizade, paciência, e pelas sugestões e críticas tão produtivas para este trabalho.

Por fim, agradeço aos meus pais, por acreditarem sempre em mim, pelo amor dedicado e pelo incentivo constante à conclusão do tão sonhado mestrado em economia.

RESUMO

Dada a importância estratégica da indústria de bens de capital para os demais setores industriais, devido a sua capacidade de transmitir inovações e progresso técnico por toda economia, o objetivo deste trabalho foi, em primeiro lugar, analisar a trajetória desta indústria no Brasil. Para isso, foi realizado, além de pesquisa bibliográfica teórica, um estudo empírico com base nos dados de composição produtiva, da Pesquisa Industrial Anual-Empresa (PIA-Empresa, IBGE); nos dados relativos às atividades de inovação nas empresas, da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC, IBGE); e nos dados de comércio exterior, fornecidos pela Secretaria de Comércio Exterior (SECEX/MDIC), para analisar a especialização competitiva da indústria de bens de capital. O estudo mostrou uma baixa capacidade de produção das atividades relacionadas à indústria de bens de capital, comparado aos demais setores econômicos; a permanência de uma dependência brasileira dos produtos estrangeiros dessa indústria; além de confirmar a hipótese de que a indústria de bens de capital concentra grande parte de sua produção em produtos de menor intensidade tecnológica. O segundo objetivo do trabalho foi observar mais especificamente a relação da indústria de bens de capital com dois setores usuários, o de petróleo e o de telecomunicações, dado o desempenho favorável apresentado por ambos nos últimos anos no Brasil. Foi realizada uma análise teórica da trajetória desses setores, incluindo os principais agentes e o seu arcabouço institucional. Além disso, foi feita uma análise empírica baseada nos dados de produção da PIA-Empresa e de inovação tecnológica da PINTEC (IBGE). Os dados revelaram que, de uma maneira geral, o setor petrolífero estabeleceu uma relação positiva com a indústria de bens de capital, ao contrário do que ocorreu com o setor de telecomunicações, que assumiu uma relação negativa com a indústria produtora de máquinas e equipamentos. Com isso, foi possível observar que o desenvolvimento de um setor industrial não depende da constituição interna da indústria de bens de capital para fornecimento das máquinas e equipamentos necessários. Isso significa que não é sempre que o crescimento de um setor estimula a indústria de bens de capital do país, já que os bens podem ser fornecidos basicamente pelo comércio exterior.

ABSTRACT

Due to the strategic importance of capital goods industry to other industrial sectors, due to its ability to transmit innovation and technical progress throughout the economy, the aim of this study was, first, to examine the history of this industry in Brazil. In order to accomplish this objective, a bibliographic research and an empirical study were performed. Both were based on data from the Annual Product Industrial Research (PIA-Empresa, IBGE); from data on innovation activities in companies of the Brazilian Innovation Research (PINTEC, IBGE); and from the Brazilian Trade Department (SECEX/MDIC). These data were gathered so as to analyze the competitive specialization of the capital goods industry. The study showed a low capacity production of activities related to capital goods industry, compared to other economic sectors; the permanence of a Brazilian dependence on foreign products of this industry; besides confirming the hypothesis that the capital goods industry focuses much of its production in lower-technology products. The second objective of this work was to observe more specifically the relationship of the capital goods industry with two user sectors, the oil and telecommunication sectors, due to the fact that both have presented good performance in recent years in Brazil. It was performed a theoretical analysis of the trajectory of these sectors, including their major actors and their institutional framework. Furthermore, it was made an empirical study based on production and innovation activity data, from PIA-Empresa and PINTEC (IBGE), respectively. The data showed that, in general, the oil industry has established a positive relationship with the capital goods industry, unlike what happened with the telecommunications industry, which took a negative relationship with the industry that produces machinery and equipment. Thus, it was possible to observe that the development of an industrial sector does not depend on the internal constitution of the capital goods industry for supply machinery and equipment. This means that not always the growth of one sector stimulates growth of the capital goods industry in the country, since the goods can be supplied primarily by foreign trade.

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1- EVOLUÇÃO DO PRODUTO INTERNO BRUTO E DO INVESTIMENTO BRUTO: 1980-1992 20

TABELA 2- PIB INDUSTRIAL: TAXA DE VARIAÇÃO ANUAL E PARTICIPAÇÃO NO PIB TOTAL: 1980-1993

TABELA 3 - COEFICIENTE DE EXPORTAÇÃO E COEFICIENTE DE PENETRAÇÃO DAS IMPORTAÇÕES NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO (EM %)

TABELA 4 - VALOR DA PRODUÇÃO DO GRUPO DE DIFUSORES - SÉRIES VP-QP E MATRIZ: 1985-1996

TABELA 5 - COEFICIENTE DE EXPORTAÇÃO E COEFICIENTE DE PENETRAÇÃO DAS IMPORTAÇÕES DO GRUPO DE DIFUSORES (EM %)

TABELA 6 - INDICADOR DE ADENSAMENTO DA CADEIA PRODUTIVA (VTI/VBP), POR SEGMENTOS DA IBK (EM %)

TABELA 7 - INDICADOR DE PRODUTIVIDADE DO TRABALHO (VTI/PO), POR SEGMENTOS DA IBK (EM NÚMERO ÍNDICE, 1996=100)

TABELA 8 - INDICADOR DE REMUNERAÇÃO (SAL/VBP), POR SEGMENTOS DA IBK (EM NÚMERO ÍNDICE, 1996=100)

TABELA 9 – EXPORTAÇÕES – PARTICIPAÇÃO POR GRUPOS DE INTENSIDADE TECNOLÓGICA (EM %)

TABELA 10 - TAXA DE COBERTURA (EM %)

TABELA 11- COEFICIENTE DE EXPORTAÇÃO (EM %)

TABELA 12 - COEFICIENTE DE IMPORTAÇÃO (EM %)

TABELA 13 - COEFICIENTE DE ABERTURA (EM %)

TABELA 14 - INDICADORES DE ATIVIDADES DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A IBK (EM %)

TABELA 15 - INDICADORES DE ESFORÇO INOVADOR PARA A IBK (EM %; DISPÊNDIOS EM 1.000 R\$)

TABELA 16 - INDICADOR DE DISPÊNDIO TOTAL EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE EMPRESAS PARA A IBK (EM %; DISPÊNDIOS EM 1.000 R\$)

TABELA 17 - INDICADORES DE EMPRESAS E PESSOAL OCUPADO EM ATIVIDADES DE P&D PARA A IBK (EM %)

TABELA 18 - INDICADOR DE ADENSAMENTO DA CADEIA PRODUTIVA (VTI/VBP), PARA EPP E IBK-P (EM %)

TABELA 19- INDICADOR DE PRODUTIVIDADE DO TRABALHO (VTI/PO), PARA EPP E IBK-P (EM %)

TABELA 20 - INDICADOR DE REMUNERAÇÃO (SAL/VBP), PARA EPP E IBK-P (EM %)

TABELA 21 - INDICADORES DE ATIVIDADES DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA EPP E IBK-P (%)

TABELA 22 - INDICADORES DE ESFORÇO INOVADOR PARA EPP E IBK-P (EM %; DISPÊNDIOS EM 1.000 R\$)

TABELA 23 - INDICADORES DE EMPRESAS E PESSOAL OCUPADO EM ATIVIDADES DE P&D PARA EPP E IBK-P (EM %)

TABELA 24 - INDICADOR DO GRAU DE FORMAÇÃO PARA EPP E IBK-P – NÍVEL SUPERIOR (EM %)

TABELA 25 - INDICADOR DE ADENSAMENTO DA CADEIA PRODUTIVA, PARA OS GRUPOS IBK-TEL E IBK-EE (EM %)

TABELA 26 - INDICADOR DE PRODUTIVIDADE DO TRABALHO (VTI/PO), PARA OS GRUPOS IBK-TEL E IBK-EE (EM %)

TABELA 27 - INDICADOR DE REMUNERAÇÃO (SAL/VBP), PARA OS GRUPOS IBK-TEL E IBK-EE (EM %)

TABELA 28 - INDICADORES DE ATIVIDADES DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA OS GRUPOS IBK-TEL E IBK-EE (EM %)

TABELA 29 - INDICADORES DE ESFORÇO INOVADOR PARA OS GRUPOS IBK-TEL E IBK-EE (EM %; DISPÊNDIOS EM 1.000 R\$)

TABELA 30 - INDICADORES DE EMPRESAS E DE PESSOAL OCUPADO EM ATIVIDADES DE P&D PARA OS GRUPOS IBK-TEL E IBK-EE (EM %)

TABELA 31 - INDICADOR DO GRAU DE FORMAÇÃO PARA OS GRUPOS IBK-TEL E IBK-EE – NÍVEL SUPERIOR (EM %)

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 - INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL – CNAE 1.0

QUADRO 2 - AGREGAÇÃO DA INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL DE ACORDO COM O GRAU DE INTENSIDADE TECNOLÓGICA

QUADRO 3 - CORRESPONDÊNCIA DOS DADOS DA IBK-TEL E IBK-EE ENTRE A CNAE 1.0 E A CNAE 2.0

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E DO EMPREGO NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO (NÚMERO-ÍNDICE: 1985=100)

GRÁFICO 2- EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO (NÚMERO-ÍNDICE: 1990=100)

GRÁFICO 3 - BALANÇA COMERCIAL DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO (EM MILHÕES US\$)

GRÁFICO 4 - BALANÇA COMERCIAL DO GRUPO DIFUSORES (EM MILHÕES US\$)

GRÁFICO 5 - VBP: PARTICIPAÇÃO RELATIVA DE GRUPOS DE INTENSIDADE TECNOLÓGICA NA IBK (EM %)

GRÁFICO 6 – VBP, COI E VTI DA IBK – NÚMEROS-ÍNDICE (1996 = 100)

GRÁFICO 7 - VTI: PARTICIPAÇÃO RELATIVA DE GRUPOS DE INTENSIDADE TECNOLÓGICA NA IBK (EM %)

GRÁFICO 8 – VTI, PO E PRODUTIVIDADE DO TRABALHO DA IBK (EM NÚMERO-ÍNDICE, 1996 = 100)

GRÁFICO 9 - EXPORTAÇÃO, IMPORTAÇÃO E SALDO COMERCIAL DA IBK (EM MILHÕES US\$)

GRÁFICO 10 - EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES E DAS IMPORTAÇÕES – PARTICIPAÇÃO DOS GRUPOS DA IBK POR INTENSIDADE TECNOLÓGICA (EM %)

GRÁFICO 11 - SALDO COMERCIAL POR GRUPOS DA IBK POR INTENSIDADE TECNOLÓGICA (EM MILHÕES US\$)

GRÁFICO 12 – IMPORTAÇÃO (M), VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (VBP) E COEFICIENTE DE IMPORTAÇÃO PARA A IBK (BASE: 1996=100)

GRÁFICO 13 - TRAJETÓRIA DOS COEFICIENTES DE EXPORTAÇÃO, IMPORTAÇÃO E DE ABERTURA (EM %)

GRÁFICO 14 - INDICADOR DO GRAU DE FORMAÇÃO PARA A IBK – NÍVEL SUPERIOR/TOTAL DE PESSOAL OCUPADO EM P&D (EM %)

GRÁFICO 15 - MÉDIA DA PARTICIPAÇÃO DO VBP, VTI, PO E SAL DAS EPP NA IBK (EM %)

GRÁFICO 16 - INDICADOR DE ADENSAMENTO DA CADEIA PRODUTIVA (VTI/VBP) DOS GRUPOS 33.2 E 33.3 (EM %)

GRÁFICO 17 - GRUPOS DE DESTAQUE DA EPP PARA O INDICADOR DE PRODUTIVIDADE DO TRABALHO (EM %)

GRÁFICO 18 - GRUPOS DE DESTAQUE DA EPP PARA O INDICADOR DE REMUNERAÇÃO (EM %)

GRÁFICO 19 - INDICADORES DE DISPÊNDIO TOTAL EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE EMPRESAS PARA EPP E IBK-P (EM %; DISPÊNDIOS EM 1.000 R\$)

GRÁFICO 20 - INDICADOR DO GRAU DE FORMAÇÃO PARA EPP E IBK-P – NÍVEL SUPERIOR/TOTAL DE PESSOAL OCUPADO EM P&D (EM %)

GRÁFICO 21 - VBP, VTI, SAL E PO PARA A IBK-TEL (EM NÚMERO-ÍNDICE: 1996 = 100)

GRÁFICO 22 – VTI E PO PARA A IBK-TEL - MÉDIA DOS PERÍODOS (EM NÚMERO-ÍNDICE: 1996 = 100)

GRÁFICO 23 - INDICADOR DO GRAU DE FORMAÇÃO PARA OS GRUPOS IBK-TEL E IBK-EE – NÍVEL SUPERIOR/TOTAL DE PESSOAL OCUPADO EM P&D (EM %)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. AS MÚLTIPLAS DIMENSÕES DA RELAÇÃO ENTRE A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	4
2.1 A DIMENSÃO MACROECONÔMICA	4
2.1.1 A evolução da indústria de bens de capital durante o período de substituição de importações	4
2.1.2 Os efeitos da abertura comercial sobre a indústria de bens de capital	6
2.1.3 A indústria de bens de capital e as restrições no balanço de pagamentos	7
2.2. A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL COMO DIFUSORA DE PROGRESSO TÉCNICO	9
2.2.1 Características gerais do setor	10
2.2.2 Desenvolvimento tecnológico da indústria de bens de capital no Brasil	11
2.3. A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL COMO FOCO PRODUTIVO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO	13
2.3.1 O processo de inovação	13
2.3.2 A importância da indústria de bens de capital no processo de inovação	15
3. A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL NO BRASIL: EVOLUÇÃO RECENTE DA COMPOSIÇÃO PRODUTIVA E ESPECIALIZAÇÃO COMPETITIVA	18
3.1 A HERANÇA DOS ANOS DE ESTAGNAÇÃO	18
3.1.1 Contexto macroeconômico	18
3.1.2 Evolução do conjunto da indústria	21
3.1.3 Evolução do grupo de Difusores de progresso técnico	26
3.2 EVOLUÇÃO DA COMPOSIÇÃO PRODUTIVA NO PERÍODO 1996-2007	30
3.2.1 Metodologia e fonte de dados	30
3.2.2 Apresentação dos indicadores e análise dos resultados	36
3.3 ESPECIALIZAÇÃO COMPETITIVA	45
3.3.1 Metodologia e fonte de dados	45
3.3.2 Apresentação dos indicadores e análise dos resultados	47
3.4 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	59
3.4.1 Metodologia e fonte de dados	59
3.4.2 Apresentação dos indicadores e análise dos resultados	60
3.5 SÍNTESE DOS RESULTADOS	67
4. A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL E SUA RELAÇÃO COM OS SETORES USUÁRIOS	69
4.1 A RELAÇÃO DO SETOR PETROLÍFERO COM A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL	70
4.1.1 – Análise da relação entre a indústria de bens de capital e o setor usuário	70
4.1.2 – Análise empírica da indústria de bens de capital para-petrolífera	76
4.1.2-1 – Metodologia e fonte de dados	76
4.1.2-2 – Apresentação dos indicadores e análise dos resultados	77

4.2 A RELAÇÃO DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES COM A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL.....	88
4.2.1 Análise da relação entre a indústria de bens de capital e o setor usuário	88
4.2.2 – Análise empírica da indústria de bens de capital fornecedora do setor de telecomunicações.....	92
4.2.2-1 – Metodologia e fonte de dados.....	92
4.2.2-2 – Apresentação dos indicadores e análise dos resultados.....	94
5. CONCLUSÃO	103
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
7. ANEXOS	112

1. INTRODUÇÃO

A indústria de bens de capital se responsabiliza pela fabricação e fornecimento de máquinas e equipamentos que serão utilizados nos processos produtivos dos demais bens e serviços. Em geral, destaca-se a grande heterogeneidade existente no setor. São produzidas diversas máquinas e equipamentos, com diferentes finalidades e graus de desempenho.

De acordo com a natureza do processo produtivo, a indústria em questão se divide, principalmente, em dois segmentos produtores: os bens de capital seriados e os bens de capital sob encomenda. Os bens de capital seriados são aqueles produzidos de forma padronizada, a partir de máquinas especializadas e processos rígidos, resultando em produtos semelhantes. Já os bens de capital sob encomenda são produzidos com equipamentos, mão-de-obra e processos *flexíveis*, gerando produtos específicos e diferenciados. (VERMULM E ERBER, 2002)

O estudo específico sobre a indústria de bens de capital justifica-se por ser ela portadora de conhecimento e intensiva no emprego de novas tecnologias. Como essa indústria produz máquinas e equipamentos que serão utilizados pelas demais atividades produtivas, ela gera considerável efeito de transbordamento para todos os setores industriais do país. Essa forte interação com os segmentos industriais permite a transmissão de inovações e de progresso técnico por toda economia.

Além de desempenhar um papel bastante relevante na difusão do progresso técnico, o desenvolvimento de um setor nacional de bens de capital se mostra fundamental para reduzir a vulnerabilidade externa da economia, já que a sua produção doméstica diminui as necessidades de importações. (ALEM e PESSOA, 2005). Dessa forma, a indústria de bens de capital assume importância estratégica para o desenvolvimento da estrutura produtiva de um país e influencia fortemente no ritmo de crescimento da produtividade industrial, na competitividade internacional das empresas e ainda, na taxa de inovação da economia em seu conjunto, cumprindo, portanto, papel preponderante no desenvolvimento econômico de um país.

Raul Prebisch, fundador do pensamento Cepalino, e Fernando Fajnzylber, importante autor da chamada Nova Cepal, já investigaram o papel da indústria de bens de capital no desenvolvimento econômico dos países da América Latina (comparando-o

aos países desenvolvidos) e concluíram que existe uma estreita relação entre estes. Para eles, é exatamente a magnitude da presença do setor de bens de capital e o seu comportamento que marcam as diferenças fundamentais entre as economias desenvolvidas (de industrialização avançada) e as economias em desenvolvimento (semi-industrializadas), como as latino-americanas. Nestas últimas, devido à escassez de recursos e financiamentos, à omissão dos agentes internos, e à presença indiscriminada de empresas estrangeiras - que lideram vários setores, mas mantêm o processo de inovação no centro e não na periferia -, a vocação industrializante se mostra frágil, dificultando a construção de um potencial industrial endógeno. E embora alguns bens de capital sejam produzidos, são os de menor complexidade tecnológica.

Dessa forma, um dos objetivos desse trabalho é avaliar justamente a evolução dessa indústria no Brasil, como ela reagiu nas diversas situações econômicas que o Brasil passou e se conseguiu fortalecer a cadeia interna produtiva. O desempenho da indústria de bens de capital brasileira será analisado na segunda parte do trabalho, a partir de estudos realizados sobre os anos oitenta e início da década de noventa e, no caso dos anos posteriores a abertura comercial até o período atual, serão utilizados os dados da Pesquisa Industrial Anual, de 1996 a 2007, e da Pesquisa de Inovação Tecnológica, dos anos de 2000 e de 2005, ambas realizadas pelo IBGE.

Para analisar a evolução dos indicadores de comércio exterior dessa indústria, será utilizada a base de dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex). Com isso, será possível testar a hipótese do capítulo de que a indústria de bens de capital brasileira se especializou em bens de menor conteúdo tecnológico, passando a importar cada vez mais os bens mais sofisticados. Isso significa que o país foi perdendo parte da capacidade de produção e suprimento dos setores usuários de bens de capital, passando a recorrer ao comércio internacional com mais intensidade.

De forma geral, nota-se uma perda de competitividade de toda a indústria decorrente da abertura comercial, mais premente no caso da indústria de bens de capital, mostrando a necessidade urgente de o país adotar políticas voltadas a essa indústria, elevando os investimentos e a produção interna, de forma a gerar um efeito positivo de crescimento para os demais setores da economia.

A terceira parte do trabalho busca analisar a relação da indústria de bens de capital brasileira com dois setores usuários que apresentaram grande crescimento

econômico no país, nos últimos anos, como é o caso do setor petrolífero e de telecomunicações.

A hipótese do estudo é que o setor petrolífero desenvolveu o encadeamento com a indústria de bens de capital, incentivando sua produção interna, a partir, principalmente, da forte integração com universidades e centros de pesquisa para a geração de inovações tecnológicas. Nesse cenário, o papel preponderante da Petrobras, no sentido de estimular e garantir a demanda dos bens produzidos foi fundamental para incentivar o crescimento dos investimentos e da produção interna de toda a cadeia para-petrolífera local. Isso significa que este setor constituiu uma relação positiva com a indústria produtora de máquinas e equipamentos, gerando externalidades tecnológicas positivas para todos os seguimentos envolvidos.

No caso do setor de telecomunicações, após a queda do monopólio estatal, em que a Telebrás realizava grande esforço para a formação de um sistema nacional de inovações, retendo as atividades fornecedoras do setor no Brasil, houve um rompimento da cadeia produtiva. Além disso, o processo de abertura comercial a partir dos anos noventa, aumentou fortemente o ambiente de competição das empresas brasileiras, que ficaram expostas ao mercado internacional, observando uma entrada maciça de empresas estrangeiras, que realizavam baixos investimentos no país e importavam a maior parte das suas máquinas e equipamentos. Dessa forma, a hipótese assumida é a de que este setor produziu uma relação negativa com a indústria produtora de máquinas e equipamentos, diferentemente do ocorrido com o setor petrolífero.

Portanto, a dissertação assumiu como principal objetivo a tentativa de mostrar em que medida o desenvolvimento de um setor industrial usuário da indústria de bens de capital depende da constituição interna desta para o fornecimento das máquinas e equipamentos necessários. Ao contrapor dois setores de grande crescimento no Brasil que constituíram diferentes relações com a indústria de bens de capital, pode-se dizer que nem sempre o desenvolvimento produtivo em curso gera efeitos positivos para a indústria de bens de capital do país.

2. AS MÚLTIPLAS DIMENSÕES DA RELAÇÃO ENTRE A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

O capítulo objetiva examinar as múltiplas dimensões da relação entre a indústria de bens de capital (IBK) e o desenvolvimento econômico. Primeiramente, busca-se analisar a dinâmica da IBK nos diferentes contextos macroeconômicos por qual passou o país, além de avaliar quais são os principais condicionantes de natureza macroeconômica e seus respectivos impactos no desempenho dessa indústria. Em seguida, é apresentado o papel da IBK no processo de difusão de progresso técnico, enfatizando o efeito de *spillover* característico da indústria. Na última seção, procura-se analisar a IBK como foco produtivo do sistema nacional de inovação.

2.1 A DIMENSÃO MACROECONÔMICA

Nessa seção será feito um esforço para examinar a relação entre o setor de bens de capital e o desenvolvimento econômico de um país, no tocante à dimensão macroeconômica, que permite mostrar como a situação econômica do Brasil pode influenciar no desenvolvimento da IBK.

2.1.1 A evolução da indústria de bens de capital durante o período de substituição de importações

A partir da década de 1950, o governo passou a adotar medidas de estímulo ao capital nacional e de atração do capital estrangeiro, de forma a desenvolver progressos nas condições de infraestrutura do país e a implantar uma indústria de bens de consumo duráveis. 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.

A fase seguinte apresentou elevadas taxas de crescimento econômico. De 1968 a 1973, a taxa de crescimento média foi de aproximadamente 11% ao ano, e a indústria brasileira em geral elevou o nível de investimentos e se modernizou. Porém, novamente,

esse crescimento foi liderado pelo setor de bens de consumo duráveis, deixando à margem o setor de bens de capital.

Somente no II Plano Nacional de Desenvolvimento, em 1974, a IBK começou a assumir papel mais relevante na política industrial brasileira. O governo e o setor privado dirigiram mais investimentos aos setores de infraestrutura, de energia, de siderurgia e de química pesada, considerados pontos de estrangulamento da economia brasileira. Para criar condições favoráveis ao aumento da produção, o governo também facilitou a entrada de recursos financeiros externos e de empresas estrangeiras, que foram importantes para trazer novas tecnologias.

Na segunda metade dos anos setenta, em meio à política de substituição de importações, o governo tinha o objetivo de estimular a produção interna de bens de capital, proteger as indústrias nacionais da concorrência externa e incentivar a importação de bens de capital apenas para aqueles sem similar nacional (SANTOS E PICCININI, 2008). O resultado desse tipo de política praticada por muitos anos foi a perda de competitividade na indústria. Sobre esse período, de acordo com Vermulm (2003):

“É bastante provável que devido ao conjunto de subsídios – fiscais e financeiros, com taxas de juros reais negativas - e à elevada proteção do mercado interno, tenha ocorrido um sobreinvestimento e, por consequência, relativamente baixa eficiência econômica”. (p. 2)

Ainda que o aparelho econômico possa ter perdido eficiência e a indústria brasileira como um todo tenha apresentado baixos níveis de competitividade, a segunda metade da década de setenta apresentou taxas elevadas de investimento, levando o país a montar uma IBK mais sofisticada e diversificada.

Portanto, o apoio do governo à IBK só ocorreu na fase final do período de substituição de importações e durou pouco tempo, já que nos anos oitenta não houve uma política industrial estruturante. As condições econômicas eram pouco favoráveis e, embora tenha permanecido o protecionismo, as políticas de fomento e os investimentos ficaram retraídos. Esse fato contribuiu para a geração de um desenvolvimento incompleto (truncado) dessa indústria no país.

2.1.2 Os efeitos da abertura comercial sobre a indústria de bens de capital

No final dos anos oitenta, num contexto de grande fragilidade da economia brasileira, mas ampla liquidez internacional, o regime macroeconômico do país deixou de ser fechado e protecionista - como aquele que vigorou durante o período de substituição de importações – e passou a um regime de economia aberta.

Nesse período, o país iniciou um amplo processo de abertura comercial e financeira, privatizações, diminuição do papel do Estado na economia e mudanças institucionais. Houve redução das alíquotas do imposto de importação e das barreiras tarifárias e não-tarifárias e, até a implantação do Plano Real, todos os tipos de restrições às importações foram sendo eliminados, levando a um crescimento abrupto destas, na maioria dos setores industriais. Aliado a esse fato, a taxa de câmbio brasileira, na segunda metade da década, estava sobrevalorizada, diminuindo o custo dos produtos importados. O resultado imediato foi o aumento da concorrência externa, em um mercado já em retração, o que acabou alterando a configuração da indústria brasileira (MARKWALD, 2001).

Os dois primeiros anos da década de 1990 foram os de pior desempenho para a indústria nacional. Mas essa retração foi ainda mais forte no setor de bens de capital que, com a baixa demanda industrial e a queda do nível de investimentos, não acompanhou o progresso da fronteira tecnológica. Isso indica que grande parte das empresas nacionais não estava preparada para o processo de abertura comercial radical.

Nesse cenário hostil, várias empresas encerraram suas atividades, reduzindo a produção interna de máquinas e equipamentos. As firmas que permaneceram no mercado passaram a trabalhar com níveis elevados de ociosidade, sem escala de produção e com custos pouco competitivos (VERMULM, 2003).

Como resultado, o coeficiente de importação do setor se acelerou rapidamente, chegando a um patamar bem acima da média dos demais setores econômicos. As exportações, por sua vez, tiveram aumento pouco significativo, revelando a baixa vocação exportadora da indústria brasileira – a exceção de empresas líderes, que continuavam exportando para EUA e Europa, e outras empresas que encontravam mercado de máquinas convencionais na América Latina – resultando em crescentes déficits da balança comercial para os bens de capital.

Dessa forma, diante de circunstâncias adversas, a IBK teve que promover um processo de reestruturação para conseguir sobreviver. Era preciso construir uma indústria mais competitiva, aumentando os níveis de produtividade e reduzindo os preços dos bens de capital produzidos no país. As medidas para o processo de ajustamento produtivo incluíram, entre outras, a desverticalização da produção e a redução das linhas de produtos para se obter ganhos de escala e de especialização; a introdução de novas técnicas de organização e controle dos processos; e a realização de acordos de cooperação e *joint-ventures* internacionais que visavam diluir os riscos tecnológicos e os custos crescentes das empresas, já que o ambiente competitivo exigia constante inovação. Observou-se, com isso, alteração do porte e da origem do capital das empresas do país: ocorreu um aumento do número de empresas transnacionais produzindo no setor e uma redução do número de empresas e plantas, sobretudo nos segmentos mais intensivos em capital, indicando uma desnacionalização da produção. (RESENDE E ANDERSON, 1999).

Todavia, é importante ressaltar que essas medidas adotadas no período não foram suficientes para deter o forte crescimento das importações de bens de capital, resultando numa perda de participação de mercado dessa indústria doméstica. Como destacam Nassif et al (2004):

“(...) a década de 1990 teve como característica a substituição da produção doméstica por importações. Em suma, esse comportamento sugere que o setor de bens de capital teve a produção deslocada para o exterior, além de não ter apresentado ganhos de escala compatíveis para competir no mercado global.” (p. 227)

Nota-se, portanto, que a década de 1990 promoveu uma reversão do regime competitivo brasileiro, que levou a IBK a adotar mudanças significativas em seu processo produtivo. O maior “desadensamento” das cadeias locais de produção, em função do aumento do componente importado gerou consequências negativas sobre a balança comercial do setor.

2.1.3 A indústria de bens de capital e as restrições no balanço de pagamentos

A partir do panorama apresentado no item anterior, pode-se concluir que o contexto brasileiro, a partir da metade da década de oitenta, era o de instabilidade

macroeconômica, contração do mercado interno, perda relativa de credibilidade do governo e dificuldades com os resultados deficitários da balança comercial de vários setores industriais. Nos anos noventa, apesar de a moeda brasileira ter se estabilizado com o Plano Real (1995), o PIB e a produção industrial permaneceram deprimidos.

O ambiente de incerteza e a prática contínua de juros elevados (comparado ao padrão internacional) desincentivou os investimentos e fez com que os empresários se afastassem do sistema bancário, passando a se autofinanciar. A falta de linhas adequadas de financiamento muitas vezes inviabilizou as exportações, que tinham que concorrer com outros países que ofereciam financiamento de longo prazo e a custos relativamente baixos aos importadores – isto é, em condições mais favoráveis do que as concedidas no mercado brasileiro, independentemente da competitividade técnica e econômica dos bens de capital produzidos no país.

Conforme já destacado, o processo de abertura comercial vivido pelo país nesse período provocou grande impacto sobre as importações de bens de capital. Houve, na verdade, um crescimento explosivo da importação de tecnologias, pois essa indústria se mostrava pouco competitiva. Os dados de Resende e Anderson (1999) mostram o quão profundas foram as modificações ocorridas na IBK na década de 1990. O coeficiente de importação desses bens sofreu alteração brusca, passando de 90,1 nos anos oitenta, para 520,8 no ano de 1997. Os valores unitários importados foram quase sempre superiores aos valores exportados. E as exportações, por sua vez, apesar de terem apresentado algum crescimento, não foram suficientes para contrabalançar a perda de mercado interno. Houve, portanto, reversão do saldo da balança comercial, com geração de déficits, impactando fortemente o balanço de pagamentos brasileiro.

Como a IBK desempenha um papel importante na indústria como um todo, visto que atua como incorporadora de inovações e difusora de progresso técnico, o desenvolvimento de um setor nacional de bens de capital consolidado e competitivo em termos internacionais é fundamental para reduzir e controlar a propensão marginal a importar. Isso gera uma folga na situação do balanço de pagamentos do país, reduzindo a restrição externa ao crescimento. Dito de outra forma, internalizar a produção desses bens, principalmente em um cenário de escassez de divisas e volatilidade do câmbio, pode diminuir a vulnerabilidade externa de toda a economia.

Dessa forma, quanto menos a IBK importar seus bens, menor será a parte do efeito multiplicador de uma expansão primária dos gastos autônomos da economia que será desviada para o exterior. Nesse caso, a maior parte da demanda induzida estimula a produção interna, ampliando o mercado doméstico e, conseqüentemente, o potencial de geração de emprego e renda.

Portanto, em um contexto de redução da demanda devido à estagnação da renda, juntamente com o baixo nível de investimentos e queda da produção de bens de capital, há uma tendência ao rápido crescimento das importações para suprir as necessidades internas. Certamente, o baixo dinamismo da IBK brasileira dificultou a ampliação da competitividade da economia e a retomada do desenvolvimento econômico.

No entanto, nos anos 2000, em meio a um cenário mundial de intensificação dos investimentos e dos fluxos de capitais, o Brasil passou a apresentar saldos comerciais exuberantes. As condições gerais do Balanço de Pagamentos dos anos 2000 (principalmente em 2004) - como o saldo comercial positivo e o alto nível de reservas - levaram a um quadro novo da indústria. Portanto, o problema de restrição ao crescimento devido à ampliação do déficit comercial, ocorrido pelo forte aumento das importações de bens de capital que os ciclos de expansão provocaram foi amenizado, se comparado ao período anterior à abertura comercial e financeira, quando a dinâmica da economia nacional e internacional tinha maior influência sobre a IBK. Com isso, a análise da importância dessa indústria sob a ótica macroeconômica deve vir acompanhada de outros estudos, como aqueles apresentados em seguida.

2.2. A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL COMO DIFUSORA DE PROGRESSO TÉCNICO

Essa seção busca apresentar e desenvolver a ideia acerca de uma das características principais da IBK, citada anteriormente, a de ser uma grande difusora de progresso técnico aos setores industriais da economia. Será feito também um esforço com o objetivo de analisar o padrão tecnológico da IBK brasileira.

2.2.1 Características gerais do setor

O setor produtor de máquinas e equipamentos (meios de produção) incorpora tecnologia e, por isso, é portador de conhecimento. Como seus produtos servirão aos demais setores industriais, ele acaba por difundir o progresso tecnológico para os seus usuários. Logo, o efeito de encadeamento próprio do setor dinamiza todo o resto do sistema, sendo, então, considerado estratégico para o desenvolvimento econômico.

A partir disso, afirma-se que a IBK representa a principal dimensão do investimento produtivo, já que a incorporação de máquinas e equipamentos no processo de produção tende a elevar a capacidade produtiva e a produtividade da maioria das atividades manufatureiras, de modo a permitir o crescimento econômico.

Devido à importância destacada dessa indústria na economia, é de se esperar que ela esteja sempre tentando alcançar a fronteira tecnológica, para fortalecer toda a indústria nacional. As principais fontes de tecnologia das firmas do setor são o próprio conhecimento tácito e o aprendizado (*learning by doing*), a troca de informações com fornecedores, os investimentos em engenharia de produto, a compra de equipamentos, as licenças de tecnologia e engenharia reversa. (BRAGA, 2008).

A principal mudança que a IBK vem passando nas últimas três décadas é a incorporação da eletrônica à base mecânica e elétrica. Ao incorporar os componentes eletrônicos (*hardware* e *software*), as condições de projetar e produzir bens de capital se alteraram, forçando as empresas do ramo a desenvolverem novas competências. De acordo com Vermulm e Erber (2002):

“(...) a engenharia de produto e processo dos bens de capital de base mecânica e elétrica veio, ao longo dos últimos trinta anos, a incorporar a eletrônica. Constituindo um exemplo clássico de “invasão” de uma base técnica (a tradicional metalmecânica) por outra (a microeletrônica), este processo gerou uma convergência entre as duas, chamada de “meatrônica”. (p. 4)

Além da constante busca por novos conhecimentos e técnicas, é muito importante que a indústria responsável por produzir máquinas e equipamentos interaja com os usuários de bens de capital. Essa troca de informações pode apontar as principais necessidades dos demais setores industriais e facilitar a adequação da IBK às especificidades dos produtos requeridos, estimulando essas empresas a introduzirem

inovações de forma regular. Como assinalam Vermulm e Erber (2002), a proximidade geográfica entre fornecedores e compradores de componentes se revela como um elemento importante para o progresso técnico da indústria, ao permitir a troca de conhecimento tácito.

De acordo com esses autores, devido à tamanha heterogeneidade da IBK, é provável que haja um fluxo de comércio internacional intra-industrial significativo, a fim de que as importações complementem a produção doméstica e as exportações complementem a produção dirigida ao mercado local. A troca de conhecimentos entre firmas nacionais e estrangeiras é bastante importante, principalmente para países com nível baixo e médio de desenvolvimento, tendo em vista que a importação de tecnologia constituiu uma das principais fontes de atualização tecnológica das firmas nacionais.

Por esses motivos, convém afirmar que o dinamismo da IBK tende a alterar o desenvolvimento tecnológico de toda a indústria. Porém, ela se mostra bastante diferenciada entre os países e, por isso, convém analisar também as características tecnológicas da IBK brasileira.

2.2.2 Desenvolvimento tecnológico da indústria de bens de capital no Brasil

Foi apresentado neste trabalho o processo de desenvolvimento da IBK no Brasil e os períodos em que recebeu destaque nas políticas industriais do governo. Conforme observado, o II PND (na década de 1970), com a ajuda de uma política de proteção comercial e de incentivos, conseguiu implantar a maioria dos segmentos dessa indústria no Brasil, na medida em que promoveu o surgimento de alguns destes e elevou o grau de sofisticação e qualidade da produção nacional.

No entanto, todo o esforço realizado para diminuir o hiato tecnológico e aproximar o país do padrão tecnológico e competitivo internacional foi interrompido nos anos oitenta. A crise econômica do período fez com que o nível geral dos investimentos se reduzisse e a IBK brasileira ficou novamente defasada tecnologicamente, com baixa capacidade de inovação, acentuando a heterogeneidade da indústria.

No novo cenário de abertura comercial e ambiente altamente competitivo, a partir da década de 1990, conforme já explicitado, essa indústria teve que se reestruturar, adotando medidas de diminuição da linha de produtos fabricados internamente e aumento da importação (as compras do exterior deixaram de ser complementares à produção nacional, que se reduziu). Houve ganhos expressivos de produtividade, decorrentes da redução do nível de emprego e de gastos em pesquisa, e da simplificação das operações industriais.

Porém, de acordo com Kupfer e Rocha (2004), esse processo de reorganização da indústria ocorreu sem incorporação de progresso técnico nos processos produtivos ou melhorias na gestão da produção. Nas palavras de Resende e Anderson (1999):

“Essas características da indústria brasileira de bens de capital decorrem do supracitado padrão de sua instalação e expansão. Esse padrão não viabilizou a gênese e o desenvolvimento de um setor de bens de capital que operasse no vértice de um sistema nacional de inovações - fonte geradora de um movimento endógeno de desenvolvimento e difusão do progresso técnico que apresentasse segmentos capazes de se manterem na fronteira em termos de capacitação tecnológica, custos de produção e qualidade de produtos, conforme se observa para os principais países industrializados.” (p. 15)

Dessa forma, além da fragilidade econômica, com retração do PIB e da taxa de investimento – fatores que já afetavam sobremaneira a IBK brasileira -, pode-se citar também outras desvantagens notadas para o setor, como a infraestrutura deficiente; o baixo nível de escolaridade da mão-de-obra; a pequena escala de produção; a baixa capacidade na oferta de serviços pós-venda; e a forte competição com os produtos importados (estes possuíam grande diferença em tecnologia e nas condições de financiamento). Apesar desses fatores negativos, o setor apresentava algumas vantagens como a disponibilidade de matéria-prima e de mão-de-obra a preços competitivos, além de encontrar um mercado consumidor na América do Sul.

A característica mais marcante que se verifica ainda hoje na IBK brasileira é a sua baixa competitividade em produtos de alta intensidade tecnológica, que possuem grau mais elevado de difusão de inovações. O setor concentra suas exportações em bens de baixo conteúdo tecnológico (adicionam menor valor agregado) que, na maioria das

vezes, são intensivos em insumos e em mão-de-obra (VERMULM E ERBER, 2002). Esse argumento será empiricamente testado para o período mais recente (1996-2007), no capítulo seguinte.

2.3. A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL COMO FOCO PRODUTIVO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

2.3.1 O processo de inovação

Schumpeter, 1997, na Teoria do Desenvolvimento Econômico, tem como foco de estudo a inovação e o seu papel no desenvolvimento econômico. Segundo o autor, a inovação pode ser caracterizada quando um empresário introduz no sistema econômico uma nova forma de produção, isto é, outra maneira de combinar meios de produção para fabricar um bem - já existente ou não. Nesse contexto, são consideradas importantes tanto as inovações que promovem mudanças radicais na fronteira tecnológica - rompendo um padrão de produção previamente estabelecido - quanto as inovações incrementais e técnicas. O conceito de inovação inclui também a obtenção de um novo mercado, uma nova fonte de matéria-prima e uma nova organização da indústria.

Deste modo, é importante destacar o papel do empresário schumpeteriano, que tem a tarefa de transformar invenções em inovações, tornando viáveis as alterações do meio produtivo. As invenções surgem constantemente e nem sempre são aproveitadas no ambiente econômico; já as inovações são introduzidas na economia de forma descontínua e espontânea, na medida em que rompem com o passado e não fazem parte da rotina do processo produtivo.

Em um processo de concorrência intercapitalista, o objetivo do empresário ao introduzir inovações é diferenciar sua empresa em relação às concorrentes e, com isso, obter maiores lucros. Isso indica que a motivação da inovação não é um fator exógeno ao sistema econômico, mas, ao contrário, constitui um fenômeno próprio a este. De acordo com Schumpeter, o processo de destruição criadora - na qual os empresários destroem ininterruptamente o antigo e criam continuamente elementos novos - é essencial ao capitalismo. A introdução de novas combinações de fatores produtivos é fundamental para alavancar o crescimento econômico.

No entanto, os empresários só irão inovar se o ambiente macroeconômico for favorável. Caso haja um alto grau de incerteza macroeconômica, é provável que se diminua o ritmo e a intensidade das atividades tecnológicas empresariais, na medida em que as empresas passam a adotar estratégias mais defensivas. A minimização da incerteza, portanto, favorece o surgimento de novos processos de produção e de novos produtos, que certamente serão difundidos por toda a economia, proporcionando mudanças ao sistema produtivo. A difusão da inovação, que pode ser feita tanto pela cópia desta como por várias outras inovações decorrentes, tende a elevar os investimentos totais da economia, gerando efeitos macroeconômicos positivos. (VERMULM, 1994)

Devido aos argumentos acima, é importante analisar como se dá o processo de inovação. De acordo com Cassiolato (2003, p. 3): *“A partir da década de 1970, ampliou-se o entendimento da inovação, que passou a ser vista não mais como um ato isolado, mas como um processo, de múltiplas fontes, derivando de complexas interações entre agentes.”* As interações (transmissão e recebimento de informações) entre os indivíduos, firmas e outras organizações, podem se dar a nível local, nacional e mundial, sendo, portanto, específico de cada localidade. Logo, percebe-se que a inovação e a difusão da tecnologia dependem não apenas de conhecimento e aprendizado de uma nação ou região, mas também de mecanismos interativos, o que sugere a noção de um sistema de inovação. Para Cassiolato e Lastres (2005), esse é um sistema formado por um conjunto de instituições distintas, cuja interação afeta e contribui para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país.

Baseado na história, na cultura e nas especificidades políticas e econômicas de cada nação, o desenvolvimento econômico se dá de forma única, pois são construídas diferentes trajetórias tecnológicas e estruturas produtivas, sociais, políticas e institucionais. Esses fatores, juntamente com as características dos processos interativos de aprendizado entre as empresas e a relação destas com o ambiente econômico, definem o sistema nacional de inovação de cada país.

Dessa forma, em países desenvolvidos e de ritmo elevado de progresso técnico, a introdução e difusão das inovações se baseia numa constante troca de informações entre produtores e usuários de inovações que, no longo prazo, provocam mudanças estruturais na economia. Por outro lado, países subdesenvolvidos tendem a possuir

pouca interação entre os agentes e um fraco sistema nacional de inovação. Além disso, os transbordamentos positivos a toda a economia dependem do foco das políticas econômicas dos países e quais os setores que estão sendo priorizados.

2.3.2 A importância da indústria de bens de capital no processo de inovação

O período de substituição de importações no Brasil, que vigorou até o final dos anos oitenta, conforme já abordado, favoreceu um número excessivo de empresas e setores de baixa competitividade, devido à alta proteção do governo. O mesmo ocorreu para o setor de bens de capital, no qual muitos ofertantes produziam uma diversificada linha de produtos, sem economias de escala e com algum grau de verticalização. Como havia recursos ociosos e baixa rentabilidade, as empresas muitas vezes optavam por adiar ou não realizar novos investimentos em máquinas e equipamentos mais avançados, afastando a IBK brasileira da fronteira tecnológica internacional. A defasagem tecnológica impedia a diminuição dos custos de produção e, conseqüentemente, piorava a competitividade da indústria.

Os estudos de política industrial do período mostram que a política governamental traçada realizou alguns esforços na área científica, mas pouco investiu em inovação tecnológica no setor. Não se objetivou construir um sistema nacional de inovação focado no segmento de bens de capital, que se configura como extremamente importante para a difusão do progresso técnico e gerador de um movimento endógeno de desenvolvimento (RESENDE E ANDERSON, 1999).

Com a reorganização da indústria, a partir dos anos de abertura comercial, houve a desverticalização e a especialização da produção, com aumento de competitividade para alguns poucos segmentos. Porém, nesse período, o governo continuou sem promover um entorno sistêmico necessário ao desenvolvimento sólido e estável da IBK. Os setores correspondentes a essa indústria acabaram perdendo participação no total da economia e passaram a apresentar características bem diferentes daquelas verificadas em países mais desenvolvidos, como a especialização da produção em produtos de menor valor adicionado.

Mesmo no período seguinte, nos anos 2000, ainda é baixo o investimento tecnológico e a taxa de inovação do segmento, refletindo numa estreita base exportadora

brasileira com pequena participação no comércio internacional. Infere-se, a partir disso, que a IBK do país não está capacitada a atender às necessidades de incorporação de inovação da indústria brasileira, induzindo a importação dessas máquinas e equipamentos em grandes quantidades. Dessa forma, torna-se muito importante direcionar esforços para aumentar a capacidade inovativa dessa indústria, de modo a agregar maior valor à produção.

Tem-se, assim, que a construção de um sistema nacional de inovação com foco produtivo na IBK levaria ao desenvolvimento tecnológico de toda cadeia produtiva, visto que a indústria é usuária e fornecedora de tecnologia, e tem o potencial de transmitir aos demais setores as inovações incorporadas às máquinas e equipamentos. Um sistema nacional de inovação assim constituído levaria a algum grau de verticalização e incentivaria maior interação entre fornecedores e compradores, em que estes últimos podem ser considerados fontes informação relevantes para novas oportunidades de inovação, já que apontam as necessidades de aperfeiçoamento de técnicas e demandam novas aplicações tecnológicas.

O resultado é certamente uma maior troca de informações e de conhecimento formal e tácito entre os agentes econômicos, gerando melhores capacitações em engenharia de produtos. Na medida em que a IBK passa a conseguir responder continuamente às necessidades do mercado, este vai ganhando competitividade e espaço na demanda doméstica, permitindo a geração de lucros extraordinários. É nesse sentido que se pode afirmar que o processo de produção no setor altera o nível de desenvolvimento industrial do país e induz ao maior dinamismo da economia.

Portanto, a IBK deve ser percebida como estratégica pelos formuladores de política econômica. Ainda que esse assunto não seja objeto de estudo do trabalho, considera-se necessário que o governo promova o segmento, devido à sua importância para o desenvolvimento econômico do país. É importante direcionar maiores recursos para o desenvolvimento tecnológico e qualificação da força de trabalho, prover condições mais favoráveis ao financiamento e incentivos fiscais, e implementar barreiras tarifárias para proteger o mercado interno, atrair capital estrangeiro e promover as exportações. De acordo com Ferraz, Paula e Kupfer (2002), o Estado deve articular fatores promotores do dinamismo da IBK, organizando toda a rede de instituições, a fim de promover e consolidar um sistema nacional de inovação consistente. Isto poderia

levar a um aumento da eficiência econômica e da difusão de tecnologias, elevando a capacidade de inovação das empresas, o nível de atividade e a inserção do país no comércio internacional.

3. A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL NO BRASIL: EVOLUÇÃO RECENTE DA COMPOSIÇÃO PRODUTIVA E ESPECIALIZAÇÃO COMPETITIVA

A produção de bens de capital é considerada estratégica para o desenvolvimento industrial do país. Como já dito, esse é um segmento que incorpora e cria tecnologia, que será transferida para os setores usuários, ampliando a capacidade produtiva de toda a economia. No entanto, apesar da relevância, seu desenvolvimento no Brasil não se deu ao mesmo ritmo da industrialização dos demais setores no país. Essa indústria foi impulsionada somente a partir dos anos setenta (com o II PND) - quando houve um grande ciclo de expansão da economia brasileira – em comparação com outros setores, que se desenvolveram desde a década de 1930. Porém, o avanço tecnológico realizado durante o século XX conseguiu reduzir apenas em parte o hiato entre os produtos domésticos e os disponíveis no mercado internacional e não mitigou a dependência brasileira dos bens de capital estrangeiros.

Dessa forma, será analisado neste capítulo o movimento percorrido pela IBK brasileira nos últimos anos, buscando trazer evidências que apontem as principais transformações ocorridas no período. Para isso, ele foi dividido em cinco seções. A primeira seção descreve brevemente o contexto macroeconômico, e mostra a evolução do conjunto da indústria e, especificamente, da IBK, a partir de estudos já realizados, nos anos de estagnação econômica (década de 1980) até o período prévio à abertura comercial. As três seções seguintes procuram analisar a evolução da IBK brasileira no período mais recente, a partir de 1996, o que implica apresentar os principais indicadores dessa indústria relacionados ao nível e composição do produto e do emprego, acerca da inserção externa e indicadores de inovação tecnológica. Em seguida, a última seção faz uma conclusão sucinta desse estudo empírico.

3.1 A HERANÇA DOS ANOS DE ESTAGNAÇÃO

3.1.1 Contexto macroeconômico

A partir dos anos 1950, o Brasil passou a adotar mais explicitamente o processo de industrialização por substituição de importações. Conforme já observado no capítulo

anterior, a proteção ao mercado interno, juntamente com o recebimento de um amplo conjunto de incentivos fiscais e financeiros, promoveram o investimento e fizeram com que o parque industrial sofresse grandes transformações.

Na década seguinte, durante o período do “milagre econômico” - de 1967 a 1973 - houve aumento significativo dos investimentos, da taxa de crescimento da economia (mais de 12% ao ano) e da produção industrial (mais de 13% ao ano). Até o final da década de setenta, a atuação direta do Estado foi fundamental para o desenvolvimento da infraestrutura e de toda a indústria brasileira.

Sobre as quatro décadas (1950-1980) de forte proteção contra as importações, Moreira (1999) comenta:

“Nesse período se estabeleceu ampla e diversificada estrutura industrial, com a indústria de transformação ampliando sua participação no PIB, de 19% em 1955 para 30% em 1990. Esse ganho refletiu taxas de crescimento aceleradas que acabaram irradiando por toda a economia, permitindo que o PIB crescesse em média 6,3% a.a. no mesmo período. (p. 295)

No entanto, após o auge dos investimentos e de crescimento do produto interno, ocorreu, no final da década de setenta, o choque das taxas de juros internacionais e o segundo choque do petróleo. Em seguida, teve início a crise do México (1982), na qual o capital estrangeiro cessou para a maioria dos países da América Latina. Com o crescente endividamento externo brasileiro, o país passou a enfrentar graves desequilíbrios do balanço de pagamentos.

Os anos de 1980, portanto, se iniciaram em meio a fortes desequilíbrios macroeconômicos e o período ficou marcado pela instabilidade e estagnação. Os déficits da conta corrente e da dívida externa permaneceram elevados e a aceleração inflacionária provocou efeitos destrutivos sobre a situação fiscal e patrimonial do setor público (FERRAZ, KUPFER E HAGUENAUER, 1995). As taxas de investimento e de crescimento do PIB se reduziram, houve deterioração da renda *per capita*, das taxas de desemprego e aumento das desigualdades sociais.

A escalada da inflação levou às equipes de governo a estabelecerem sucessivos planos de estabilização. Somente entre os anos de 1986 a 1994 o Brasil passou por cinco

planos, todos pouco eficazes. No entanto, para uma economia considerada em recessão, o ano de 1986, foi uma exceção nesse contexto. Isso porque as medidas estabelecidas no Plano Cruzado - de aumento de salários, congelamento temporário dos preços, e prática de política monetária e fiscal expansionista – somadas ao bom desempenho da agricultura, levaram a uma explosão de demanda e, conseqüentemente, a uma taxa de crescimento elevada do conjunto da indústria. A tabela 1, extraída de Ferraz, Kupfer e Haguenaer (1995), mostra a evolução do PIB e do investimento nesse período.

Tabela 1- Evolução do produto interno bruto e do investimento bruto: 1980-1992

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
PIB (bilhões US\$)	375	358	359	347	365	394	424	439	439	453	433	438	435	456
Taxa de Variação Anual do PIB (%)	9,2	-4,5	0,3	-3,3	5,2	7,9	7,6	3,5	0,0	3,2	-4,4	1,2	-0,7	4,8
PIB <i>per capita</i>	3.157	2.958	2.916	2.761	2.852	3.019	3.187	3.239	3.174	3.217	3.017	2.993	2.912	2.999
Taxa de Investimento (%)	22,8	20,9	19,4	16,9	16,2	16,3	18,7	17,8	17,0	16,5	15,8	15,1	14,5	15,0

Fonte: Ferraz, Kupfer e Haguenaer (1995).

De uma maneira geral, durante a década de oitenta, o Estado foi deixando de assumir caráter intervencionista e, aos poucos, adotou medidas de liberalização do comércio. Com a perda da capacidade de financiamento do setor público, o governo reduziu a proteção aos produtores nacionais, diminuiu ou eliminou os subsídios e as barreiras tarifárias e não-tarifárias e elevou os juros, não mais incentivando a produção industrial. A partir dos anos noventa, o Estado abandonou o modelo protecionista e desenvolvimentista, para adotar as medidas neoliberais, como a abertura comercial e financeira, a desregulação da economia e o processo de privatização.

Os desequilíbrios macroeconômicos perduraram até meados da década de 1990 e a principal reforma macroeconômica só ocorreu em 1995, no primeiro governo de Fernando Henrique Cardoso, com o Plano Real. Foi um plano muito bem sucedido no controle da inflação, mas, além do alto custo social, não resolveu o problema do desequilíbrio externo crescente, já que as importações evoluíam a uma taxa média muito superior a das exportações. O aumento do déficit da balança comercial resultou tanto da forte apreciação cambial quanto da acentuada redução tarifária, que facilitaram as compras do exterior. A valorização excessiva do Real foi se tornando insustentável e, em 1999, o governo optou por deixar a taxa de câmbio flutuar livremente,

desvalorizando-a. O sistema de âncora cambial deu lugar ao regime de metas de inflação, com altas taxas de juros e forte aperto fiscal.

3.1.2 Evolução do conjunto da indústria

A literatura mostra que, a partir dos anos oitenta, quando o modelo de industrialização via substituição de importações foi deixando de ser adotado, a indústria brasileira apresentava distorções. Havia uma diversificação acentuada da estrutura produtiva, grande número de produtores – principalmente em setores intensivos em capital e tecnologia – que atuavam com escala de produção baixa e pouco competitiva. Além disso, a elevada proteção ao mercado interno acabou criando um viés contra as exportações, restringindo o mercado consumidor das empresas brasileiras. Isso certamente as impediu de adquirirem escala eficiente de produção, isolando-as da concorrência internacional. (MOREIRA, 1999, p. 296)

Nesse período, as altas taxas de inflação, juntamente com o sistema de congelamento de preços - implementado pela maioria dos planos de estabilização - acabavam por distorcer os preços relativos, prejudicando os investimentos produtivos e gerando, portanto, efeitos negativos sobre a competitividade. Além disso, ao atravessar mais de dez anos de instabilidade e estagnação econômica, o investimento produtivo caiu acentuadamente e, conseqüentemente, o desempenho do PIB industrial não foi satisfatório no período, como mostra a tabela 2 a seguir.

Tabela 2- PIB Industrial: taxa de variação anual e participação no PIB total: 1980-1993

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Taxa de Variação (%)	-	-10,4	-0,2	-5,8	6,2	8,3	11,3	1,0	-3,4	2,9	-9,5	-2,4	-4,1	7,9
% sobre o PIB	34,8	34,5	35,7	35,1	37,1	39,3	37,5	35,6	35,5	34,1	30,9	28,2	27,2	26,7

Fonte: Ferraz, Kupfer e Haguenaer (1995).

Com isso, o parque industrial brasileiro ficou atrasado relativamente. De acordo com Ferraz, Kupfer e Haguenaer (1995),

“As conseqüências da desarticulação ocorrida no sistema de desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro ao longo da década de 80 são ainda mais graves quando se leva em

consideração o fato de que esse foi um período de intensificação dos esforços tecnológicos no mundo. (...) enquanto no Brasil os gastos em P&D como proporção do produto nacional bruto mantiveram-se estagnados em 0,7% entre 1975 e 1989, os da Coreia do Sul, por exemplo, aumentaram em cerca de seis vezes, ultrapassando a casa dos 2% ao final do período, aproximando-se dos níveis dos países desenvolvidos.” (p.63)

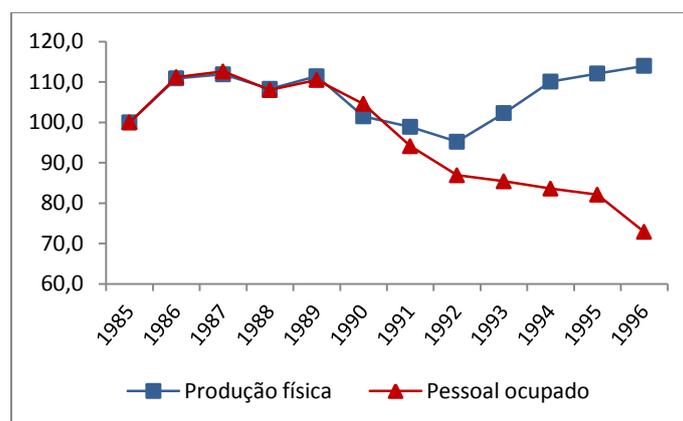
No início da década de 1990, conforme já abordado, o Estado perdeu seu caráter desenvolvimentista e o governo passou a adotar intensamente as medidas neoliberais aclamadas no Consenso de Washington. A forte abertura comercial pela qual passou a economia brasileira expôs bruscamente a indústria ao mercado internacional, alterando o ambiente competitivo. Com isso, todo o parque industrial se viu obrigado a promover importantes ajustes estruturais.

Os argumentos pró-liberalização se basearam principalmente nos efeitos relacionados ao aumento generalizado da produtividade na indústria, com eliminação de desperdício e alocação mais eficiente dos recursos produtivos; aumento do investimento e do gasto privado em P&D e capacitação tecnológica; e elevação significativa do comércio externo brasileiro, ampliando o mercado consumidor das empresas e permitindo a entrada de produtos com qualidade superior, a preços mais baixos que os similares nacionais.

Contudo, é importante destacar que nos três primeiros anos da década de 1990, os investimentos públicos e privados continuaram deprimidos, levando à deterioração de grande parte da estrutura tecnológica. Essa fase foi caracterizada por uma forte recessão e queda da produção física, com destaque para o ano de 1990 (-9,5%). Somente em 1993, o produto interno industrial começou a se recuperar (houve crescimento de 7,9%) e atingiu quase 20% no acumulado até 1996, com média de crescimento de 4,6% ao ano. (KUPFER, 1998)

Durante o período de 1990 a 1996, nota-se também um aumento das taxas de desemprego na indústria, conforme mostra o gráfico 1. Até o final da década de oitenta, os níveis de emprego oscilavam de acordo com os patamares de produção física, porém, a partir dos anos 1990, a taxa de emprego manteve tendência de queda, mesmo com aumento de produção (após 1993), indicando o aumento da produtividade na indústria.

Gráfico 1 - Evolução da produção e do emprego na indústria de transformação (número-índice: 1985=100)

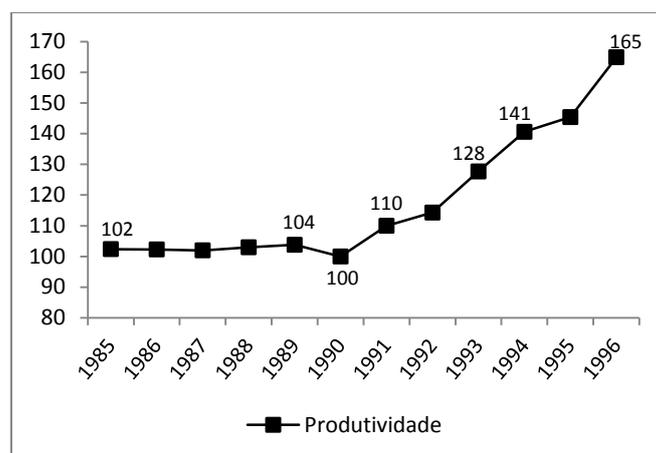


Fonte: Kupfer (1998).

Essa queda do emprego em contraste com o aumento da produção pode ser explicada, basicamente, devido à introdução de novas técnicas produtivas - de redução de custos e aumento de eficiência - e às mudanças na organização da produção, que objetivava a desverticalização e a terceirização das empresas. O ambiente muito mais competitivo no qual as empresas brasileiras estavam inseridas obrigou-as a realizar essas mudanças a fim de elevarem sua produtividade e assim, não perderem tanto espaço para os produtos importados.

Dessa forma, com o aumento da produção e queda nos níveis de emprego, a década de noventa ficou marcada pelo grande incremento da produtividade. Com os dados de Kupfer (1998), é possível apresentar um gráfico com os índices de produtividade da indústria de transformação entre 1985 e 1996 (gráfico 2) - obtidos pelo índice de produção física e de horas pagas, retiradas da Pesquisa Industrial Mensal (PIM), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Verifica-se que esse índice manteve-se estagnado entre 1985 e 1989 e cresceu continuamente de 1991 a 1996.

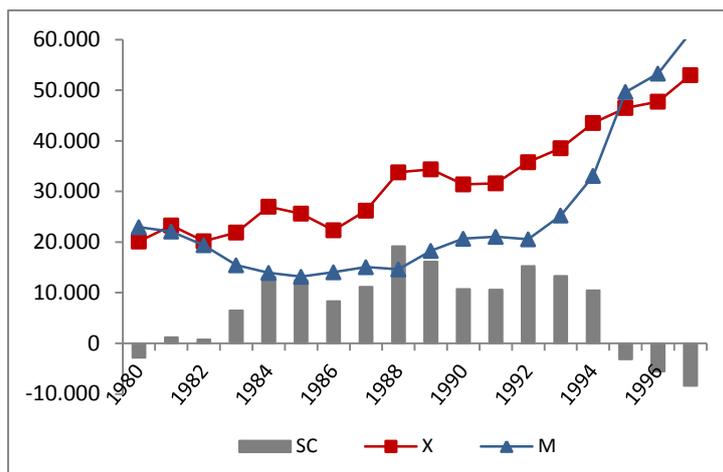
Gráfico 2- Evolução da produtividade da indústria de transformação (número-índice: 1990=100)



Fonte: Elaboração própria a partir de Kupfer (1998).

Além das variações no crescimento do PIB industrial e na produtividade, a outra mudança significativa pela qual passou o conjunto da indústria brasileira foi a sua maior exposição ao mercado externo. Até a metade da década de oitenta, o país passou por uma expansão do saldo comercial, principalmente entre os anos de 1983 a 1985. As importações tinham arrefecido devido ao mercado interno contraído e ao reforço das barreiras tarifárias pelo governo, enquanto as exportações, por sua vez, estavam sendo promovidas pelo governo, através das maxidesvalorizações da moeda e da promoção de uma política comercial ativa. Nesse contexto, a maior parte das empresas passou a considerar o mercado externo como importante fonte de receita, já que o consumo interno apresentava muitas oscilações.

A partir de 1986, no entanto, houve uma reversão na tendência de crescimento do saldo da balança comercial. Nesse período, as importações foram incentivadas pelo aquecimento da demanda interna e pela valorização cambial. Por outro lado, esse comportamento do câmbio, juntamente com o corte dos incentivos fiscais e financeiros concedidos aos exportadores, levou ao arrefecimento das exportações. Os dados de Kupfer (1998) indicam que tanto o montante importado como o exportado continuou crescendo após a abertura comercial, porém, as exportações cresceram a um ritmo mais lento e uniforme que as importações, de tal forma que o saldo comercial tenha se tornado negativo em 1995, como pode ser visto no gráfico 3.

Gráfico 3 - Balança comercial da indústria de transformação (em milhões US\$)

Fonte: Elaboração própria a partir de Kupfer (1998).

Nota-se, portanto, que a abertura comercial promovida no final da década de oitenta trouxe grandes transformações para a indústria. Com a facilidade e o barateamento das importações, as empresas se viram obrigadas a adotar novas técnicas de produção, com alocação mais eficiente dos recursos, além de obter ganhos de escala pela maior especialização, a fim de sobreviver ao ambiente competitivo. Isso acabou trazendo grandes mudanças na inserção externa para o conjunto da indústria brasileira, que, de acordo com os dados de Kupfer (1998), elevou sua corrente de comércio de US\$ 52.075 milhões, em 1990, para US\$ 101.033 milhões, em 1996.

A elevação nos patamares da corrente de comércio não trouxe, no entanto, grandes alterações na composição da pauta de exportações. O estudo do autor mostra uma ligeira redução da participação de produtos básicos e uma pequena elevação dos produtos semimanufaturados e dos manufaturados. A pauta de importação, por sua vez, apresentou maiores mudanças. Houve aumento para todas as categorias de uso apresentadas, a exceção dos combustíveis, devido ao aumento da produção interna de petróleo e dos preços internacionais do produto.

A fim de confirmar a mudança na inserção externa da indústria brasileira nos anos 1990, após a abertura comercial, são apresentados na tabela 3 os coeficientes de exportação e de penetração das importações, que são a relação entre valor exportado e valor da produção e a relação entre valor importado e consumo aparente, respectivamente. Percebe-se que ambos os índices cresceram entre 1989 e 1996, porém o coeficiente de penetração das importações aumentou em um ritmo muito maior,

saindo de 4,8% em 1989, para 16,1% em 1996, o que provavelmente também está relacionado à apreciação cambial verificada nesse período.

Tabela 3 - Coeficiente de exportação e coeficiente de penetração das importações na indústria de transformação (em %)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Coeficiente de Exportação	10,0	10,7	13,8	12,4	13,8	14,0	14,3	14,8
Coeficiente de Importação	4,8	6,3	8,6	6,7	9,0	11,1	15,4	16,1

Fonte: Kupfer (1998).

A próxima subseção se dedicará a análise de produção e de comércio exterior, do período de 1985 a 1996, para a o grupo de difusores de progresso técnico, como é o caso dos bens de capital, foco do estudo.

3.1.3 Evolução do grupo de Difusores de progresso técnico

Os bens de capital formam o grupo industrial que levam difusão de progresso técnico para os demais setores produtivos. Como a tecnologia incorporada nos equipamentos produzidos é transmitida para o restante da indústria, o setor assume um papel muito importante no processo de desenvolvimento do parque industrial de um país, gerando aumento de produtividade para a economia como um todo.

Contextualizando essa indústria, tem-se que, durante o período de substituição de importações, a maioria das empresas do segmento, por meio de parceiros estrangeiros, realizou a verticalização e diversificação da pauta de produção, de forma a atender uma parte maior do mercado e, assim, conseguir sobreviver à concorrência. No entanto, tais empresas não se mostravam competitivas, já que sua capacidade de gerar inovações internamente era muito restrita, dependendo fortemente de fornecedores externos de tecnologia. Havia grande heterogeneidade estrutural no setor e baixo nível de investimentos em P&D. (FERRAZ, KUPFER E HAGUENAUER, 1995)

Em Kupfer (1998), faz-se um estudo sobre as trajetórias de reestruturação de toda a indústria brasileira após a década de oitenta. Devido à grande heterogeneidade dos padrões de concorrência e da evolução do conjunto industrial, os setores industriais foram separados em quatro grandes grupos: *Commodities*, *Duráveis*, *Tradicionalis* e

Difusores, em que este último – o de difusores de progresso técnico – inclui a IBK. Nesse estudo, o autor ressalta que, apesar dos anos de crise econômica, este grupo cresceu e se tornou o mais dinâmico de toda a indústria, no período de 1985 a 1989. O nível satisfatório de capacitação produtiva e a disponibilidade de recursos humanos em diversos setores, principalmente no de equipamentos mecânicos (segmento que apresentou bom desempenho no período) comprovam esse fato.

A permanência do quadro econômico recessivo, com consumo e investimento deprimidos, mudou a dinâmica do grupo de *Difusores*, que passou a apresentar taxas de variação de crescimento negativas no período de 1990 a 1993. Com o aprofundamento da abertura comercial, a falta de competitividade da IBK brasileira – haja vista a ineficiência das escalas produtivas e a ociosidade das instalações – se refletiu no forte aumento das importações. Com isso, a estratégia de ajuste produtivo das empresas do grupo *Difusores* ficou concentrada na desverticalização e especialização da produção, com a aquisição de partes e componentes no exterior.

De acordo com Ferraz, Kupfer e Haguenuer (1995), os esforços de modernização da produção foram menores para o grupo de *Difusores*, quando comparado ao conjunto da indústria, dado o baixo nível de introdução de inovações e inexistência de investimentos substanciais em P&D, fundamentais para o aumento de competitividade na IBK. Num período de retração da demanda interna, uma estratégia importante para as empresas locais (principalmente do segmento eletromecânico), como forma de obter vantagens frente aos produtos importados, foi a ampliação de atividades de serviços, como assistência técnica e comercialização.

O ajuste produtivo na IBK se baseou amplamente na importação de novas tecnologias de produção e de técnicas organizacionais que, devido ao aumento das escalas produtivas e à automação dos processos, viabilizou a melhora no seu nível de eficiência e o aumento da produtividade. É importante destacar que a evolução dessa taxa esteve amparada também na expressiva contração do emprego até 1993, muito mais acentuada que nos outros grupos industriais.

O período seguinte, de 1994 a 1996, após a implantação do Plano Real, foi marcado pela estabilização monetária e aquecimento da demanda interna. A produção foi estimulada e a maior parte da indústria apresentou crescimento, com exceção para o

grupo de *Difusores*, que permaneceu em declínio. Na tabela 4 estão representados dados de produção para o grupo industrial em questão, extraídos de Kupfer (1998).¹

Tabela 4 - Valor da produção do grupo de *Difusores* - Séries VP-QP e Matriz: 1985-1996

	(milhões R\$)											
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Série VP-QP	28.580	32.810	36.807	38.541	41.379	36.845	26.067	23.266	26.352	26.741	28.269	24.244
Série Matriz	31.031	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	27.469	23.147	23.254	25.104	25.121	26.141	n.d.

Fonte: Kupfer (1998).

O estudo apresenta a evolução da participação da produção do grupo de *Difusores*, frente ao valor da produção total (dos quatro grupos: *Commodities* – excluindo o refino de petróleo -, *Duráveis*, *Tradicionalis* e *Difusores*). Nota-se um aumento de participação de 1985 até 1990, saindo de 8,3% e chegando ao pico de 11,7%, e uma posterior redução desse percentual até 1996, atingindo 7,1%, indicando um ritmo pouco acelerado de industrialização da IBK, devido à baixa competitividade brasileira neste grupo.

Com os dados de valor da produção e de pessoal ocupado, pode-se observar a série de produtividade. No entanto, o autor do estudo indica que não foi possível gerar os dados referentes à produtividade do trabalho em nível dos grupos industriais, apenas em nível de gêneros da indústria de transformação². Dessa forma, tem-se que, mesmo

¹ De acordo com Kupfer (1998, p. 75), os dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA-Empresa), IBGE, até o momento, só estavam disponíveis para os anos de 1988 a 1990 e 1992 a 1994, amplitude temporal considerada insuficiente. Para resolver esse problema, foram utilizadas duas outras séries de dados:

a) série denominada Valor da Produção/Quantum-Preços (VP-QP), elaborada e descrita em Hagenauer et alli (1997), em que se utilizou os índices de quantum de produção coletados pela PIM para atualizar os níveis de produção dos cerca de 40 setores-matriz, tendo por base o Censo Industrial de 1985. Esses níveis foram valorados por meio da aplicação de índices de preços setoriais elaborados pela FGV e dolarizados através da conversão pelas taxas médias mensais de câmbio. Como resultado, obteve-se uma série de valores de produção em US\$ correntes para setor-matriz, cobrindo o período 1985-1996;

b) série de dados fornecida pela Matriz Insumo-Produto (Matriz), elaborada pelo DECNA/IBGE, disponível para o período 1990 a 1995, com dados atualizados principalmente a partir dos índices de quantum fornecidos pela PIM e de preços da FGV, compatibilizados pela metodologia de construção das contas nacionais.

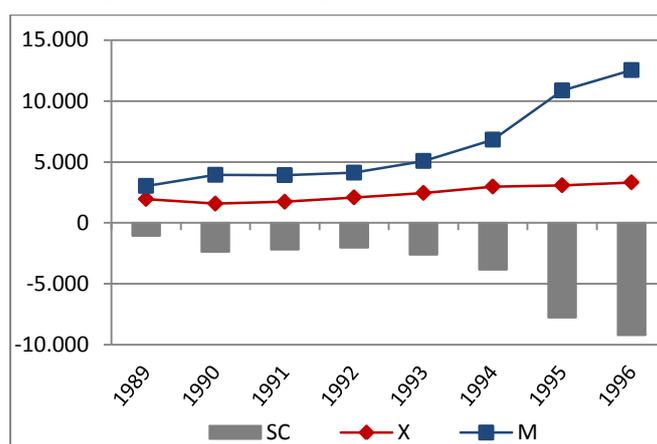
Segundo o autor, as séries Matriz e VP-QP mostram boa correlação, fato que era esperado uma vez que utilizam metodologias semelhantes de construção. De maneira geral, os dados mostram-se suficientemente robustos para a maioria dos setores, em particular quando utilizados em níveis elevados de agregação como os grupos industriais.

² Segundo o autor, a correspondência entre os gêneros da indústria de transformação e a tipologia de grupos industriais é muito imperfeita.

inseridos num mesmo grupo (*Difusores*), os gêneros referentes à *indústria de equipamentos eletrônicos* e à *indústria mecânica* apresentaram diferentes evoluções das taxas médias anuais de variação da produtividade (relação de quantum produzido/horas pagas). Se por um lado, o gênero referente à indústria de equipamentos eletrônicos – que também possui os bens eletrônicos de consumo do grupo de bens *Duráveis* – apresentou crescimento elevado, por outro, o gênero referente à indústria mecânica obteve um incremento de produtividade menor. As taxas médias anuais de produtividade desses gêneros (indústria de equipamentos eletrônicos e indústria mecânica) foram, respectivamente, de 8,3 e 2,3, entre 1990-1993, passando para 15,8 e 7,2, ente 1994-1996.

Em relação ao comércio exterior, o grupo de *Difusores* acompanhou a tendência do restante da indústria após a abertura comercial, com aumento das exportações e forte crescimento das importações, como mostra o gráfico 4. Alguns autores, como Resende e Anderson (1999), Vermulm (2003) e Kupfer (1998) afirmam que, a partir de uma análise mais detalhada do intercâmbio comercial do Brasil no período, o país tendia a importar principalmente bens de capital mais sofisticados, enquanto as exportações se concentravam em produtos mais simples, indicando, portanto, uma especialização na produção de bens de menor conteúdo tecnológico.

Gráfico 4 - Balança comercial do grupo de *Difusores* (em milhões US\$)



Fonte: Elaboração própria a partir de Kupfer (1998).

Quando se compara a relação entre os fluxos de comércio e o valor da produção, percebe-se, conforme observado na subseção anterior, que ambos os coeficientes cresceram para o conjunto da indústria no período de abertura comercial, com ênfase

para o crescimento dos coeficientes de importação. O grupo dos *Difusores* se destaca nesse processo. Desde os anos 1980, seus coeficientes de importação já eram mais elevados que os coeficientes de exportação. Porém, a partir de 1989, o primeiro passou a crescer em um ritmo muito mais rápido que o segundo, como apresentado na tabela 5.

Tabela 5 - Coeficiente de exportação e coeficiente de penetração das importações do grupo de *Difusores* (em %)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Coeficiente de Exportação	7,7	7,9	14,7	11,3	12,8	15,0	14,2	17,3
Coeficiente de Importação	11,4	17,7	28,1	20,0	23,2	28,7	36,9	44,0

Fonte: Kupfer (1998).

Nota-se, portanto, um aumento da dependência da IBK do mercado internacional, que se deve, principalmente, à incapacidade dos produtos brasileiros em competir com os produtos importados no mercado nacional. Uma análise mais detalhada do período recente será feita nas três próximas seções.

3.2 EVOLUÇÃO DA COMPOSIÇÃO PRODUTIVA NO PERÍODO 1996-2007

3.2.1 Metodologia e fonte de dados

Essa seção tem por objetivo apresentar uma análise empírica do desenvolvimento produtivo da IBK brasileira, após o período de liberalização comercial.

A fonte primária da série analisada se baseou na Pesquisa Industrial Anual³ (PIA-Empresa) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que constitui a mais completa fonte de informações estatísticas sobre a estrutura produtiva do setor industrial brasileiro. A PIA busca identificar as características estruturais básicas do segmento empresarial da atividade industrial no país e suas transformações no tempo,

³ A pesquisa toma como base uma amostra de empresas industriais com 30 ou mais pessoas ocupadas e/ou que auferiram receita bruta proveniente das vendas de produtos e serviços industriais superior a um determinado valor no ano anterior ao de referência da pesquisa. As demais empresas, numericamente majoritárias, mas com pequena expressão no cômputo geral da atividade econômica, são objeto de seleção amostral. (IBGE, 2008).

através de levantamentos anuais, reunindo informações sobre dados de pessoal ocupado, salários, retiradas e outras remunerações, receitas, custos e despesas, consumo intermediário, valor da produção e da transformação industrial, referentes às empresas de extração mineral e de transformação - seções C e D da CNAE 1.0 (IBGE, PIA-Empresa, 1996).

A série da PIA, fornecida em moeda local, se iniciou no ano de 1966, mas até 1995 foram apresentados resultados apenas em anos intercensitários - com exceção dos anos de 1971 e 1991. A partir de 1996, houve mudanças na metodologia da pesquisa, que se adequou aos parâmetros do modelo de produção das estatísticas industriais, comerciais e de serviços. O IBGE passou a adotar a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), derivada da Classificação Internacional das Nações Unidas (*International Standard Industrial Classification of all Economic Activities – ISIC Rev.3* ou *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas – CIIU*). Em 2003, com a nova versão da classificação internacional (ISIC Rev.3.1), o IBGE introduziu alterações de ajuste e atualização, dando origem à CNAE 1.0⁴, que substituiu a estrutura original usada anteriormente (IBGE, PIA-Empresa 2006 e 2008).

A partir de 2008, a PIA ampliou seu âmbito, passando a divulgar resultados para as empresas com uma ou mais pessoas ocupadas e introduziu a versão 2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0). De acordo com o IBGE, 2008, a nova classificação é resultado de um amplo processo de revisão baseado nas mudanças introduzidas na revisão 4 da *ISIC*, sendo aprovada pela Comissão Nacional de Classificação – CONCLA.

Diante das diferentes metodologias aplicadas a PIA ao longo do tempo e, considerando a disponibilidade de dados, a série temporal a ser analisada nesse estudo compreenderá o período de 1996 a 2007, quando se encerra a apresentação da pesquisa utilizando a CNAE 1.0. Pela dificuldade no tratamento dos dados de forma que ficassem

⁴ A CNAE 1.0 está estruturada em quatro níveis hierárquicos: seção, divisão, grupos e classes. Os níveis 1 e 2 são definidos seguindo estritamente a estrutura da ISIC/CIIU 3.1, ao passo que os níveis 3 e 4 introduzem, em relação à estrutura da norma internacional, um maior detalhamento, sempre que necessário, para refletir as características da economia brasileira. O último nível, o de classes, possui, além de um código numérico de quatro dígitos, um dígito verificador (DV) – algoritmo com finalidade de garantir a consistência da chave numérica.

compatíveis com as pesquisas anteriores, as pesquisas dos anos mais recentes, de 2008 e 2009, não serão consideradas, para que o estudo não fique comprometido.

A partir de uma série extensa, que compreende doze anos, o estudo se focou na comparação dos três primeiros e três últimos anos da série, a partir da média de cada período. Acredita-se, com isso, que a apresentação dos indicadores fique mais clara e, a comparação dos períodos, mais imediata.

De acordo com a classificação das atividades propostas pelo IBGE na CNAE 1.0, os setores da indústria os quais a autora considerou como bens de capital são os pertencentes aos seguintes grupos: 29.1, 29.2, 29.3, 29.4, 29.5, 29.6, 30.2, 31.1, 31.3, 31.4, 31.5, 31.6, 31.9, 32.1, 32.2, 33.1, 33.2, 33.3⁵. Para facilitar a apresentação dos resultados no estudo, propõe-se uma taxonomia que divide os 18 grupos de atividades em 6 segmentos, baseando-se nas suas características e setores de atuação, tal como apresentado no quadro 1 a seguir.

⁵Entre os grupos 29.1 e 33.3 há grupos cuja produção não é considerada de bens de capital e por isso não foram incluídos na pesquisa empírica da autora. Os grupos excluídos foram 29.7, 29.8, 29.9, 30.1, 31.2, 31.8, 32.3, 32.9, 33.4, 33.5, 33.9, que correspondem, entre outras, atividades de manutenção e reparação.

Quadro 1 - Indústria de Bens de Capital – CNAE 1.0

1) Máquinas e equipamentos tipicamente industriais (TI)
29.1 - Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão
29.2 - Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral
29.4 - Fabricação de máquinas-ferramenta
29.5- Fabricação de máquinas e equipamentos de usos na extração mineral e construção
29.6 - Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso na extração mineral
2) Máquinas e equipamentos agrícolas (AG)
29.3 - Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais
3) Máquinas, aparelhos e materiais elétricos (EE)
31.1 - Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos
31.3 - Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados
31.4 - Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos
31.5 - Fabricação de lâmpadas e equipamentos de iluminação
31.6 - Fabricação de material elétrico para veículos – exceto baterias
31.9 - Fabricação de outros equipamentos e aparelhos elétricos
4) Máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos (SE)
30.2 - Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados
5) Máquinas e equipamentos de telecomunicações (EC)
32.1 - Fabricação de material eletrônico básico
32.2 - Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio
6) Equipamentos médico-hospitalares; instrumentos de medida; e para automação industrial (MH)
33.1- Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e aparelhos ortopédicos
33.2- Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle - exclusive equipamentos para controle de processos industriais
33.3 - Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial e ao controle do processo produtivo

Fonte: Elaboração própria, a partir da CNAE versão 1.0 (IBGE).

A tipologia adotada se baseou no estudo de Nassif (2008), que separa as atividades produtoras de bens de capital da seguinte forma: i) máquinas e equipamentos tipicamente industriais; ii) máquinas e equipamentos de energia elétrica; iii) máquinas e equipamentos de telecomunicações; iv) máquinas e equipamentos eletrônicos e não eletrônicos para escritório; v) equipamentos médico-hospitalares; vi) máquinas e equipamentos agrícolas; vii) máquinas e equipamentos de transporte. A diferença de classificação em relação ao presente estudo está neste último grupo, que foi retirado da amostra.

O setor responsável pela fabricação de máquinas e equipamentos agrícolas foi separado do grupo de bens tipicamente industriais devido a sua crescente importância na

produção interna e na especialização tecnológica brasileira, conforme mostram alguns artigos. Com essa desagregação, é possível apresentar mais claramente sua evolução na série temporal.

Em relação à classificação por grau de intensidade tecnológica, o critério internacional da OCDE (baseado na ISIC 3) divide as atividades em quatro grupos: alta, média-alta, média-baixa e baixa tecnologia. Para tal, desenvolveu-se uma classificação utilizando uma amostra de onze países (membros da OECD), baseada em um indicador que relaciona os gastos de P&D com o valor da produção do setor industrial ou com o valor adicionado – chamado de indicador de intensidade direta – que é ponderado pela participação dos setores e dos países. Posteriormente, desenvolveu-se um indicador mais completo, que avalia também a tecnologia incorporada nos bens de produção utilizados nos diferentes setores industriais – chamado de intensidade indireta (HATZICHRONOGLU, 1997).

De acordo com o autor, essa classificação (ANEXO I) é amplamente utilizada por possuir alto grau de desagregação e precisão, ser atualizada e estável e basear-se em critérios menos arbitrários de delimitação das categorias, permitindo a comparação de resultados com o de outros países.

Tomando essa classificação como referência, tem-se que, dos seis segmentos relacionados à IBK apresentados no quadro acima, os três primeiros se encontram no grupo de média-alta tecnologia e os três últimos pertencem ao grupo de alta tecnologia. Como um dos objetivos do estudo é analisar o rumo da produção interna e da especialização tecnológica da indústria de bens de capital segundo a intensidade tecnológica dos bens, neste trabalho, os três primeiros segmentos serão considerados como de *menor intensidade tecnológica* e os três últimos serão considerados como de *maior intensidade tecnológica*, conforme apresentado no quadro 2. As seções a seguir também incluirão a análise da IBK como um todo e por segmento.

Quadro 2 - Agregação da indústria de bens de capital de acordo com o grau de intensidade tecnológica

Setores da Indústria de Bens de Capital	CNAE 1.0	Grupos ISIC-Rev.3	Classificação do estudo
1) Máquinas e equipamentos tipicamente industriais (TI)	29.1, 29.2, 29.4, 29.5, 29.6	Indústrias de média-alta tecnologia	<i>Menor Intensidade Tecnológica</i>
2) Máquinas e equipamentos agrícolas (AG)	29.3		
3) Máquinas, aparelhos e materiais elétricos (EE)	31.1, 31.3, 31.4, 31.5, 31.6, 31.9		
4) Máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos (SE)	30.2	Indústrias de alta tecnologia	<i>Maior Intensidade Tecnológica</i>
5) Máquinas e equipamentos de telecomunicações (EC)	32.1, 32.2		
6) Equipamentos médico-hospitalares; instrumentos de medida; e para automação industrial (MH)	33.1, 33.2, 33.3		

Fonte: Elaboração própria, a partir da OECD SCIENCE, TECHNOLOGY AND INDUSTRY SCOREBOARD 2005.

A tipologia de intensidade tecnológica brasileira, criada pelo IBGE, difere, em algum grau, da classificação internacional acima. De acordo com o instituto (PIA-Empresa, 2003), isso ocorre porque este método é produzido em países com altos gastos em P&D e que possuem amplas bases de informação, possibilitando a construção de indicadores mais complexos. Dessa forma, eles conseguem reunir informações não apenas sobre os gastos diretos em P&D, mas também sobre os desenvolvimentos incorporados nos insumos e equipamentos utilizados na produção dos bens, fazendo uso das informações de matrizes insumo-produto.

A classificação brasileira utiliza, como uma *proxy* do modelo internacional, o indicador que mostra a relação entre o dispêndio em P&D nas atividades econômicas e a receita líquida de vendas - ambas as variáveis informadas na Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), também realizada pelo IBGE. Essa relação capta, portanto, uma importante parte do esforço empreendido pelas empresas no tocante à questão tecnológica. Como resultado, tem-se que todas as atividades relacionadas à IBK estão incluídas no grupo de *alta intensidade tecnológica*, a exceção da atividade de *Material eletrônico básico* (CNAE 32.1), inserida no grupo de *média alta intensidade tecnológica*. No entanto, conforme já descrito acima, a tipologia utilizada no presente trabalho seguirá os padrões internacionais.

Nas próximas seções, os dados da PIA referentes à IBK serão apresentados em 6 segmentos, por siglas, conforme indicado nos quadros 1 e 2 apresentados anteriormente. Para efeito de apresentação, alguns anos foram omitidos das tabelas a seguir, de maneira que os dados completos, de todos os anos, estão concentrados no anexo do trabalho (ANEXO II). Além disso, é importante ressaltar que os dados de produção, comércio exterior e inovação tecnológica, apresentados para o total da indústria, correspondem somente à indústria de transformação (IT).

3.2.2 Apresentação dos indicadores e análise dos resultados

Valor Bruto da Produção

O valor bruto da produção industrial (VBP) é a soma de vendas de produtos e serviços industriais (receita líquida industrial), com a variação dos estoques dos produtos acabados e em elaboração e com a produção própria realizada para o ativo imobilizado (Pia-Empresa, 2007).

A série do VBP da indústria de bens de capital apresentou tendência de crescimento nominal no período analisado, saindo de R\$ 29,4 bilhões para R\$ 113,4 bilhões, seguindo a tendência da indústria de transformação. Em termos de participação relativa dessa indústria no conjunto da indústria brasileira de transformação, em 2001, atingiu-se o pico de 12,2% terminando a série com um percentual de 10,5%, refletindo um menor peso dessa indústria na produção total, no período mais recente.

Analisando a participação relativa do VBP de cada segmento no total da indústria de bens de capital, percebe-se o papel de destaque do segmento de *Máquinas e equipamentos tipicamente industriais (TI)*. Uma análise mais detalhada indica que uma das atividades considerada mais importante deste segmento, responsável pela *Fabricação de máquinas-ferramenta*, foi justamente a que apresentou o menor VBP em toda a série. De acordo com Braga (2008):

“[A indústria de máquinas-ferramenta] é, muitas vezes, apontada como o núcleo deste setor [de máquinas e equipamentos] e é fornecedora estratégica para atividades industriais. Para atividades tradicionais, é importante difusora de novas tecnologias. Para atividades de maior dinamismo, é parceira fundamental no desenvolvimento de novas soluções”.
(p. 9)

Apesar da importância do segmento de *máquinas-ferramenta*, seu percentual no VBP da IBK veio caindo ao longo dos anos, em contraste com o aumento da participação do segmento de *Máquinas e equipamentos agrícolas (AG)*, do qual o Brasil vem se tornando um grande produtor.

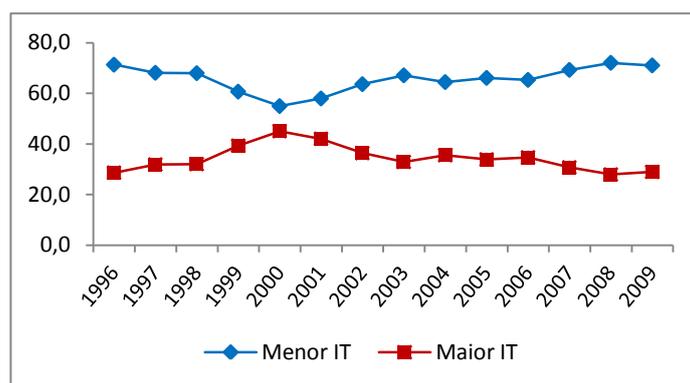
Em 2007, o segundo segmento com maior participação no VBP foi o de *Máquinas, aparelhos e materiais elétricos (EE)*, quando atingiu 24,2%. Apesar de esse segmento ter freado sua produção entre os anos 2001 e 2003, período da crise energética brasileira, ele se recuperou nos anos seguintes, passando a obter grandes aumentos na produção.

Pode-se notar também que o único segmento considerado de maior intensidade tecnológica (*Maior IT*) e com grande participação no VBP da IBK é o de *Máquinas e equipamentos de telecomunicações (EC)*, cujo percentual oscilou bastante no período analisado. Em 1996, ele era cerca de 20,0% e obteve um crescimento até 1998, ano de privatização da Telebrás e de queda dos investimentos. Posteriormente, de 1999 a 2002, houve um aumento mais expressivo da produção e de sua participação relativa, já que foi o período em que as operadoras realizaram grandes investimentos, a fim de atender à demanda reprimida de serviços de telecomunicações. No entanto, em 2003, com a crise internacional do setor de telecomunicações, as atividades relacionadas foram afetadas, alterando sua participação relativa. Em 2004, houve uma retomada dos investimentos pelas operadoras de serviços de telecomunicações, impulsionando a indústria de equipamentos de telecomunicações, mas que não durou por muito tempo, já que no ano seguinte as taxas de crescimento apresentadas foram baixas ou negativas, levando à diminuição da participação relativa desse grupo (atingindo 16,5% em 2007).

O segmento de *Equipamentos médico-hospitalares; instrumentos de medida; e para automação industrial (MH)* apresentou baixa participação relativa no VBP total da IBK, e praticamente constante, com média de 4,6% no período. O segmento de *Máquinas e Equipamentos de Sistemas Eletrônicos*, por sua vez, que em 1996 também possuía participação reduzida no VBP (mesmo patamar do segmento anterior), apresentou um crescimento no período analisado, chegando a 2007 com um percentual duas vezes maior que em 1996.

Dessa forma, pode-se notar a especialização da IBK brasileira em bens de menor intensidade tecnológica, de forma que este grupo obteve uma participação média de 65,7%, frente à média de 34,3% dos bens de maior intensidade tecnológica. Ainda que entre os anos de 1999 e 2001 essa diferença entre os grupos na composição industrial do VBP tenha se reduzido - devido, principalmente, ao expressivo crescimento da produção máquinas e equipamentos de telecomunicações - os anos posteriores mostram hiatos crescentes, conforme apresentado no gráfico 5.

Gráfico 5 - VBP: Participação relativa de grupos de intensidade tecnológica na IBK (em %)



Fonte: Elaboração própria, a partir da PIA/IBGE.

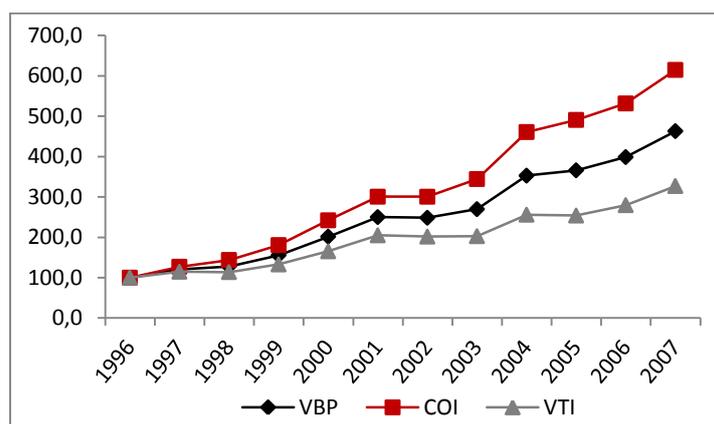
Valor da Transformação Industrial

O Valor da Transformação Industrial (VTI), por sua vez, é um conceito definido pelo IBGE, que mede a diferença entre o Valor Bruto da Produção Industrial (VBP) e os Custos das Operações Industriais (COI). Os COI correspondem aos custos ligados diretamente à produção industrial sendo, portanto, o resultado da soma do consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes, da compra de energia elétrica, do consumo de combustíveis e de peças e acessórios; e dos serviços industriais e de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos ligados à produção prestados por terceiros. O VTI é utilizado pelo IBGE como *proxy* do valor agregado.

De uma maneira geral, a série do VTI da IBK apresentou valores crescentes para todo o período. No último ano, essa indústria revelou um VTI de R\$ 50,8 bilhões, comparado aos R\$ 15,5 bilhões no primeiro ano da série. No entanto, em relação a sua participação no VTI total da indústria de transformação brasileira, houve constantes oscilações, com decréscimos a partir de 2002.

No período analisado, apesar do aumento expressivo do VBP de todos os segmentos da IBK, o crescimento dos COI foi superior, fazendo com que o VTI não se expandisse com a mesma força que o valor da produção. Transformados em números-índice os dados de VBP, COI e VTI da indústria de bens de capital podem ser observados pelo gráfico 6 abaixo.

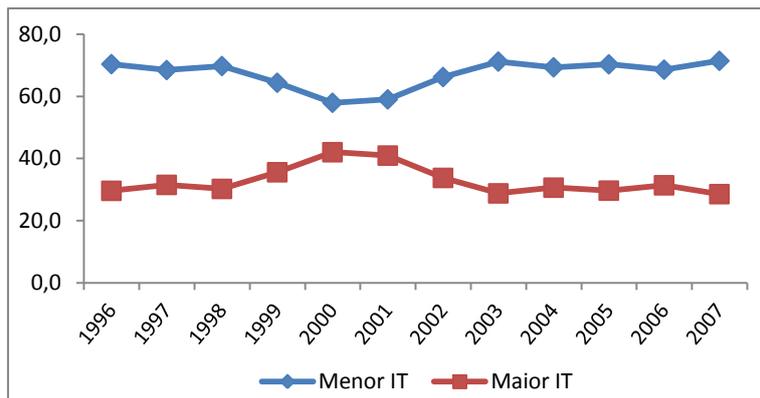
Gráfico 6 – VBP, COI e VTI da IBK – números-índice (1996 = 100)



Fonte: Elaboração própria, a partir da PIA/IBGE.

Assim como para o VBP, para os dados de VTI se destaca o segmento de *Máquinas e equipamentos tipicamente industriais (TI)* que, em 2007, correspondeu a 39,7% do VTI total da IBK, seguido pelo seguimento de *Máquinas, aparelhos e materiais elétricos (EE)*, com média de 20,1% no período. Com o expressivo crescimento do VTI da atividade de *Máquinas e equipamentos agrícolas (AG)*, em 2007, ela alcançou uma participação de 8,1% na indústria de bens de capital, no último ano, quase o dobro da constatada em 1996. Este dado confirma as informações de avanço nas técnicas de produção de bens de capital direcionados à agricultura e avicultura, fazendo com que o país se tornasse um grande especialista no setor.

Os dados apresentados no gráfico 7 mostram a especialização da IBK brasileira em produtos de menor conteúdo tecnológico, dada a manutenção das maiores taxas de participação, em contraste com o que ocorre com os segmentos de maior intensidade tecnológica.

Gráfico 7 - VTI: Participação relativa de grupos de intensidade tecnológica na IBK (em %)

Fonte: Elaboração própria, a partir da PIA/IBGE.

i) Indicador de adensamento da cadeia produtiva: VTI/VBP ⁶

A relação VTI/VBP é considerada como um indicador de agregação de valor, já que mostra o adensamento da cadeia produtiva, isto é, o quanto do valor bruto da produção da indústria deve-se a compras intermediárias, fora da indústria, indicando, portanto, a evolução dos custos de operações industriais (COI).

A IBK apresentou uma taxa de VTI/VBP bem inferior nos três últimos anos da série, comparada aos três primeiros anos, com médias nesses períodos, de 36,9% e 49,9%, respectivamente, o que indica uma evidente diminuição do adensamento da cadeia produtiva dessa indústria no Brasil. Apesar desse resultado estar de acordo com o que ocorreu com o restante da indústria de transformação, a queda de valor adicionado na produção da IBK foi maior, com redução 13,0 pontos percentuais, comparado à queda de apenas 3,8 no restante da indústria.

A tabela 6 mostra que na segunda metade da década de noventa, a IBK apresentava um adensamento da cadeia produtiva maior que da indústria de transformação (sem contabilizar a IBK), com a relação VTI/VBP, em 1996, de 52,7% *versus* 46,5%. Já no último ano analisado, esse resultado se inverteu e o indicador passou de 37,2% na IBK e de 42,6% no restante da indústria, o que evidencia que a indústria em análise diminuiu a agregação de partes, peças e componentes produzidos localmente, passando a adquiri-los crescentemente no exterior, como poderá ser observado na próxima seção.

⁶ VTI/VBP é um indicador sensível a métodos de organização da produção e à importação de componentes. Conforme aumentam as compras no comércio exterior, o valor agregado da economia diminui, reduzindo também o indicador.

Tabela 6 - Indicador de adensamento da cadeia produtiva (VTI/VBP), por segmentos da IBK (em %)

Grupos								Médias	
	1996	1997	1998	2005	2006	2007	1996-1998	2005-2007	
TI	54,1	53,3	50,7	40,8	41,1	40,6	52,7	40,8	
AG	48,6	44,1	39,4	36,9	37,4	34,8	44,0	36,3	
EE	48,7	46,9	46,3	36,4	35,8	36,4	47,3	36,2	
SE	41,1	27,6	37,4	30,2	32,6	26,7	35,4	29,8	
EC	55,0	52,8	42,8	27,3	29,2	33,7	50,2	30,0	
MH	63,0	60,2	61,3	55,5	54,8	54,6	61,5	55,0	
IBK	52,7	50,1	46,9	36,6	37,0	37,2	49,9	36,9	
Itransf(-IBK)	46,5	45,4	45,3	42,8	43,6	42,6	46,2	42,4	
Menor Itec	52,0	50,4	48,1	38,9	38,8	38,4	50,2	38,7	
Maior Itec	54,4	49,6	44,2	32,0	33,4	34,6	49,4	33,4	

Fonte: Elaboração própria, a partir da PIA/IBGE.

Analisando as médias de cada período para os seis segmentos da IBK, nota-se uma queda da agregação de valor para todos eles. O destaque, no entanto, é o segmento de *Máquinas e equipamentos de telecomunicações (EC)*, cujo indicador teve queda de cerca de 40%. Conforme visto na seção anterior, a mudança institucional ocorrida neste setor provocou grande desestruturação no final da década de noventa, rompendo com sua cadeia de produção interna. Esse tema será discutido no próximo capítulo.

O segmento que apresentou o maior indicador foi o de *Equipamentos médico-hospitalares; instrumentos de medida; e para automação industrial (MH)* que, apesar da baixa participação relativa no VBP e no VTI total da IBK, aparentemente é o segmento que apresenta a cadeia produtiva mais fortalecida, tanto no período de 1996 a 1998, como no período mais recente, de 2005 a 2007. Por outro lado, analisando o segmento com maior peso na produção e no valor da transformação industrial, o de *Máquinas e equipamentos tipicamente industriais (TI)*, tem-se que este possui o segundo maior indicador de adensamento da produção nos dois períodos analisados.

Vale ressaltar o fato de que a média da relação VTI/VBP, para os anos de 1996 a 1998, era praticamente a mesma nos grupos de menor e maior intensidade tecnológica, o que não ocorre com a média do período mais recente (2005-2007). Ainda que os dois grupos tenham apresentado tendência de queda de adensamento produtivo interno, o

grupo composto por segmento de maior conteúdo tecnológico revela queda mais acentuada do indicador, mostrando uma tendência da IBK brasileira na especialização em produtos menos intensivos tecnologicamente.

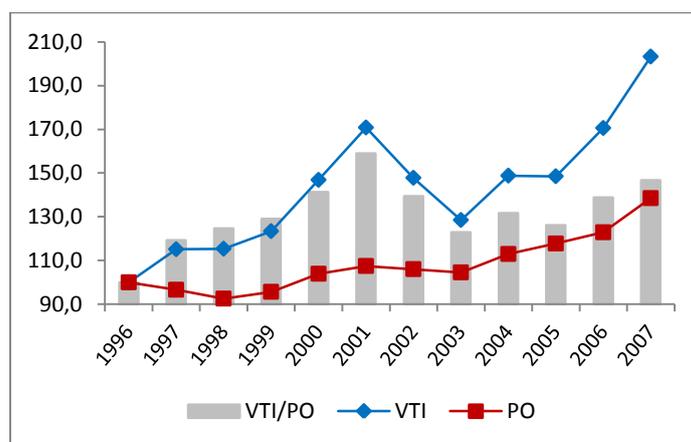
ii) Indicador de Produtividade: VTI/PO

Uma variável importante na análise da IBK é a evolução do pessoal ocupado (PO), que corresponde a todas as pessoas assalariadas com ou sem vínculo empregatício, sem incluir o pessoal que trabalha dentro da empresa, mas é remunerado por outras empresas (IBGE, PIA-Empresa 2005, p.12).

Os dados de PO, juntamente com os de VTI, permitem a construção do indicador de produtividade do trabalho, que é a razão entre o valor da transformação industrial (VTI) e o pessoal ocupado (PO) – tal como utilizado pela maioria dos autores. De acordo com o IBGE, esta é uma medida de eficiência econômica, que mostra como efetivamente os insumos são convertidos em produção. Para a análise de produtividade, os dados de VTI foram deflacionados setorialmente, através do Índice de Preço por Atacado-Oferta Global, obtidos via Fundação Getúlio Vargas (FGV) e convertidos em números-índice, com base em 1996, a fim de expurgar as variações de preços do índice.

A produtividade da IBK no período 1996-2007, assim como a evolução do VTI (deflacionado) e do PO são apresentados no gráfico 8, expressos em números-índice.

Gráfico 8 – VTI, PO e Produtividade do trabalho da IBK (em número-índice, 1996 = 100)



Fonte: Elaboração própria, a partir de da PIA/IBGE.

Analisando os dados para essa indústria, percebe-se, primeiramente, ganhos reais de produtividade nos anos noventa, até 2001, devido à expansão da produção (VTI), acompanhada pela queda (1996-1999) ou lento aumento do emprego (1999-2001). Alguns autores apontam como causa do incremento de produtividade o maior acesso a insumos e técnicas mais avançadas de produção, devido à liberalização comercial, facilitadas pela taxa de câmbio valorizada até 1999. Em 2001, com a crise energética e problemas econômicos, a produção brasileira de bens de capital foi reduzida e somente em 2007 o VTI atingiu o patamar superior ao de 2001. Nos dois anos posteriores (2002-2003), houve queda do emprego e da produtividade do trabalho. Esse índice passou a apresentar crescimento, ainda que lento, a partir de 2004, com a expansão da produção mais forte que a do emprego.

Comparando os dados de produtividade da IBK em relação ao restante da indústria de transformação, fica clara a superioridade da primeira série, para todos os anos analisados. No entanto, deve-se ressaltar que, enquanto as médias das duas séries no primeiro período (1996-1998) eram muito próximas, no período mais recente (2005-2007), elas ficaram mais distanciadas, devido ao patamar de crescimento mais baixo do restante da indústria. A tabela 7 mostra, em número-índice, a evolução da produtividade para cada segmento e grupo de intensidade tecnológica.

Tabela 7 - Indicador de produtividade do trabalho (VTI/PO), por segmentos da IBK (em número índice, 1996=100)

Grupos							Médias	
	1996	1997	1998	2005	2006	2007	1996-1998	2005-2007
TI	100	114	119	87	91	93	111	91
AG	100	123	129	120	121	141	117	128
EE	100	113	126	83	76	76	113	78
SE	100	87	124	313	335	329	104	326
EC	100	139	132	138	160	191	124	163
MH	100	113	121	196	211	239	111	215
IBK	100	119	125	126	139	147	115	137
ltransf(-IBK)	100	110	114	119	124	124	108	122
<i>Menor ltec</i>	100	114	121	88	88	91	112	89
<i>Maior ltec</i>	100	129	128	191	215	244	119	217

Fonte: Elaboração própria, a partir de da PIA/IBGE.

Abrindo os dados por segmento da indústria de bens de capital, notam-se grandes discrepâncias na evolução destes. Nos três primeiros anos da série, o segmento

com a maior produtividade do trabalho era o de *Máquinas e equipamentos de telecomunicações (EC)*. À época, era um setor bem estruturado, por meio de uma estatal de grande porte que era a Telebrás, em que mantinha um centro de pesquisa e direcionava recursos à capacitação profissional e às atividades de pesquisa e desenvolvimento, de forma que a produção interna fosse significativa.

Analisando as trajetórias do indicador, pode-se destacar a evolução da produtividade para o segmento de *Máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos (SE)*, que chegou ao último ano com a maior taxa de produtividade, devido ao crescimento significativo do VTI, muito superior ao do PO.

Agregando os segmentos por grupos de intensidade tecnológica tem-se, desde o início da série, uma produtividade muito maior do grupo que incorpora mais tecnologia aos seus bens, em relação ao grupo que incorpora menos tecnologia. Além disso, pode-se observar um descompasso na evolução deste indicador, já que o primeiro grupo apresentou expressivo crescimento ao longo do período, em contraste com a queda de produtividade do segundo.

iii) Indicador de remuneração: SAL/VBP

Este indicador mostra a participação dos salários (SAL) na produção bruta, permitindo a comparação de quanto cada segmento paga aos seus empregados, em relação a sua produção.

Primeiramente, define-se a variável Salário (Salários, retiradas e outras remunerações). De acordo com o IBGE, são as importâncias pagas no ano, a título de salários fixos, pró-labore, retiradas de sócios e proprietário, honorários, comissões sobre vendas, ajuda de custo, décimo terceiro salário, abono de férias, gratificações e participação nos lucros, sem dedução de impostos, isto é, corresponde aos salários brutos.

Para a construção do indicador, os dados de VBP também foram deflacionados setorialmente, através do Índice de Preço por Atacado-Oferta Global, obtidos via FGV e convertidos em números-índice, com base em 1996, assim como os dados de salário. A partir disso, é possível observar que a folha de salário na IBK é maior do que no restante

da indústria de transformação, já que a proporção dos salários no total produzido é maior, conforme mostra a tabela 8.

Tabela 8 - Indicador de remuneração (SAL/VBP), por segmentos da IBK (em número índice, 1996=100)

Grupos	1996	1997	1998	2005	2006	2007	Médias	
							1996-1998	2005-2007
TI	22,0	19,9	19,2	12,8	13,4	13,0	20,4	13,1
AG	17,9	14,0	13,0	9,3	10,0	7,7	15,0	9,0
EE	20,2	18,3	17,0	12,0	11,0	11,4	18,5	11,5
SE	9,7	9,9	10,0	8,1	9,0	8,0	9,9	8,3
EC	12,4	11,5	10,0	6,0	6,3	6,8	11,3	6,3
MH	23,9	25,0	25,1	16,1	17,2	16,5	24,7	16,6
IBK	19,1	17,0	16,0	10,7	10,9	10,8	17,4	10,8
ltransf(-IBK)	14,0	13,0	12,0	7,9	8,4	8,6	13,0	8,3
<i>Menor Itec</i>	21,2	18,9	17,8	12,2	12,2	11,8	19,3	12,1
<i>Maior Itec</i>	14,0	13,0	12,0	7,9	8,4	8,6	13,0	8,3

Fonte: Elaboração própria, a partir de da PIA/IBGE.

Na segunda metade dos anos noventa, o segmento que tinha a maior proporção de salários em termos de produção era o de *Equipamentos médico-hospitalares; instrumentos de medida; e para automação industrial (MH)*. No entanto, é possível notar claramente redução do indicador para todos os segmentos considerados de maior intensidade tecnológica, devido ao crescimento mais que proporcional do VBP em relação aos salários.

Por outro lado, o grupo de menor intensidade tecnológica apresentou trajetória de crescimento do indicador nos anos mais recentes, puxado principalmente pelo segmento de *Máquinas, aparelhos e materiais elétricos (EE)*, cuja produção bruta cresceu razoavelmente menos que os salários.

3.3 ESPECIALIZAÇÃO COMPETITIVA

3.3.1 Metodologia e fonte de dados

Essa seção objetiva apresentar os indicadores de comércio internacional da IBK brasileira, do período de 1996 a 2010.

Os dados de exportação e importação foram obtidos do banco de dados gerado pela Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), subordinada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), chamado Sistema de Análise de Informações de Comércio Exterior (*site* ALICEweb). Esse sistema é alimentado pelas informações do Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX), o qual se responsabiliza pelas atividades de registro, acompanhamento e controle das operações de comércio exterior brasileiro.

Na seção anterior, os dados de composição produtiva, fornecidos na Pesquisa Industrial Anual, realizada pelo IBGE, estavam separados de acordo com as atividades econômicas (CNAE 1.0), seguindo um padrão internacional. Os dados de comércio exterior, por outro lado, são fornecidos não por atividades, mas sim por mercadoria, isto é, todo produto objeto de uma exportação ou importação, no qual os critérios de classificação passam pela natureza da matéria-prima e pelo grau de transformação do bem. De acordo com o ALICEweb, a partir de 1996, o Brasil passou a utilizar a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), utilizada também pelos outros países participantes Mercosul (Argentina, Paraguai e Uruguai), baseado no Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias (SH).

Diante das diferentes metodologias de fornecimento dos dados de produção e de comércio exterior, estes últimos tiveram que ser agrupados em atividades econômicas, através de um tradutor - elaborado pelo Grupo de Indústria e Competitividade do Instituto de Economia da UFRJ (GIC-IE/UFRJ) e pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil) - a fim de que a análise na dissertação pudesse seguir um padrão. Com isso, os dados podem conter algum tipo de ruído, mas ainda assim são úteis para apresentar a estrutura e o comportamento dos indicadores de comércio exterior dos segmentos da indústria de bens de capital no país.

Além dessa diferença, tem-se que, na seção anterior, os dados da PIA são fornecidos em moeda local (Reais), enquanto que os dados de comércio exterior são fornecidos em dólar. Para o cálculo dos indicadores que utilizam tanto dados de exportação e importação como dados de valor bruto da produção, foi feita a transformação dos dados da PIA-Empresa, fornecidos em reais, para dólar, pela média anual da taxa de câmbio oficial. Os grupos de atividades industriais produtoras de bens

de capital permaneceram divididos em seis segmentos e também em dois grupos de acordo com o grau de intensidade tecnológica, tal como apresentado na seção anterior.

3.3.2 Apresentação dos indicadores e análise dos resultados

i) Exportações e Importações

A partir de 1988, o Brasil começou o seu processo de liberalização comercial, no qual as tarifas foram reduzidas e as barreiras tarifárias às importações foram removidas. Concomitantemente, a moeda nacional passou por um processo de valorização. Esses fatores provocaram mudanças na IBK, conforme apresentado anteriormente, assim como transformações no comércio exterior brasileiro, com crescimento das exportações e aumento explosivo das importações. A seguir, serão apresentados alguns dados e indicadores de comércio internacional, para o período de 1996 a 2010, destacando as médias dos três primeiros anos iniciais e dos três últimos anos da série – relacionados aos anos de crise econômica mundial e recuperação -, a fim de facilitar a comparação dos períodos. As tabelas completas se encontram em anexo (ANEXO III).

Os dados de exportação e importação revelam que a IBK brasileira apresentou saldo comercial negativo em toda a série (variando de US\$ 9,9 bilhões, em 1996, para US\$ 31,1 bilhões, em 2010), ao contrário do que ocorreu com o restante da indústria de transformação, podendo inferir-se que se trata de uma indústria altamente dependente do setor externo, com baixo encadeamento interno da produção.

Em relação aos bens de capital, nota-se que as importações representavam mais de três vezes o valor das exportações nos seis primeiros anos analisados. No entanto, em todo o período, as exportações tiveram um crescimento superior ao das importações, de forma que o déficit externo tenha se reduzido até 2006, quando voltou a crescer significativamente. O valor mínimo da série foi em 2003, justamente o ano em que o país passou por uma crise econômica, cenário que certamente reduziu as compras do mercado externo, principalmente em se tratando de uma indústria cuja produção depende majoritariamente de bens produzidos externamente.

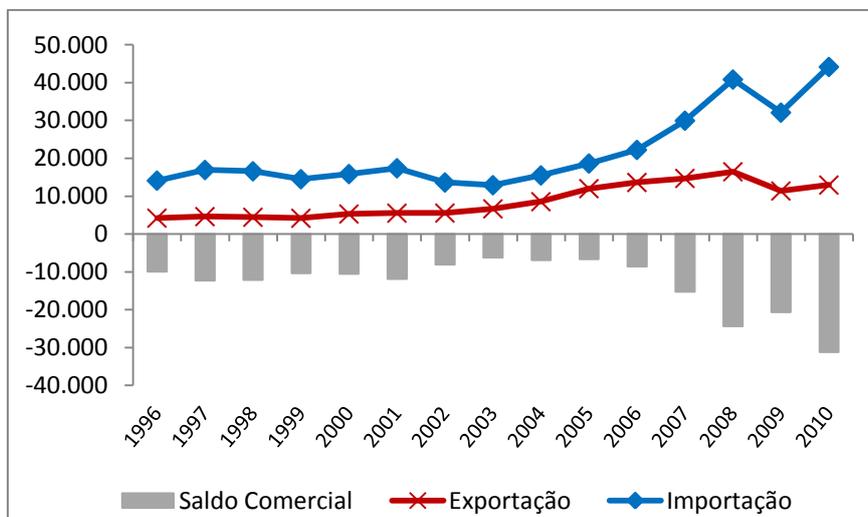
Os anos seguintes foram de recuperação e expansão do comércio exterior, com destaque para o ano de 2008, quando as importações, principalmente, dispararam. Com

a crise econômica mundial iniciada em outubro deste ano e agravada no seguinte (2009), o comércio exterior do país sofreu uma queda brusca, de maneira que as exportações e importações fecharam o ano de 2009 44% e 27% menores que em 2008, respectivamente. As vendas tiveram uma queda acentuada já que os países centrais compradores das mercadorias brasileiras foram os que mais sofreram com a crise financeira e produtiva.

É importante observar que, no caso das exportações, a IBK sofreu muito mais que o restante da indústria de transformação, o que não ocorreu com as importações, onde a queda foi menos intensa que a média dos demais setores.

O ano de 2010 foi marcado pela recuperação econômica dos países e da atividade industrial brasileira. Os valores totais das importações do país superaram o patamar de 2008, porém, as exportações não se recuperaram na mesma intensidade, gerando um saldo comercial negativo ainda maior, conforme mostra o gráfico 9.

Gráfico 9 - Exportação, Importação e Saldo Comercial da IBK (em milhões US\$)



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da SECEX.

Além disso, pode-se notar que as variações ocorridas no comércio exterior da IBK seguiram a mesma trajetória do restante da indústria de transformação, de maneira que o peso das exportações e importações da primeira na segunda permaneceu praticamente inalterado em toda a série analisada, com médias de 11,3% e 30,8%, respectivamente. A discrepância dos percentuais mostra, portanto, uma baixa propensão a exportar da IBK brasileira, em contraste com sua elevada propensão a importar.

Analisando os segmentos da IBK, percebe-se claramente, pela tabela 9 a seguir, uma concentração da pauta de exportações e de importações no segmento *Máquinas e equipamentos tipicamente industriais (TI)*, cuja média de participação no total dessa indústria correspondeu a 51% e 41%, respectivamente.

Tabela 9 – Exportações – participação por grupos de intensidade tecnológica (em %)

Grupos	Exportação		Importação		Saldo Comercial	
	1996-1998	2008-2010	1996-1998	2008-2010	1996-1998	2008-2010
TI	2.580	6.956	7.340	16.628	-4.760	-9.673
AG	384	814	234	626	149	188
EE	698	2.894	1.844	4.662	-1.146	-1.768
SE	260	319	1.442	4.052	-1.182	-3.733
EC	347	1.956	3.441	8.729	-3.094	-6.773
MH	171	679	1.591	4.337	-1.419	-3.659
IBK	4.440	13.618	15.893	39.035	-11.453	-25.417
ltransf(-IBK)	37.442	112.028	34.741	99.575	2.701	12.453
Menor Itec	3.662	10.665	9.419	21.917	-5.757	-11.252
Maior Itec	778	2.953	6.474	17.118	-5.696	-14.165

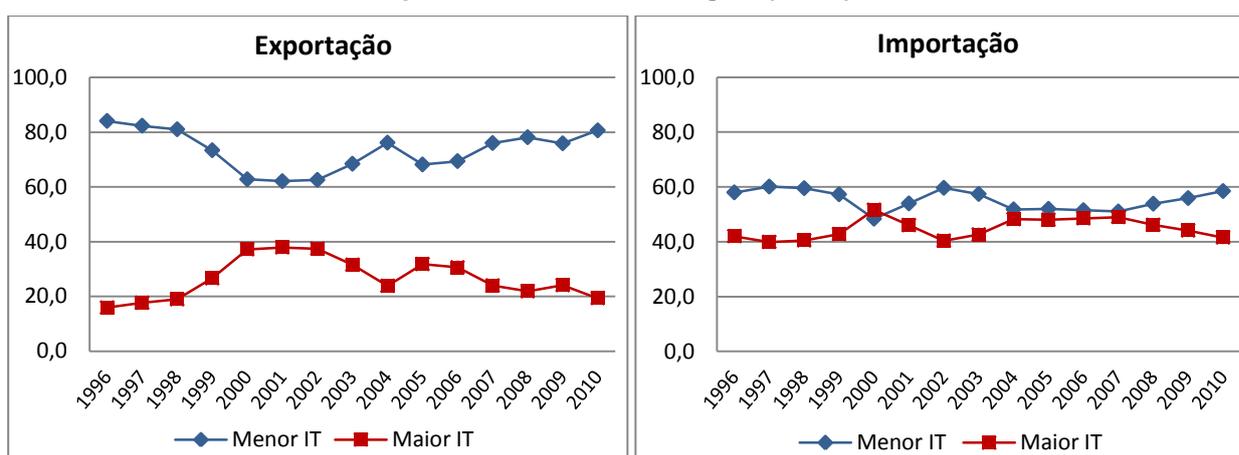
Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da SECEX.

De uma maneira geral, os demais segmentos da IBK apresentaram baixo patamar de exportação. Há que se destacar a evolução do segmento de *Máquinas e equipamentos de telecomunicações (EC)*, que obteve grande expansão das exportações no período, assim como o segmento de *Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos (EE)*. Em relação às importações, a evolução dos segmentos foi bastante parecida, mais que duplicando seus valores. No período observado, a participação de cada um dos seis segmentos nas importações totais de bens de capital se alterou pouco, com exceção dos anos 2000 a 2002, quando a participação do grupo *Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos (EE)* aumentou, decorrente dos poucos investimentos e da crise energética de no setor.

Depreende-se da tabela acima que o comércio externo referente à IBK brasileira está altamente concentrado em produtos de menor conteúdo tecnológico. Para as exportações, nota-se uma grande discrepância entre os dois grupos até o ano de 2000, quando a diferença foi mínima, basicamente devido à expansão muito intensa do segmento de *Máquinas e equipamentos de telecomunicações (EC)*. Posteriormente, com o arrefecimento do crescimento das vendas externas desses bens, o percentual de participação de produtos mais sofisticados se comprimiu novamente.

No que se refere às importações, o gráfico 10 mostra que os bens de menor conteúdo tecnológico tiveram participações elevadas entre 1996 e 1999. Mas com a queda no valor total das importações do grupo, em 2000, a sua participação na IBK foi superada pelo percentual dos bens mais sofisticados. Uma justificativa para o aumento nas importações deste último grupo, no período de liberalização comercial, se deve às características herdadas do período de substituição de importações, em que, de acordo com Vermulm (1995, p.7): “a indústria nacional de bens de menor conteúdo técnico, para a qual existia mercado interno, enquanto que os produtos mais sofisticados eram importados, com benefícios fiscais.” Apesar do posterior distanciamento nas participações dos dois grupos, no período 2004-2007 os percentuais caminharam próximos.

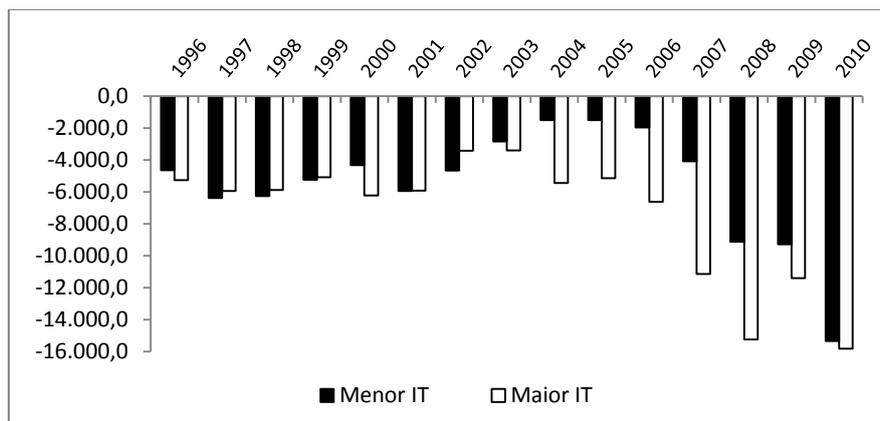
Gráfico 10 - Evolução das exportações e das importações – participação dos grupos da IBK por intensidade tecnológica (em %)



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da SECEX.

Com esses dados, é possível observar o peso de cada grupo também nos saldos comerciais. Até 2003, há uma relativa equivalência entre os grupos de maior e de menor intensidade tecnológica, porém, no período entre 2004 e 2008, o déficit comercial dos bens mais sofisticados aumenta. Em 2009, essa diferença novamente se reduz, de tal forma que os dois grupos voltam a apresentar o mesmo patamar de saldo comercial em 2010, em torno de US\$ 15 milhões, conforme apresentado no gráfico 11.

Gráfico 11 - Saldo comercial por grupos da IBK por intensidade tecnológica (em milhões US\$)



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da SECEX.

Vale ressaltar também os principais destinos dos produtos brasileiros de bens de capital. Em 2010, por ordem de valores exportados, foram: Argentina, Estados Unidos, México, Chile e Alemanha. De 1996 a 2007, os Estados Unidos foram os principais compradores, mas a partir de 2008, a Argentina assumiu o primeiro lugar.

Em relação às atividades exportadoras referentes a essa indústria, as de maior destaque, em 2010, foram: i) *Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão* (29.1); ii) *Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e construção* (29.5); iii) *Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos* (31.1); iv) *Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio* (32.2); v) *Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais* (29.3). Os produtos desta última atividade são destinados principalmente à Argentina, Paraguai e Venezuela, onde a economia é baseada principalmente na agricultura, com destaque também para a pecuária na Argentina e para o setor petrolífero na Venezuela.

Isso ratifica o fato de a pauta de exportação de bens de capital estar concentrada em bens de conteúdo tecnológico mais baixo, já que dentre as cinco principais atividades exportadoras citadas acima, apenas uma (CNAE 32.2) se classifica no grupo de indústria de alta tecnologia.

Em 2010, os cinco principais países que se destacaram como origens das importações brasileiras de bens de capital foram: China, Estados Unidos, Alemanha, Japão e Itália. Assim como nas exportações, os Estados Unidos perderam o posto de primeiro lugar apenas em 2008 - desta vez para a China - ano de crise econômica, quando houve redução da produção norte-americana, sem afetar significativamente as indústrias chinesas.

ii) Taxa de cobertura

A taxa de cobertura é definida pela razão entre o valor das exportações e das importações de um bem. Multiplicada por 100, tem-se que, uma taxa de cobertura superior a 100, revela uma posição de competitividade comercial do país e, por outro lado, uma taxa de cobertura inferior a 100 indica, além de um saldo comercial negativo, uma posição de dependência comercial. A expressão para a taxa de cobertura é:

$TC_i = (X_i/M_i) \times 100$, onde X_i e M_i representam, respectivamente, a exportação e importação de uma atividade em um período.

Dessa forma, o indicador mostra quais setores são prioritariamente exportadores ou importadores, indicando a competitividade destes. Porém, como os dados de exportação e de importação são fornecidos em valores, alterações nos preços acabam afetando a análise.

Os dados da tabela 10 mostram que a taxa de cobertura dos setores relacionados à IBK foram consistentemente inferiores à média do restante da indústria brasileira de transformação. Os setores de bens de capital, com exceção do segmento de *Máquinas e equipamentos agrícolas (AG)*, mantiveram um indicador muito abaixo de 100 ao longo de toda a série, indicando uma posição comercial fraca dessa indústria, que depende significativamente do comércio exterior para adquirir os bens. Nota-se, assim, um comportamento diferente da média do restante da indústria, cujo saldo comercial positivo produziu taxas de cobertura acima de 100, mostrando uma maior competitividade comercial.

Tabela 10 - Taxa de cobertura (em %)

Grupos/ Médias	TI	AG	EE	SE	EC	MH	IBK	ltransf(-IBK)	Menor Itec	Maior Itec
1996-1998	35	175	38	18	10	11	28	108	39	12
2008-2010	42	130	64	8	22	16	35	114	49	17

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da SECEX.

De forma geral, para a IBK, houve crescimento desse indicador entre os anos de 1996 e 2005 - chegando ao pico de 64,4% em 2005 - devido a um crescimento das exportações superior ao das importações na maioria dos anos. A partir de 2006, porém, as importações passaram a crescer bem mais depressa que as vendas ao exterior, o que fez com que o indicador dessa indústria decrescesse, atingindo, em 2010, 29,4%, mesmo patamar de 1996.

A média do período inicial e do período final indica taxas de cobertura consistentemente maiores concentradas no grupo de bens com menor conteúdo tecnológico – cujos indicadores foram superiores aos do total da IBK. No grupo responsável por atividades que agregam mais tecnologia, as taxas de cobertura, de uma maneira geral, foram bastante modestas para toda a série, se mantendo sempre abaixo das taxas da IBK como um todo.

Entre os bens de capital considerados menos sofisticados, o segmento de *Máquinas e equipamentos agrícolas (AG)* se destacou, já que as médias deste indicador foram superiores a 100 nos dois períodos, mostrando uma posição comercial mais forte que a dos demais segmentos. Em relação aos bens de capital de maior conteúdo tecnológico, destaca-se a evolução da taxa de cobertura do segmento de *Máquinas e equipamentos de telecomunicações (EC)*, que apresentava as menores taxas entre 1996 a 1998, mas a partir de então, esta foi se expandindo, chegando ao período de 2008 a 2010 com o maior indicador dos segmentos do grupo; tendência contrária, no entanto, ao do segmento de *Máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos (SE)*.

iii) Coeficiente de Exportação

Os dados de exportação e de valor bruto da produção permitem a construção do coeficiente de exportação, tal que:

$CX_i = (X_i / VBP_i) \times 100$, onde VBP é o valor bruto da produção de uma atividade e X_i e M_i representam, respectivamente, a exportação e importação de uma atividade em um período.

Esse indicador mostra o quanto da produção interna foi destinado à venda para o mercado externo. Logo, elevações neste indicador revelam um aumento do grau de importância da demanda externa para a indústria. Como o Coeficiente de Exportação utiliza o VBP, a série está compreendida apenas entre os anos de 1996 a 2009. Nessa seção, foi feita a transformação dos dados da PIA-Empresa⁷, fornecidos em reais, para dólar. Para isso, utilizou-se as cotações anuais médias da taxa de câmbio comercial para venda, fornecidas pelo IPEADATA, que é a base de dados mantida pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Essa mudança acaba gerando um ruído na análise, já que os indicadores são afetados, de certa forma, por variações na taxa de câmbio nominal, independentemente de mudanças reais nas quantidades produzidas.

Comparada à média do total da indústria de transformação, a IBK obteve indicadores ligeiramente maiores em todos os anos analisados, principalmente no biênio 2005-2006, revelando maior propensão a exportar. Sua série revela que, após uma média baixa dos três primeiros anos, o aumento mais que proporcional das exportações, em relação à produção interna, fez com que o indicador crescesse. Com a crise econômica em 2001, houve contração do mercado interno nos dois anos seguintes, haja vista a queda no valor da produção industrial. Essa redução acompanhada de aumentos nas exportações provocou elevação do coeficiente, que atingiu o máximo de 27% em 2005. A partir de 2006, porém, o índice da IBK caiu devido, principalmente, ao crescimento da produção mais intenso que o das exportações e, em 2009, devido à grande queda das vendas ao comércio exterior comparada à produção.

A análise segundo a intensidade tecnológica dos bens indica um coeficiente de exportação dos bens mais sofisticados ainda mais baixo que o do outro grupo, cujas médias dos anos iniciais e dos anos recentes estão apresentadas na tabela 11 abaixo. Esse resultado confirma a tese de que as exportações brasileiras de bens de capital estão

⁷ Os dados da PIA-Empresa (em CNA 1.0) fornecem o VBP de 1996 a 2007, conforme visto na seção anterior. Os dados de VBP para os anos 2009 e 2010 foram obtidos pelo Grupo de Indústria e Competitividade (GIC) da UFRJ, que realiza uma metodologia de estimativa do valor da produção.

concentradas em produtos mais simples, os quais terminaram a série com o coeficiente de exportação de 20%.

Tabela 11- Coeficiente de exportação (em %)

Grupos/ Médias	TI	AG	EE	SE	EC	MH	IBK	ltransf-IBK	Menor Itec	Maior Itec
1996-1998	20	21	10	17	5	12	14	13	17	8
2007-2009	29	11	17	5	25	19	21	18	22	17

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da SECEX e da PIA/IBGE.

Entre os bens menos sofisticados, novamente se destaca o segmento de *Máquinas e equipamentos tipicamente industriais (TI)*, que apresentou um índice superior à média do grupo em todo o período analisado. Em relação ao segmento de *Máquinas e equipamentos agrícolas (AG)*, nota-se a perda de importância do mercado externo para as vendas internas ao longo da série – apesar do crescimento robusto do valor da produção - cuja média do indicador passou de 21% entre 1996 e 1998 (maior média de todos os segmentos) para 11% no período 2007-2009, o que indica que a produção foi sendo destinada cada vez mais ao mercado interno.

Em relação aos bens de maior conteúdo tecnológico, vale ressaltar o comportamento do coeficiente de exportação do segmento de *Máquinas e equipamentos de telecomunicações (EC)*, cujo índice, até 1999, era muito baixo e o menor de todos os segmentos da IBK. Desde então, as vendas ao exterior em relação à produção interna se expandiram e o coeficiente atingiu 33% em 2005, se destacando frente aos demais segmentos dessa indústria. Os anos seguintes foram de grande oscilação do seu indicador, mas o valor alcançado em 2009, de 27%, ficou acima do da IBK. O grupo de *Máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos (SE)*, por sua vez, manteve o seu coeficiente acima da média da indústria apenas no início da série, mostrando grande queda a partir de 1999, alcançando o percentual de 5%, em 2009.

iv) Coeficiente de Importação

O coeficiente de importação, por sua vez, é dado pela razão entre as importações e o valor bruto de produção. Dessa forma, é possível perceber quais os bens que são majoritariamente importados. A expressão para o indicador é:

$CM_i = (M_i / VBP_i) \times 100$, onde VBP é o valor bruto da produção de uma atividade e X_i e M_i representam, respectivamente, a exportação e importação de uma atividade em um período.

Esse indicador mostra claramente a propensão da IBK a importar, quando comparada aos demais setores da indústria de transformação. Apesar de as médias dos anos iniciais e finais terem variado pouco para as duas séries, a discrepância dos coeficientes de importação é nítida, conforme mostra a tabela 12 a seguir.

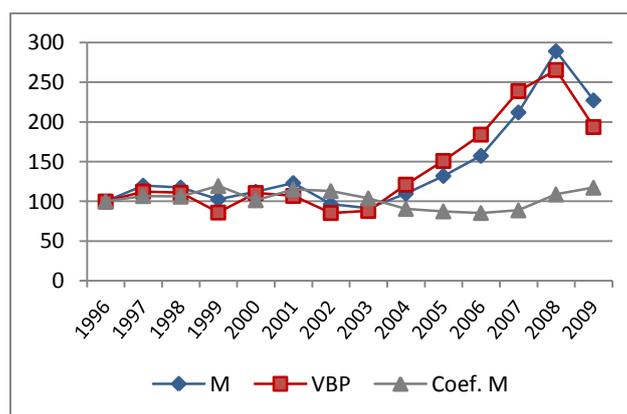
Tabela 12 - Coeficiente de importação (em %)

Grupos/ Médias	TI	AG	EE	SE	EC	MH	IBK	Itransf-IBK	Menor Itec	Maior Itec
1996-1998	56	12	27	94	51	114	50	12	43	67
2007-2009	58	8	23	52	90	116	51	14	38	80

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da SECEX e da PIA/IBGE.

Na indústria de bens de capital, o coeficiente de importação oscilou de forma bastante suave em todo o período, já que as importações e o valor bruto da produção tiveram trajetórias muito parecidas (gráfico 12). O índice oscilou em torno da média de 50%, mostrando a importância da compra de bens do exterior para o estabelecimento dessa indústria no Brasil.

Gráfico 12 – Importação (M), Valor Bruto da Produção (VBP) e Coeficiente de Importação para a IBK (base: 1996=100)



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da SECEX e da PIA/IBGE.

Considerando os segmentos referentes à IBK, observa-se que os maiores coeficientes de importação foram aqueles referentes ao grupo de maior intensidade tecnológica. O grande destaque foi o segmento de *Equipamentos médico-hospitalares*;

instrumentos de medida; e para automação industrial (MH), cujo indicador foi maior que 100 e se manteve acima desse patamar em toda a série, indicando uma importação mais elevada que a produção interna. Observando as médias dos anos iniciais e finais da série, nota-se um grande crescimento do coeficiente de importação para o segmento de *Máquinas e equipamentos de telecomunicações (EC)*, devido à privatização da estatal de telecomunicações, em 1998, quando todo o sistema de inovações e o centro de pesquisa e desenvolvimento do setor decaíram.

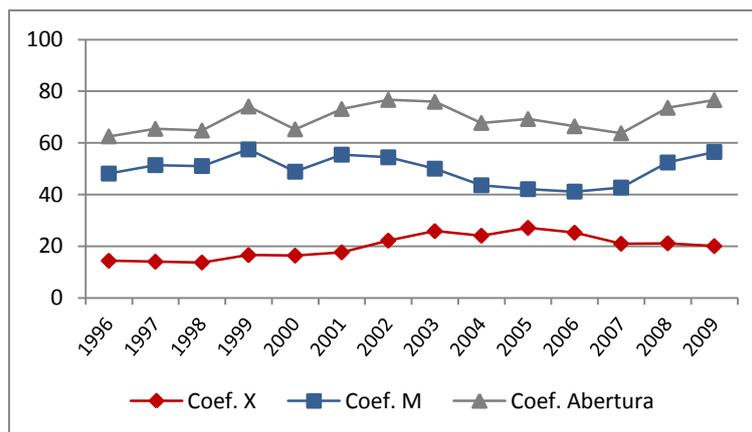
Em relação aos produtos de menor conteúdo tecnológico, os índices mais representativos pertencem ao segmento de *Máquinas e equipamentos tipicamente industriais (TI)*, onde o comércio intra-industrial é mais avançado.

v) Coeficiente de Abertura

O indicador mostra o grau de abertura de uma economia, através da razão entre o total do comércio externo - exportações e importações – e o valor bruto da produção. A expressão para o indicador é:

$CAB_i = [(X_i + M_i) / VBP_i] \times 100$, onde VBP é o valor bruto da produção de uma atividade e X_i e M_i representam, respectivamente, a exportação e importação de uma atividade em um período.

O coeficiente de abertura é, portanto, a soma dos coeficientes de exportação e de importação, apresentados anteriormente. Como visto, o peso do coeficiente de importação é bem superior ao de exportação, logo, tem-se que a trajetória do indicador de abertura é bastante parecida com a do primeiro, como mostra o gráfico 13.

Gráfico 13 - Trajetória dos Coeficientes de Exportação, Importação e de Abertura (em %)

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da SECEX e da PIA/IBGE.

Observa-se, assim que o coeficiente de abertura da IBK evoluiu se forma suave, em torno da média de 70%, com indicadores maiores no biênio 2002-2003, período de crise energética e baixo crescimento da produção interna; e em 2008-2009, quando a economia sentiu fortemente os efeitos da crise econômica mundial. São números bem acima da média do restante da indústria de transformação, mostrando que as atividades produtoras de bens de capital são muito mais abertas ao comércio externo.

De acordo com os resultados anteriores, conforme apresentado na tabela 13, o coeficiente de abertura é maior no grupo de bens de maior intensidade tecnológica, onde o comércio exterior é mais intenso comparado à produção doméstica, com destaque para os segmentos de *Equipamentos médico-hospitalares; instrumentos de medida; e para automação industrial (MH)* e de *Máquinas e equipamentos de telecomunicações (EC)*, cujos indicadores finalizaram a série com um valor acima do 130%. Já o segmento de *Máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos (SE)* iniciou a série com um coeficiente bastante alto (144%), devido ao grande peso das importações, mas posteriormente houve significativa queda desse percentual, ficando abaixo da média da IBK no último ano.

Tabela 13 - Coeficiente de abertura (em %)

Grupos/ Médias	TI	AG	EE	SE	EC	MH	IBK	Itransf-IBK	Menor Itec	Maior Itec
1996-1998	76	33	37	111	56	127	64	26	60	74
2007-2009	87	19	40	57	115	135	71	32	61	97

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da SECEX e da PIA/IBGE.

3.4 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Esta seção tem como objetivo apresentar alguns indicadores que permitam analisar as atividades de inovação tecnológica das empresas brasileiras da IBK, comparando-as com as empresas dos demais setores da indústria de transformação.

3.4.1 Metodologia e fonte de dados

O estudo do processo tecnológico justifica-se por ser extremamente importante para a produção de informações que permitam analisar o desempenho das empresas e, conseqüentemente, o desenvolvimento industrial e econômico. Logo, *“as informações que permitam entender seu processo de geração, difusão e incorporação pelo aparelho produtivo são de fundamental importância para o desenho, implementação e avaliação de políticas voltadas para a sua promoção e na definição das estratégias privadas.”* (PINTEC, 2005, p.9). Isto significa que os resultados da pesquisa poderão ser usados por diversas entidades da economia, tanto para a análise de mercado, quanto para estudos que auxiliem o governo a desenvolver e avaliar políticas industriais e tecnológicas.

Para avaliar o processo de inovação tecnológica na IBK brasileira, a fonte de dados utilizada para esta seção foi a Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) realizada pelo IBGE, com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). A pesquisa é a fonte oficial que investiga o fenômeno da inovação tecnológica na indústria brasileira, permitindo a construção de indicadores das atividades de inovação tecnológica das empresas brasileiras.

O Manual Oslo, publicado pela OCDE (1997), é a referência conceitual e metodológica da PINTEC. Dessa forma, a pesquisa assegura a qualidade das informações, conferindo-lhe credibilidade e comparabilidade internacional. Na PINTEC, a análise de investigação são as empresas da indústria extrativa e de transformação, em situação ativa, em Território Nacional, que possuem dez ou mais pessoas ocupadas. (PINTEC, 2005, p. 14). O estudo das empresas ocorre, pois,

“Considera-se que a empresa representa um locus privilegiado de análise do processo de inovação tecnológica. É na empresa que a inovação tecnológica de fato ocorre, a partir da cooperação com outros atores integrantes do sistema nacional,

regional ou local de inovação.” (ROCHA e DUFLOTH, 2009, p.194)

Neste sentido, serão analisados os resultados dos indicadores de inovação para duas pesquisas, a PINTEC de 2000 e a de 2005, a fim de se observar a evolução destes indicadores no tempo. A primeira versão da pesquisa, realizada no ano 2000, não terá seus indicadores confrontados com os da pesquisa de 2008, a mais recente, pois esta última foi produzida com uma nova metodologia, a Classificação Nacional das Atividades Econômicas 2.0 (a CNAE 2.0) – tal como ocorrido com a PIA-Empresa – o que poderia comprometer fortemente a comparabilidade dos indicadores.

Como a pesquisa não desagrega totalmente as atividades no nível de *grupos* (3 dígitos), a IBK será analisada através das atividades agregadas de acordo com o segundo nível hierárquico, de *divisões* (2 dígitos), englobando, assim, atividades de manutenção e reparação. Com isso, pode-se fazer uma análise baseada na intensidade tecnológica, de forma que o grupo de bens mais simplificados corresponda às atividades de *Máquinas e equipamentos - ME (29)* e *Máquinas, aparelhos e materiais elétricos - EE (31)* e o grupo com maior conteúdo tecnológico agregue as atividades de *Máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos - SE (30)*, *Máquinas e equipamentos de telecomunicações - EC (32)* e *Equipamentos médico-hospitalares; instrumentos de medida; e para automação industrial - MH (33)*.

A subseção a seguir pretende analisar de forma sucinta alguns dos principais indicadores de inovação tecnológica para a IBK, comparando-os com os demais setores da indústria de transformação. Os dados completos estão em anexo (ANEXO IV).

3.4.2 Apresentação dos indicadores e análise dos resultados

i) Taxa de Inovação

Esse indicador corresponde ao número de empresas que implementaram algum tipo de inovação tecnológica, em um determinado período, em relação ao número total de empresas que responderam à pesquisa. A inovação pode estar relacionada a um produto ou a um processo, que sejam novos tanto para a empresa quanto para o mercado nacional.

Um novo produto é aquele que se difere significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa ou aquele referente a um aperfeiçoamento tecnológico de um produto já existente, com melhora significativa de desempenho. Por outro lado, a inovação de processo ocorre quando se insere uma nova tecnologia de produção, ou quando esta é substancialmente aperfeiçoada. (PINTEC, 2005, p. 18)

Os resultados do processo inovativo são apresentados na tabela 14, e analisados a seguir.

Tabela 14 - Indicadores de atividades das inovações tecnológicas para a IBK (em %)

Divisões	Empresas que implementaram inovações / Total		Total de empresas que implementaram inovações de Produto / Total		Total de empresas que implementaram inovações de Processo / Total		Total de empresas que implementaram inovações de Produto e Processo / Total	
	1998-2000	2003-2005	1998-2000	2003-2005	1998-2000	2003-2005	1998-2000	2003-2005
ME	44	39	33	30	28	23	17	14
EE	48	46	37	30	36	31	25	15
SE	68	69	68	65	34	45	33	40
EC	62	57	50	44	37	38	25	25
MH	59	68	40	54	34	39	15	25
Menor Itec	45	41	34	30	30	25	19	14
Maior Itec	61	45	47	34	35	28	21	16
Total IBK	49	45	37	34	31	28	20	16
Ind Trans	32	34	18	20	25	27	11	13

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da PINTEC.

Para o total da IBK, observa-se uma variação da inovação tecnológica maior que a média dos demais setores da indústria de transformação, já que a taxa de inovação (total) foi de 49% versus 32%, em 2000 e de 45% versus 34%, em 2005. No entanto, há que se destacar que, enquanto os setores da indústria de transformação apresentaram crescimento da taxa de inovação, a IBK reduziu, frente ao total de empresas, o número de empresas que implementaram inovações. Esse resultado, que ocorre para todos os tipos de inovação - isto é, em produto, em processo e em produto e processo – mostra que o setor responsável pela difusão tecnológica no parque industrial brasileiro é justamente aquele no qual está havendo declínio do número de empresas inovadoras.

As maiores taxas de inovação estão concentradas no grupo composto por bens de capital de maior intensidade tecnológica, nos dois anos da pesquisa. É interessante observar que este grupo apresenta um valor bruto de produção e valor da transformação industrial muito menor que o grupo formado por bens de capital mais simples,

sugerindo que, para efeitos de inovação tecnológica, existem outros fatores que não apenas o tamanho da capacidade produtiva, que exercem influências na taxa de inovação.

Além disso, outro ponto importante está relacionado à magnitude da variação dos indicadores desses grupos, quando comparadas as pesquisas de 2000 e 2005. As taxas do grupo de bens de capital mais sofisticado, apesar de serem maiores, mostraram quedas, em termos percentuais, mais acentuadas do que as taxas referentes ao outro grupo, o que indica que as empresas responsáveis pela produção de bens de mais alto teor tecnológico, em relação ao número de empresas totais, vêm reduzindo mais fortemente suas atividades inovativas. Porém, esse resultado ocorre devido, basicamente, a grande queda das taxas inovativas das atividades responsáveis pela produção de *Máquinas e equipamentos de telecomunicações – EC*, já que os demais segmentos desse grupo apresentaram tendência inversa. Esse setor será estudado mais detalhadamente no próximo capítulo, que analisa o encadeamento de sua produção interna.

Em relação à taxa de inovação em produto, destaca-se o segmento de *Equipamentos médico-hospitalares; instrumentos de medida; e para automação industrial (MH)*, que obteve incremento de 14 pontos percentuais, tendência inversa dos demais segmentos, mantendo indicadores bem acima da média da IBK, nos dois períodos analisados. Já em termos de inovação de processo, o destaque de crescimento do indicador é para o segmento de *Máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos (SE)*, novamente atividades referentes ao grupo de maior intensidade tecnológica.

ii) Esforço Inovador

O indicador que mede o valor do dispêndio das empresas em atividades inovativas, em relação a sua receita líquida de vendas (RLV), tem o objetivo de medir o esforço inovador das empresas, isto é, o custo empregado em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Segundo Furtado e Queiroz (2007, p.26), “*a P&D é definida como aquelas atividades dirigidas para a busca de conhecimento científico e tecnológico novo ou a aplicação de conhecimentos existentes de uma nova forma.*”

Neste trabalho, serão analisadas apenas as atividades internas de P&D, a aquisição externa de P&D e a aquisição de outros conhecimentos externos que, de acordo com a metodologia da pesquisa (PINTEC, 2005), são os acordos de transferência de tecnologia originados da compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, aquisição de *know-how*, entre outros.

Apesar de a pesquisa ser mais abrangente e possuir também uma análise para dispêndios em outras atividades, tais como *Aquisição de máquinas e equipamentos, Treinamento, Introdução das inovações tecnológicas no mercado e Projeto industrial e outras preparações técnicas*, estes serão aqui representados pelo *Total de Dispêndios*.

O indicador que mede o dispêndio total em todas as categorias de atividades inovativas levantadas na PINTEC está apresentado a seguir, juntamente com os indicadores de dispêndios nas atividades acima destacadas. Para todos eles, nota-se que a IBK está acima da média do restante da indústria de transformação, nos dois anos analisados da PINTEC, no que tange à magnitude dos dispêndios realizados em atividades inovativas, em termos de RLV.

No entanto, para toda a indústria, pode-se constatar valores muito baixos dos indicadores de intensidade tecnológica, indicando baixo patamar de dispêndios das empresas brasileiras com as atividades internas de P&D, de aquisição externa de P&D e de aquisição de outros conhecimentos externos, conforme mostra a tabela 15.

Tabela 15 - Indicadores de esforço inovador para a IBK (em %; dispêndios em 1.000 R\$)

Divisões	Dispêndios totais / RLV		Dispêndios em atividades internas de P&D / RLV		Dispêndios em aquisição externa de P&D / RLV		Dispêndios em aquisição de outros conhecimentos externos / RLV	
	1998-2000	2003-2005	1998-2000	2003-2005	1998-2000	2003-2005	1998-2000	2003-2005
ME	4,1	4,1	1,1	0,6	0,1	0,0	0,1	0,7
EE	5,8	3,5	1,8	1,3	0,3	0,1	0,3	0,0
SE	3,1	3,8	1,3	1,5	0,2	0,3	0,2	0,4
EC	4,8	5,2	1,6	1,1	0,6	0,5	0,3	0,2
MH	5,0	5,3	1,8	2,3	0,1	0,1	0,2	0,3
Menor Itec	4,7	3,9	1,4	0,8	0,1	0,0	0,2	0,5
Maior Itec	4,5	5,0	1,6	1,3	0,5	0,4	0,3	0,2
Total IBK	4,6	4,3	1,4	1,0	0,3	0,2	0,2	0,4
Ind Trans	3,9	2,8	0,7	0,6	0,1	0,1	0,2	0,1

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da PINTEC.

Analisando os dispêndios totais na RLV, nota-se que a queda do indicador da IBK se deve basicamente ao segmento de *Máquinas, aparelhos e materiais elétricos (EE)*, cuja taxa caiu de 5,8% para 3,5% entre 2000 e 2005, ao contrário dos demais segmentos dessa indústria. Isso resultou numa queda do indicador do grupo de produtos mais simples em 0,8 pontos percentuais, ao passo que o grupo de bens mais sofisticados apresentou aumento de 0,5 pontos percentuais.

Para as três categorias de atividades inovativas aqui consideradas, apenas o indicador relacionado ao dispêndio em aquisição de outros conhecimentos externos não apresentou variação negativa entre os dois anos da pesquisa, mostrando como a IBK vem diminuindo seus esforços e gastos nas atividades relacionadas à P&D no período mais recente.

Além disso, os dados indicam, de forma geral, maior intensidade inovativa para o grupo de bens de capital de maior conteúdo tecnológico, a exceção novamente, para aquela relacionada à aquisição de outros conhecimentos externos, no ano de 2005, na qual o indicador dos bens menos sofisticados superou o do outro grupo, puxado basicamente pelo crescimento do seguimento de *Maquinas e Equipamentos (ME)*.

Em relação aos dispêndios realizados em atividades internas de P&D - cujo objetivo é introduzir produtos e processos novos ou aprimorados – nota-se indicadores mais elevados do grupo de bens mais intensivos em tecnologia que para os demais tipos de atividades. As taxas mais elevadas, tanto para 2000 quanto para 2005, são as do segmento de *Equipamentos médico-hospitalares; instrumentos de medida; e para automação industrial (MH)*, que variaram de 1,8% para 2,3%.

Outro importante indicador que pode ser obtido com os mesmos dados dessas tabelas da PINTEC é o dispêndio total em atividades inovativas realizado por cada empresa, em média. É possível observar pela tabela 16 que esse dispêndio por empresa é muito maior na IBK que no resto da indústria, como já era esperado, dado a maior taxa de inovação do setor, conforme visto anteriormente. Além disso, o patamar de dispêndio é muito maior para as empresas responsáveis pelas atividades de maior intensidade tecnológica que para o grupo de empresas produtoras de bens considerados mais simples. À exceção do segmento de *Máquinas, aparelhos e materiais elétricos*

(EE), para todos os demais segmentos da IBK, esse dispêndio por empresa cresceu entre 2000 e 2005.

**Tabela 16 - Indicador de dispêndio total em relação ao número de empresas para a IBK
(em %; dispêndios em 1.000 R\$)**

<i>Divisões</i>	AG	EE	SE	EC	MH	<i>Menor Itec</i>	<i>Maior Itec</i>	Total IBK	Ind Trans
2000	314	588	1647	2160	284	388	1162	548	315
2005	480	556	1887	3034	432	499	1548	696	378

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da PINTEC.

iii) Empresas e Pessoal Ocupado em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento

Com os dados do número de empresas e de pessoal ocupado tanto no total da indústria como em atividades de P&D, pode-se construir outros dois indicadores, a fim de analisar o peso das atividades que de alguma forma estão ligadas à produção de P&D, frente ao total.

No universo de empresas inovadoras, o número daquelas que realizaram dispêndio nas atividades internas de P&D foi bem mais significativo para a IBK, quando comparada à média do restante da indústria de transformação. Esse resultado era esperado, na medida em que a indústria em análise é produtora de conhecimento, em que, muitas vezes, a atividade de pesquisa é uma das principais da empresa.

As PINTECs de 2000 e 2005 mostram, no entanto, uma queda da taxa para todo o parque industrial. No setor de bens de capital, o único segmento que vai de encontro a essa tendência é o de *Equipamentos médico-hospitalares; instrumentos de medida; e para automação industrial (MH)*, cujo percentual de empresas que realizaram dispêndios em P&D frente ao total subiu de 29% para 35%, entre os dois períodos analisados. Pode-se destacar também o segmento de *Máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos (SE)* que, em 2000 tinha o percentual mais elevado, de 61%, mas comparado à pesquisa de 2005, obteve a maior queda dessa indústria.

A tabela 17 mostra que os dados para o número de pessoal ocupado em P&D, em termos totais, se mantiveram praticamente constantes para a IBK e para o restante da indústria de transformação, sendo que a primeira apresenta um percentual que é o dobro da segunda. Mais uma vez, destacam-se as taxas do grupo de bens de capital mais

sofisticados que, por apresentarem maior teor tecnológico, demandam maior intensidade e quantidade de mão-de-obra alocada em P&D.

Tabela 17 - Indicadores de empresas e pessoal ocupado em atividades de P&D para a IBK (em %)

<i>Divisões</i>	Empresas que realizaram dispêndios nas atividades internas de P&D / Empresas Total		Nº Total de Pessoal Ocupado em P&D / Nº de Pessoal Ocupado em 31.12	
	1998-2000	2003-2005	1998-2000	2003-2005
AG	23	13	1,7	1,4
EE	26	19	1,5	2,0
SE	61	28	5,5	4,8
EC	39	28	3,0	3,0
MH	29	35	3,1	3,8
Menor Itec	24	15	1,6	1,6
Maior Itec	36	32	3,4	3,6
Total IBK	27	18	2,0	2,1
Ind Trans	10	6	0,8	0,8

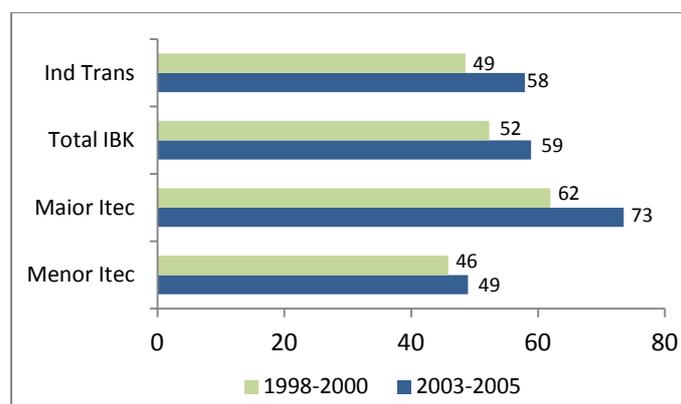
Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da PINTEC.

iv) Nível de formação do Pessoal Ocupado em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento

Além de avaliar o percentual de empresas e de pessoal ocupado envolvido com as atividades de pesquisa e inovação, com os dados da PINTEC é possível também fazer um recorte por nível de qualificação – somando o pessoal com dedicação exclusiva e com dedicação parcial. Esse indicador avalia, portanto, o grau de escolaridade no total de pessoas ocupadas em P&D.

O gráfico 14 mostra que os setores de bens de capital empregaram quotas maiores de pessoas de nível superior, quando comparada à média da indústria de transformação, mostrando que a maior concentração em atividades inovativas traz consigo um quadro de empregados com maior nível de qualificação. Porém, o percentual mais elevado ocorreu somente quando avaliados aqueles com graduação, já que para o nível de pós-graduação, o percentual dos setores produtores de bens de capital foi menor que a média da indústria, nos dois anos da pesquisa.

Gráfico 14 - Indicador do grau de formação para a IBK – Nível superior/Total de Pessoal Ocupado em P&D (em %)



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da PINTEC.

Abrindo a análise da IBK, tem-se que, à exceção do segmento de *Máquinas, aparelhos e materiais elétricos (EE)*, houve crescimento do indicador de nível superior no total de PO (tanto de graduados quanto de pós-graduados), mostrando uma melhora do nível de escolaridade. O grupo de bens de maior intensidade tecnológica, além de possuir indicadores mais elevados, foi o maior responsável por esse aumento.

3.5 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Este capítulo buscou analisar o desempenho da IBK brasileira nas últimas décadas. As informações acerca dos anos oitenta e início da década de noventa se basearam em estudos realizados anteriormente, por diversos autores. Para a fase seguinte, que compreende os anos posteriores a abertura comercial até o período atual, foi recolhida informações da Pesquisa Industrial Anual, de dois anos e da PINTEC (2000 e 2005) – realizadas pelo IBGE - e da base de dados de comércio exterior da Secex. Dessa forma, foi possível investigar uma das hipóteses estabelecidas no início do trabalho, sobre o perfil de especialização da IBK nacional.

O primeiro ponto a ser destacado é a baixa capacidade de produção das atividades relacionadas à IBK, em relação aos demais setores econômicos. O resultado principal a ser notado é, portanto, o fato de que ainda persiste uma dependência brasileira dos produtos estrangeiros dessa indústria, já que a propensão a importar é muito alta, comparada a propensão a exportar.

Agregando os setores segundo seus conteúdos tecnológicos, pôde-se confirmar a hipótese de que essa indústria concentra grande parte de sua produção em produtos de menor intensidade tecnológica. Adicionalmente, os dados de comércio exterior revelaram uma maior participação relativa do grupo de bens menos sofisticados nas importações e, principalmente, nas exportações.

Esse resultado vai de encontro aos indicadores favoráveis de inovação tecnológica para o grupo de bens de capital mais sofisticados, indicando que apesar de as empresas pertencentes a esse grupo terem arrefecido sua produção interna e a sua capacidade de exportar, ela é fundamental para o parque industrial brasileiro, na medida em que realiza grande parte das atividades inovativas, apresenta os maiores dispêndios em P&D, e emprega um pessoal com nível de qualificação mais elevado.

Portanto, de forma geral, os dados aqui apresentados demonstram perda de competitividade da indústria decorrente da abertura comercial, e mostra a necessidade urgente de o país adotar políticas voltadas à IBK, com o objetivo de facilitar e incentivar a produção interna, de forma a haver uma repercussão positiva de crescimento para os demais setores da economia.

4. A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL E SUA RELAÇÃO COM OS SETORES USUÁRIOS

Destacadas as qualidades da IBK, de ser portadora de conhecimento e intensiva no emprego de tecnologias novas, a utilização das máquinas e equipamentos pelos demais setores faz com que ela gere um importante efeito de transbordamento e encadeamento entre as atividades produtivas, transmitindo progresso técnico por toda economia.

Dessa forma, a constituição de uma IBK eficiente, além de dinamizar o parque industrial nacional, permite diminuir a propensão marginal a importar. Isso pode gerar uma folga no balanço de pagamentos do país, e assim, reduzir sua vulnerabilidade externa e sua restrição ao crescimento.

Vale ressaltar também o papel da IBK nas atividades inovativas. Como o processo de inovação está baseado na interação entre agentes econômicos para geração de novas técnicas, tem-se que um sistema nacional de inovação focado nessa indústria proporcionaria maior difusão do progresso técnico para toda a economia e, conseqüentemente, influenciaria fortemente no ritmo de crescimento da produtividade industrial e na competitividade internacional das empresas. Isso significa que a IBK assume importância estratégica para o desenvolvimento da estrutura produtiva do país.

No entanto, é possível observar que o progresso dos demais setores da indústria não depende necessariamente da sua relação com a IBK interna. Isto é, para que os setores usuários se desenvolvam, não necessariamente deve ocorrer avanço conjunto das atividades fornecedoras de insumos, máquinas e equipamentos. Esse resultado depende, na verdade, da forma na qual se construiu o sistema de inovações para cada setor ao longo do tempo, principalmente após os anos de ruptura, como os anos noventa, com abertura comercial e financeira.

A partir desse contexto, o capítulo tem por objetivo analisar o desenvolvimento de dois setores industriais usuários de bens de capital, o de petróleo e o de telecomunicações, que apresentaram crescimento no período recente. O objetivo é avaliar se o progresso destes setores – ou pelo menos de uma parte deles – manteve uma relação positiva com a IBK.

A hipótese do capítulo é a de que, no caso do setor petrolífero, a IBK conseguiu se desenvolver internamente com mais êxito do que no caso do setor de telecomunicações o qual, após a abertura comercial e privatização da estatal Telebrás, desenvolveu um baixo encadeamento com a IBK, de forma que o setor teve que ser suprido prioritariamente por bens comprados externamente. O objetivo é tentar mostrar em que medida a relação com setores usuários de bens de capital constitui um fator determinante do perfil de especialização da indústria no país.

Para isso, ele foi dividido em duas seções, em que é feita uma análise teórica e empírica do desenvolvimento dos setores industriais usuários, de petróleo e de telecomunicações.

4.1 A RELAÇÃO DO SETOR PETROLÍFERO COM A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL

4.1.1 – Análise da relação entre a indústria de bens de capital e o setor usuário

O setor petrolífero, por exigir alto nível de investimentos para o avanço das técnicas de exploração, produção, refino e distribuição do petróleo, acaba impondo, naturalmente, grandes barreiras à entrada. Nota-se, portanto, que mesmo inserida em um modelo de mercado aberto, o setor está fortemente concentrado em apenas uma empresa, a Petrobras.

Nos anos oitenta, ainda no contexto de substituição de importações, a Petrobras buscou internalizar a maior parte das atividades tecnológicas da indústria petrolífera. A concentração do desenvolvimento de todo o setor pela estatal e a alta proteção do mercado interno resultou na limitação da capacidade tecnológica dos fornecedores nacionais.

Na década seguinte, quando ocorreu a abertura comercial da economia, as proteções regulatórias e tarifárias que apoiavam os fornecedores domésticos foram removidas. Devido à baixa competitividade da indústria para-petrolífera nacional, a Petrobras passou a buscar no comércio externo alguns dos equipamentos e serviços necessários. Além disso, foram criadas novas formas de relacionamento com os fornecedores da empresa (Termos de Cooperação). (OLIVEIRA, 2008)

No entanto, essa postura foi abandonada no final dos anos noventa, quando houve uma brusca desvalorização da moeda nacional (encarecendo as importações) e adoção de políticas de promoção da produção doméstica, como a exigência de índices de nacionalização nos projetos da indústria do petróleo. Com isso, a Petrobras intensificou sua atuação no mercado interno, elevando os níveis de investimentos.

O desenvolvimento tecnológico da estatal é realizado através do CENPES (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello). De acordo com Iooty (2008), o centro de pesquisa tem por objetivo desenvolver os equipamentos necessários de forma a superar os gargalos tecnológicos que podem entravar o desenvolvimento da produção; descobrir novas reservas petrolíferas; aumentar a capacitação tecnológica para a produção em águas profundas e ultra profundas; aumentar a recuperação de petróleo nas jazidas já descobertas; desenvolver novas tecnologias de refino para adequar a produção de derivados à quantidade de petróleo disponível no país quanto às características de seu consumo; além de buscar tecnologias de novas fontes de energia.

Por meio do gerenciamento de um sistema de Programas Tecnológicos, Redes Temáticas e Núcleos Regionais, a Petrobras consegue coordenar um processo inovativo da indústria para-petrolífera brasileira, de forma que a participação das demais operadoras seja apenas marginal. De acordo com Oliveira (2008, p.84), o sistema de gestão tecnológica da empresa foi ampliado e sofisticado nos últimos anos, com a estruturação de Comitês Tecnológicos Estratégicos (CTEs) e de Comitês Tecnológicos Operacionais (CTOs).

Dessa forma, a estatal mantém um alto nível de investimentos em atividades de P&D e mobiliza recursos humanos e financeiros necessários à exploração e produção, resultando no desenvolvimento de novos produtos e novas tecnologias de produção. Seu papel fundamental está na identificação de novas oportunidades de atuação das empresas para-petrolíferas e também na difusão do conhecimento tecnológico para os fornecedores. Além disso, a garantia da demanda da maioria dos bens e serviços contribui para alavancar a oferta doméstica.

A Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), por sua vez, é a empresa pública responsável por fomentar a Ciência, Tecnologia e Inovação nas empresas, universidades e institutos tecnológicos, e por desenvolver a inovação no país. Atualmente, a empresa

administra 16 fundos setoriais - sendo 14 relativos a setores específicos e dois transversais – criados a partir de 1999. O fundo setorial voltado ao setor em questão é o CTPETRO (Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural), financiado pelos royalties do setor, que são repassados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). Seu objetivo é estimular a inovação em toda a cadeia produtiva, formar e qualificar mão-de-obra, além de desenvolver projetos em parceria entre agentes do setor, a fim de torná-la mais competitiva, aumentar a produção e a produtividade e melhorar a qualidade dos produtos do setor (*site* FINEP).

Paralelamente, tem-se a Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP), criada em 1999, que se apresenta como uma entidade não-governamental, de direito privado e sem fins lucrativos. Ela atua principalmente como fórum de articulação e cooperação entre as empresas de exploração, produção, refino, processamento, transporte e distribuição de gás, petróleo e derivados, fornecedores de bens e serviços do setor petrolífero, organismos governamentais e agências de fomento, de forma a contribuir para o aumento da competitividade global do setor. (SANTOS E NETO, 2000)

O estudo setorial de Iooty (2008) mostra que a análise de dados da PINTEC (IBGE) indica que as inovações de produto e de processo nas empresas para-petrolíferas são, em média, superiores a média da indústria em geral. De acordo com a autora:

“Especificamente, 33% das empresas para-petrolíferas que constam na base PINTEC produzem inovações de produto, e 15% dessas empresas introduzem as inovações de processo, sendo que na indústria brasileira em geral esses valores são, respectivamente, 8% e 3%.” (p.4)

A interação entre empresas, centros de pesquisas e universidades constrói uma ampla base de conhecimento, originando o conceito de sistema nacional de inovações, conforme já abordado no primeiro capítulo. Esse sistema cria maiores condições para o desenvolvimento da atividade inovativa, que se configura como absolutamente crucial no processo de capacitação industrial e de difusão de tecnologias.

No entanto, o estudo de Iooty (2008) mostra que, apesar de resultados em inovação mais expressivos da indústria para-petrolífera nacional em relação à indústria como um todo, o gasto em inovação ainda é muito pequeno se comparado às empresas

para-petrolíferas de vários outros países. Além disso, pode-se observar que, no Brasil, grande parte do esforço de capacitação tecnológica dessa indústria vem sendo realizado nas matrizes das filiais de empresas multinacionais estabelecidas no país.

O exemplo norueguês, de criação de uma rede doméstica competitiva de fornecedores de equipamentos e serviços para a indústria petrolífera, é levado em consideração nos estudos do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e de Gás Natural (Prominp). A estatal petroleira da Noruega (Statoil) realiza a coordenação do processo de inovação e se configura como uma importante provedora de novas tecnologias aos seus fornecedores. Porém, há no país uma interação muito forte entre todos os agentes da cadeia produtiva petrolífera, ou seja, as operadoras, fornecedores, as firmas de engenharia, a estatal e os centros de pesquisa e universidades.

De acordo com estudo do Prominp (OLIVEIRA; ROCHA, 2008), isso ocorre devido, principalmente, ao engajamento do governo local e central no fornecimento de ampla infraestrutura tecnológica, a partir da criação de cursos universitários que formem mão-de-obra especializada, do fornecimento de serviços tecnológicos qualificados e do estímulo às atividades de pesquisa e desenvolvimento por parte de várias empresas para-petrolíferas.

Essa intensa rede de relações criada na Noruega permitiu a consolidação e abastecimento da indústria petrolífera interna, e também ofereceu condições propícias para que as empresas se voltassem ao mercado externo, pois adquiriram competitividade econômica. Portanto, voltando-se para o caso brasileiro, é importante ressaltar a necessidade de fortalecimento da integração entre os diversos agentes envolvidos na cadeia petrolífera, a fim de constituir um verdadeiro sistema nacional de inovações para o setor. Certamente, isso alavancaria os investimentos em P&D da indústria fornecedora e fortaleceria a engenharia doméstica.

A falta de dinâmica inovativa dos fornecedores locais afeta, conseqüentemente, a competitividade do setor. Desse modo, ainda que o país possua uma indústria petrolífera abrangente, esta se mostra pouco competitiva, principalmente em alguns segmentos específicos.

Em meados dos anos 2000, foi anunciada a descoberta, pela Petrobras, de um extenso campo petrolífero ao longo da costa brasileira, de escala muito superior aos dos

parâmetros atuais. Esses gigantes reservatórios de petróleo e gás natural estão situados entre 5.000 e 7.000 metros abaixo do nível do mar, sob uma espessa camada de sal que, em certas áreas, tem mais de dois mil metros.

Em um período de grande descompasso entre oferta e demanda de petróleo no mundo, devido ao rápido crescimento do consumo e dificuldade de expansão da oferta, a descoberta do pré-sal, de acordo com Mariana Iooty (2008, p.27), *“assume o condão de delimitar as novas condições de competição e evolução da indústria petrolífera no Brasil, influenciando, assim, a dinâmica de investimentos no setor.”*

A magnitude desses novos campos e o fato de essas reservas se encontrarem em águas ultra profundas requer o desenvolvimento de novas tecnologias para exploração de petróleo e gás natural, a custos considerados economicamente viáveis, o que demandará grandes investimentos e financiamentos. O aumento da demanda de equipamentos e serviços dos fornecedores domésticos da indústria cria, portanto, grandes oportunidades para o crescimento destes. Para tanto, é fundamental que a capacidade do parque industrial se eleve, a fim de que a rede interna de fornecedores consiga suprir a maior demanda das operadoras.

Por meio de inúmeras entrevistas às empresas do setor, o estudo do Prominp, em Oliveira (2008), verificou que quase todos os segmentos da indústria para-petrolífera revelam condições para aumentar a produção e assim atender a maior demanda de equipamentos nos próximos anos, dado que a maior parte das empresas está disposta a investir na expansão de sua capacidade de produção. No entanto, em relação à competitividade, a conclusão central foi a de que *“o conjunto de segmentos estudados apresenta um déficit significativo de competitividade, vinculado fundamentalmente à atual fragilidade da engenharia nacional e à limitada capacitação tecnológica para inovar.”* (p.8)

O estudo mostra que a principal causa para o baixo nível competitivo é a falta de escala na produção, especialmente no fornecimento de equipamentos de grande porte, negociados irregularmente. Isso ocorre porque a instabilidade temporal dos investimentos da indústria petrolífera e a falta de constância na contratação dos equipamentos - por parte, principalmente da Petrobras - produz variações muito grandes na demanda desses bens. Com isso, a oferta programada muitas vezes fica abaixo da demanda média, obrigando a aumentar a importação nos períodos de maior consumo.

Caso a programação dos projetos e das compras fossem mais bem distribuída no tempo, a produção poderia crescer e a indústria se beneficiaria com os ganhos de escala.

Além disso, o aumento da demanda para os fornecedores domésticos poderia vir a partir da sua entrada no mercado internacional. No entanto, vários equipamentos produzidos internamente para a Petrobras são muito específicos às condições brasileiras, de forma que não podem ser inseridos na produção de petróleo de outros países, somando mais um impedimento aos ganhos de escala da indústria brasileira. Dessa forma, a padronização desses produtos, juntamente com programas de incentivo à exportação por parte do governo federal, parecem ser medidas consistentes para o aumento da competitividade das empresas domésticas no mercado internacional.

Políticas industriais implementadas no governo Lula, como a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), em 2004, e a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), em 2008, visam modernizar, aumentar a eficiência e a competitividade de toda a indústria nacional e inseri-las internacionalmente, gerando, assim, empregos e elevação da renda. O conjunto de investimentos é encaminhado a uma série de setores da economia, dentre eles o de petróleo e gás natural. Neste setor, os objetivos da PDP, segundo Oliveira (2008, p.97), são os de: *“(i) garantir a auto-suficiência em petróleo e (ii) revitalizar e ampliar a participação da indústria nacional, em bases competitivas e sustentáveis, na implantação de projetos de óleo e gás no Brasil e no exterior.”* A viabilização desses investimentos se dá, principalmente, por meio da estrutura de financiamentos do BNDES, que garante recursos de curto e longo prazo, a custos adequados.

Portanto, pode-se concluir que, ainda que existam pontos fracos na indústria petrolífera brasileira, conforme apontado acima, há uma grande oportunidade, com as descobertas do pré-sal, para que o parque nacional de fornecedores aumente sua capacidade produtiva, agregue mais valor à cadeia e se torne mais competitivo internacionalmente. Nesse sentido, é preciso, além de uma maior cooperação entre os agentes do setor - a fim de estimular as atividades inovativas e elevar o nível de eficiência - a promoção de políticas públicas focadas no desenvolvimento da infraestrutura do país, para aumentar a capacidade de processamento e de transporte de hidrocarbonetos (Oliveira, 2008).

4.1.2 – Análise empírica da indústria de bens de capital para-petrolífera

4.1.2-1 – Metodologia e fonte de dados

A análise empírica dos indicadores de composição produtiva e de inovação tecnológica se baseou, tal como no capítulo anterior, na Pesquisa Industrial Anual (PIA-Empresa) e na Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), respectivamente, ambas realizadas pelo IBGE.

Para o estudo do setor petrolífero, foi utilizada uma lista de empresas fornecedoras da Petrobras, enviada em 2007 pela própria empresa para uma pesquisa realizada pelo Grupo de Indústria e Competitividade (GIC) da UFRJ⁸. A partir do nome e CNPJ destas empresas, foi solicitada ao IBGE, uma tabulação especial da PIA (compreendendo a série de 1996 a 2007) e da PINTEC (dos anos de 2000, 2003, 2005 e 2008), de forma que os dados dessas empresas foram agregados em grupos de três dígitos, de acordo com a CNAE 1.0. É importante ressaltar que alguns dados (para alguns anos) não puderam ser disponibilizados, pois o IBGE realizou o procedimento a desidentificação daquelas células que poderiam levar à quebra de sigilo dos dados do informante (caso de grupos que possuíam somente uma ou duas empresas).

Esse método de análise foi escolhido porque as empresas fornecedoras do setor petrolífero se inserem em diversas classificações pré-definidas pelo IBGE, espalhadas por vários grupos da indústria de transformação brasileira (vários grupos da CNAE), o que dificulta o estudo. Além disso, determinado grupo ou divisão de atividades propostas pelo IBGE não corresponde somente a empresas do setor de bens de capital para-petrolíferas, por isso, considerar a totalidade dos dados de algum grupo da CNAE – tal como será feito para o estudo do setor de telecomunicações, na próxima seção – seria um equívoco.

O foco do estudo realizado foi analisar a evolução dos indicadores das empresas fornecedoras da Petrobras – apenas aquelas referentes às atividades produtoras de bens de capital – comparando-os com os da indústria de bens de capital como um todo. Para facilitar, nas seções subsequentes, esses grupos de comparação serão denominados

⁸ A pesquisa foi coordenada pelo professor Frederico Rocha, membro do Grupo de Indústria e Competitividade (GIC) da UFRJ.

EPP (empresas de bens de capital para-petrolíferas fornecedoras da Petrobras) e **IBK-P** (total da indústria de bens de capital, *excluindo* os dados dessas empresas para-petrolíferas). A série contempla os anos de 1996 a 2007, mas para efeito de análise e apresentação dos dados, serão comparadas as médias do período inicial (1996-1998) e do período mais recente (2005-2007).

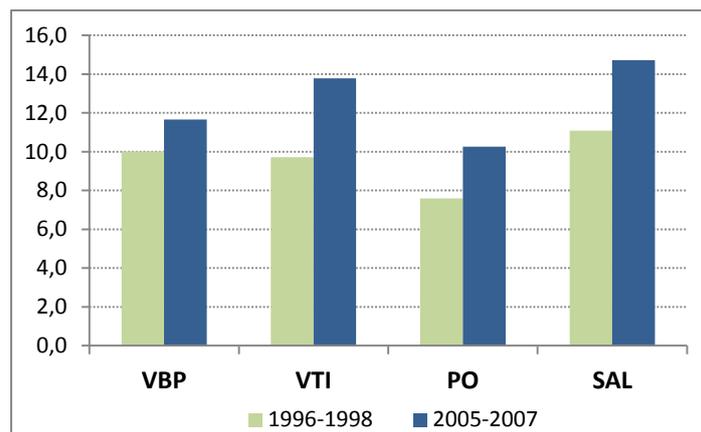
A despeito de conter ruídos, a metodologia escolhida é uma forma de analisar se o desenvolvimento do setor petrolífero brasileiro trouxe algum progresso também à indústria de bens de capital para-petrolífera, ou se esta seguiu a mesma tendência do restante da indústria produtora de máquinas e equipamentos mecânicos, elétricos e eletrônicos.

4.1.2-2 – Apresentação dos indicadores e análise dos resultados

Indicadores de Composição Produtiva

Analisando os dados, pode-se perceber que o Valor Bruto de Produção (VBP) e Valor da Transformação Industrial (VTI) apresentaram trajetórias de crescimento bastante parecidas para a IBK-P e para as EPP, com uma expansão mais significativa da primeira série (VBP) em relação à segunda (VTI), indicando um crescimento dos seus Custos das Operações Industriais (COI) mais que proporcional. As variáveis de Salário (SAL) e de Pessoal Ocupado (PO), por sua vez, cresceram continuamente, mas a um ritmo bem mais lento, tanto por acompanharem a tendência de toda a indústria de transformação brasileira, quanto porque se trata de uma indústria composta, em sua maioria, por empresas capital-intensiva, na qual a mão-de-obra cresce em um ritmo bem mais lento que o da produção.

Analisando as médias dos três primeiros e dos três últimos anos do período entre 1996 e 2007, pode-se notar também que o setor petrolífero aumentou sua participação no total da IBK, em todas as séries (VBP, VTI, PO e SAL), indicando uma produção interna mais robusta para os anos mais recentes, como mostra o gráfico 15.

Gráfico 15 - Média da participação do VBP, VTI, PO e SAL das EPP na IBK (em %)

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

i) Indicador de adensamento da cadeia produtiva: VTI/VBP

A cadeia produtiva de petróleo e gás natural é bastante ampla, englobando atividades do *upstream* (exploração e produção) e do *downstream* (transporte, refino e distribuição), que utilizam extensa variedade de equipamentos complexos e específicos ao setor, além de serviços especializados, demandando mão-de-obra qualificada. A maior preocupação com o desenvolvimento tecnológico nacional do setor no período mais recente e os incentivos à pesquisa – como a manutenção do CENPES pela Petrobrás - tem gerado resultados positivos, com ampliação da produção e da renda, além do incentivo ao crescimento das inovações tecnológicas, que fortalecem a competitividade empresarial.

O conjunto das atividades produtoras de bens de capital para o setor petrolífero (EPP) apresentou uma redução do indicador de adensamento da cadeia produtiva, porém, muito menor que a da IBK-P, cujas médias dos períodos decresceram 9% e 28%, respectivamente. A tabela 18 mostra um resultado bastante interessante acerca desse indicador. Nota-se que nos dois primeiros anos da série analisada, o grupo da IBK-P apresentava indicadores de agregação de valor maiores que os do grupo das EPP. Porém, esse quadro foi se invertendo ao longo dos anos, de maneira que, em 2007, esta última obteve um indicador de 42,2%, 5,6 pontos percentuais acima do indicador da IBK-P.

Tabela 18 - Indicador de adensamento da cadeia produtiva (VTI/VBP), para EPP e IBK-P (em %)

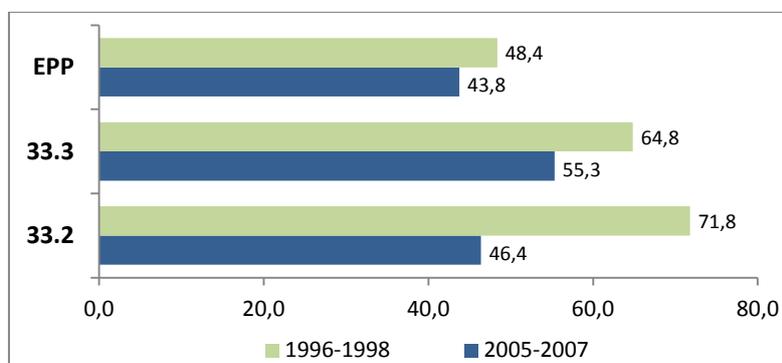
	1996	1997	1998	2005	2006	2007	Médias	
							1996-1998	2005-2007
EPP	52,2	43,7	49,2	45,6	43,5	42,2	48,2	43,7
IBK-P	52,8	50,8	46,6	35,3	36,2	36,6	49,8	36,1

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

Esse resultado mostra que os programas de desenvolvimento de empresas que integram a cadeia de fornecimento de petróleo têm surtido efeito, já que estas passaram a agregar um valor maior de produção comparado às demais empresas de bens de capital. Nesse contexto, conforme já mencionado, se destaca o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (Prominp), do governo federal, que objetiva aumentar a participação da indústria nacional de bens e serviços para a realização de projetos de petróleo e gás natural no país e no mundo, de maneira que esta se torne cada vez mais competitiva e sustentável.

Os grupos da CNAE que se destacaram em termos de adensamento da cadeia produtiva foram os referentes ao segmento de *Equipamentos médico-hospitalares; instrumentos de medida; e para automação industrial – MH* (os dados se referem apenas aos grupos 33.2 e 33.3, já que, por questões de desidentificação das empresas, não foram fornecidos os dados para o grupo 33.1), que produz bens de elevado conteúdo tecnológico. Conforme apresentado no gráfico 16, apesar da grande redução sofrida no período analisado, os indicadores deste segmento se mantiveram acima da média do grupo das EPP.

Gráfico 16 - Indicador de adensamento da cadeia produtiva (VTI/VBP) dos grupos 33.2 e 33.3 (em %)



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

A maior queda, no entanto, foi a do grupo 31.3, relativa à *Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados*, cujos indicadores reduziram quase 17 pontos percentuais, atingindo 28,5% em 2007, o segundo menor indicador das EPP, maior apenas que o do grupo 29.3, referente à *Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais*, cuja produção se destina majoritariamente à atividade agrícola.

ii) Indicador de Produtividade: VTI/PO

A razão entre o Valor da Transformação Industrial (VTI) e o Pessoal Ocupado (PO), para o grupo das EPP, foi muito superior ao do grupo da IBK-P, em todo o período. Além disso, as médias dos três primeiros e três últimos anos da série indicaram um crescimento maior do indicador de produtividade das EPP (112%) que para a IBK-P (95%), conforme mostra a tabela 19.

Tabela 19- Indicador de produtividade do trabalho (VTI/PO), para EPP e IBK-P (em %)

							Médias	
	1996	1997	1998	2005	2006	2007	1996-1998	2005-2007
EPP	47,1	48,3	64,9	119,6	110,4	109,8	53,9	113,0
IBK-P	36,3	43,6	43,8	75,3	81,5	84,9	41,1	80,8

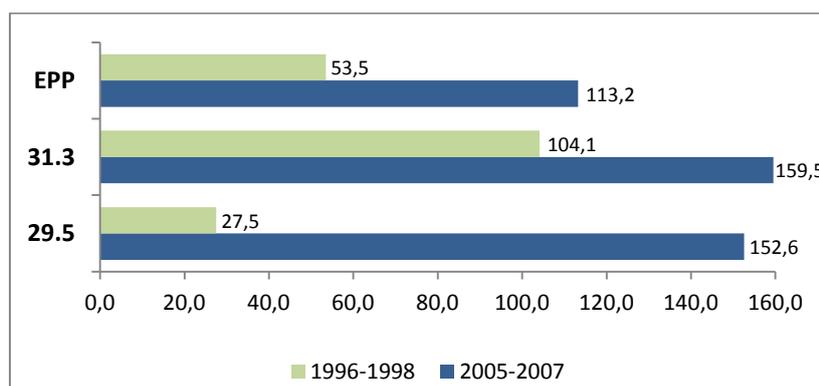
Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IBGE.

Dessa forma, pode-se concluir que os grandes investimentos da Petrobras, que levam a uma expressiva demanda por bens de capital, de uso geral e específico, fazem com que as empresas fornecedoras do país aprimorem suas estruturas produtivas, resultando em métodos de produção mais eficientes, com economias de escala. A maior competitividade das empresas para-petrolíferas possibilita a estatal perseguir, sempre que possível, um maior índice de nacionalização de materiais e equipamentos, criando empregos e gerando riqueza para o Brasil. É importante ressaltar que os investimentos para aumento de produtividade ocorrem não apenas pelo impulso de demanda, mas também devido a linhas de crédito especiais, por parte do governo, para o desenvolvimento das empresas que integram a cadeia de fornecimento de petróleo.

Todos os grupos da CNAE apresentaram crescimento de produtividade, com destaque para o grupo 31.3, cujo indicador cresceu de 92,9% para 179,0%, entre 1996 e 2007, muito acima da média das EPP. O crescimento mais acentuado de produtividade

também esteve associado ao grupo 29.5, de *Fabricação de máquinas e equipamentos de usos na extração mineral e construção*, devido ao grande aumento das atividades de extração de petróleo e gás natural no país, e ao grupo 30.2, de *Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados* (gráfico 17).

Gráfico 17 - Grupos de destaque da EPP para o indicador de produtividade do trabalho (em %)



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

iii) Indicador de remuneração: SAL/VBP

O grupo das EPP apresentou indicadores de remuneração maiores que os da média do restante da IBK. Esse era um resultado esperado, já que o impulso obtido por essas empresas devido à forte demanda da Petrobras exigiu a contratação de muitos trabalhadores qualificados. Reter tais funcionários na empresa exige pagamento de um salário maior por cada unidade produzida.

A tabela 20 mostra que, apesar de trajetórias parecidas, novamente a queda do indicador para as EPP foi menos acentuada que para a IBK-P, sinalizando uma perda menor dos salários em termos de produção no setor petrolífero, um grande usuário da IBK.

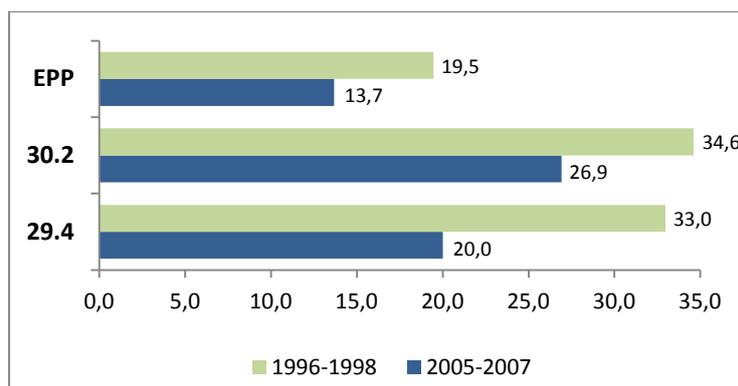
Tabela 20 - Indicador de remuneração (SAL/VBP), para EPP e IBK-P (em %)

							Médias	
	1996	1997	1998	2005	2006	2007	1996-1998	2005-2007
EPP	22,1	19,3	17,0	13,6	13,8	13,7	19,0	13,7
IBK-P	18,8	16,8	15,8	10,3	10,5	10,5	17,0	10,4

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

Os grupos que mais remuneraram em termos de produção, em todo o período analisado, foram o 29.4, de *Fabricação de máquinas-ferramenta*, e o 30.2, de *Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados*, conforme apresentado no gráfico 18. Este último grupo também apresentou grande crescimento de produtividade e seu indicador de remuneração permaneceu bem mais elevado que o da média do grupo das EPP em todo o período, chegando a 2007 com uma taxa de 27,9%.

Gráfico 18 - Grupos de destaque da EPP para o indicador de remuneração (em %)



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

Indicadores de Inovação Tecnológica

Com os dados de inovação deste trabalho, pretende-se analisar se a indústria para-petrolífera manteve indicadores e taxas de crescimento parecidas com a indústria de bens de capital como um todo ou se, por outro lado, o forte crescimento do setor petrolífero, puxado pela estatal Petrobras, foi capaz de estimular a indústria fornecedora internamente.

i) Taxa de Inovação

Os dados da quantidade de empresas que implementaram inovações, fornecidos pelo IBGE, desagregados a três dígitos, apresentaram problemas devido ao processo de desidentificação das empresas. Apesar disso, foi feito um esforço para a análise das empresas pertencentes ao setor para-petrolífero, comparando-as com a IBK como um todo. Os dados completos estão em anexo (ANEXO VI).

A tabela 21 mostra que a taxa de inovação das EPP é muito superior à da IBK. Isso significa que o número de empresas que implementaram algum tipo de inovação

tecnológica, tanto em produto como em processo - seja novo para a empresa ou para o mercado nacional - em relação ao total de empresas que responderam às pesquisas, é maior para o grupo fornecedor da Petrobras do que para o total da IBK. Além disso, enquanto que para esta última houve redução das taxas entre 2000 e 2005, no caso das EPP, nota-se um crescimento das taxas de implementação de inovações totais e de implementação de inovações de produto.

Tabela 21 - Indicadores de atividades das inovações tecnológicas para EPP e IBK-P (%)

%	Empresas que implementaram inovações / Total		Total de empresas que implementaram inovações de Produto / Total		Total de empresas que implementaram inovações de Processo / Total	
	1998-2000	2003-2005	1998-2000	2003-2005	1998-2000	2003-2005
EPP	73	86	52	59	56	51
IBK	49	45	37	34	31	28

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da PINTEC.

O estudo do ONIP (2010) mostra que o desenvolvimento do setor petrolífero no Brasil fomentou a atividade empreendedora local para o desenvolvimento da cadeia produtiva. Os incentivos da Petrobras à coordenação entre empresas e universidades para o suporte a centros de inovação, pesquisa e excelência, e os incentivos a compras de equipamentos e serviços de fornecedores locais, ainda que não possam ser comparados aos exemplos de países desenvolvidos, resultaram em uma taxa de inovação maior para o total das EPP que para o total da IBK.

ii) Esforço Inovador

Novamente, para a análise do esforço inovador das empresas, tomaram-se os dados para alguns tipos de dispêndios, como aqueles relativos às *Atividades internas de P&D*, *Aquisição externa de P&D* e *Aquisição de outros conhecimentos externos*. Para todas as modalidades de dispêndio somadas, utilizou-se o *Total de Dispêndios*. Porém, ao abrir os dados para cada tipo de dispêndio, à exceção do primeiro, a análise ficou bastante prejudicada, devido ao procedimento do IBGE de desidentificação de células para evitar a quebra de sigilo das empresas, de forma que serão apresentados apenas os resultados cujos dados estavam mais completos, para que a análise não fique muito distorcida da realidade.

Nos dois anos analisados da PINTEC, o grupo das EPP apresentou dispêndios totais em atividades inovativas, em relação a sua receita líquida de vendas (RLV),

menores que para o restante da IBK. Para as duas séries, nota-se, pela tabela 22, baixos percentuais de dispêndios, mostrando que apesar de a Petrobras ser referência mundial em tecnologia de exploração e produção, a cadeia local mostra uma capacidade de dispêndios em inovação inferior ao desejável. Assim, tem-se que esse indicador não mostra claramente a diferença do esforço de inovação das empresas para-petrolíferas frente às demais.

Tabela 22 - Indicadores de esforço inovador para EPP e IBK-P (em %; dispêndios em 1.000 R\$)

%	Dispêndios totais / RLV		Dispêndios em atividades internas de P&D / RLV	
	1998-2000	2003-2005	1998-2000	2003-2005
EPP	4,0	3,5	1,4	1,3
IBK-P	4,6	4,4	1,4	0,9

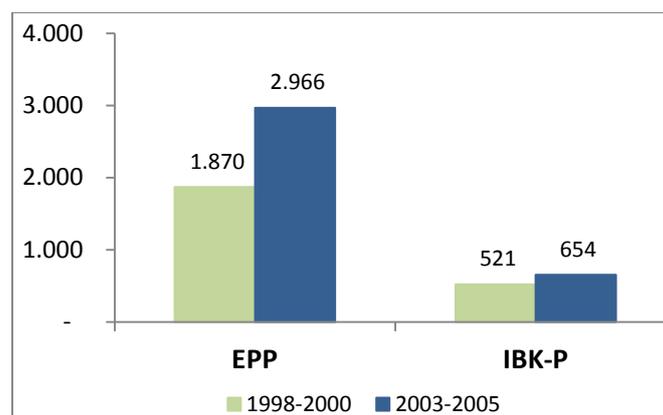
Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IBGE.

Deve-se notar, portanto, a importância em se intensificar os recursos disponíveis para P&D na indústria em geral e incentivar a transferência de conhecimento e de tecnologia entre os diversos elos da cadeia, por meio de uma maior interação entre as universidades e a IBK.

Porém, ao observar apenas os dispêndios relativos às atividades *internas* de P&D, tem-se valores iguais para os grupos EPP e IBK-P em 2000 e uma diferença no ano de 2005, quando o percentual do primeiro grupo foi um pouco maior que para o segundo.

O resultado mais interessante está no indicador que mede o dispêndio total em atividades internas de P&D *por empresa*, aonde há uma clara vantagem para o grupo das EPP (gráfico 19). Esse valor, que já era maior que o da IBK-P em 2000, cresceu em ritmo mais forte até 2005, indicando um aumento de gastos por empresa para-petrolífera de bens de capital mais forte que para o restante dessa indústria.

Gráfico 19 - Indicadores de dispêndio total em relação ao número de empresas para EPP e IBK-P (em %; dispêndios em 1.000 R\$)



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

iii) Empresas e Pessoal Ocupado em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento

Para os dados de empresas que realizaram dispêndios nas atividades internas de P&D, em relação ao número total de empresas, nota-se novamente que o setor de bens de capital para-petrolífero obteve taxas maiores que a da IBK, para as duas pesquisas analisadas. No entanto, os dois grupos apresentaram forte decréscimo das taxas entre 2000 e 2005, em que as EPP terminaram com taxa de 21,4% e a IBK-P com 17,8%, conforme apresentado na tabela 23.

Tabela 23 - Indicadores de empresas e pessoal ocupado em atividades de P&D para EPP e IBK-P (em %)

Divisões	Empresas que realizaram dispêndios nas atividades internas de P&D / Empresas Total		Nº Total de Pessoal Ocupado em P&D / Nº de Pessoal Ocupado em 31.12	
	1998-2000	2003-2005	1998-2000	2003-2005
EPP	30,1	21,4	3,1	2,3
IBK-P	26,6	17,8	2,0	2,0

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

No caso do indicador que mede o número de pessoas ocupadas em P&D frente ao total, nota-se, apesar da queda entre 2000 e 2005, um valor superior para o grupo EPP, comparado à IBK-P, cujo indicador permaneceu em 2,0%. Em 2000, os maiores destaques foram as atividades de *Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso na extração mineral* (29.6) e *Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial e ao controle do processo produtivo* (33.3), cujos percentuais atingiram, respectivamente, 9,7% e 10,7%. No entanto, de acordo com os dados fornecidos para a pesquisa de 2005, o número de

peças ocupadas nessas atividades cresceu bastante, sem que o número de pessoas envolvidas em atividades de P&D acompanhasse, de forma que os percentuais para ambos os grupos teve queda significativa. Nessa pesquisa mais recente, o grupo de maior destaque foi o de *Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados* (30.2), classificado como de maior intensidade tecnológica.

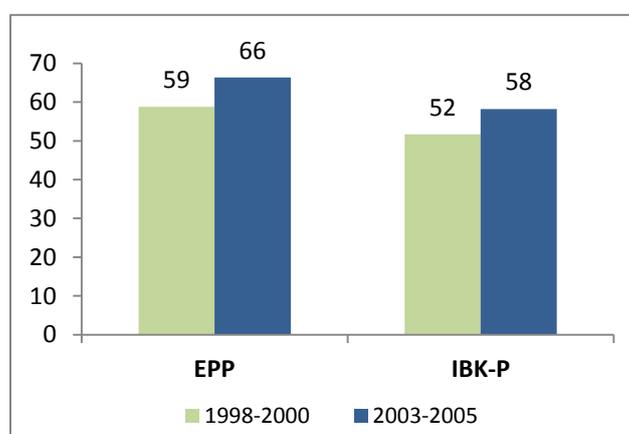
Uma forma de elevar essa taxa seria incentivando a maior cooperação entre universidades e o setor usuário. Os maiores exemplos dessa cooperação ocorrem nos segmentos da agroindústria, aeronáutica e, principalmente, petróleo - atividades consideradas estratégicas, em que o Estado tem papel fundamental na constituição de sistemas de inovação. No caso do petróleo, as especificidades do processo de geração e difusão de inovações - devido às atividades de extração de petróleo em águas profundas - requerem grandes investimentos em estudos e pesquisas e parcerias com universidades para o melhor desenvolvimento do setor. Além da manutenção de um importante centro de pesquisas (CENPES) pela Petrobras, há também o Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural (CTPETRO), cujo objetivo é estimular a inovação e para a formação e qualificação de recursos humanos da cadeia produtiva do setor, por meio do desenvolvimento de projetos em parceria entre empresas e universidades, instituições de ensino superior ou centros de pesquisa. Com isso, o fundo tem liberado recursos para diversas instituições na busca de novos conhecimentos e tecnologias para o que o setor aumente a produção, a qualidade dos produtos e a sua produtividade (site FINEP). Há também o PROMINP que, conforme ressaltado na seção anterior, realiza entre outros projetos, o Plano Nacional de Qualificação Profissional (PNQP). Portanto, as diversas medidas de ampliação da oferta de cursos para formar mão-de-obra e capacitar o profissional fazem com que o setor (EPP) possua um maior número de pessoas ligadas às atividades de P&D, quando comparado ao restante da IBK.

Dessa forma, apesar do estudo do ONIP sobre a competitividade da cadeia produtiva de óleo e gás *offshore* no Brasil apontar desafios significativos para fornecimento de equipamentos e serviços em bases competitivas, é importante ressaltar que, para superá-los, é fundamental uma elevada escala de investimentos em capacitação e treinamento de mão de obra.

iv) Nível de formação do Pessoal Ocupado em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento

Este indicador busca mostrar o grau de escolaridade no total de pessoas ocupadas em P&D, somando o pessoal com dedicação exclusiva e com dedicação parcial. Nota-se, mais uma vez, uma superioridade das EPP em relação à IBK-P. O gráfico 20 mostra a comparação das duas pesquisas, em que o primeiro grupo obteve um crescimento um pouco acima do segundo, terminando 2005 com percentuais de 66% e 58%, respectivamente.

Gráfico 20 - Indicador do grau de formação para EPP e IBK-P – Nível superior/Total de Pessoal Ocupado em P&D (em %)



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

A qualificação de nível superior pode ser desagregada de forma a mostrar a quantidade de graduados e de mestres e doutores nessas empresas, em termos do total de pessoas ocupadas nas atividades de P&D (das empresas que implementaram inovações). A tabela 24 abaixo indica um crescimento, entre as PINTECs analisadas, dos indicadores de pós-graduados e graduados, tanto para as EPP como para a IBK-P, com percentuais mais elevados para o primeiro grupo. No entanto, como ocorre de uma maneira geral na indústria de transformação, tem-se um percentual bem reduzido de pós-graduados no total de pessoas ocupadas em P&D.

Tabela 24 - Indicador do grau de formação para EPP e IBK-P – Nível Superior (em %)

%	Pós-graduado/ Total de PO em P&D		Graduados/ Total de PO em P&D	
	1998-2000	2003-2005	1998-2000	2003-2005
EPP	5	9	54	58
IBK-P	5	8	47	50

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

Conforme explicado acima, o setor petrolífero recebe diversos e permanentes investimentos em treinamento, objetivando manter o alto nível dos profissionais que trabalham para a Petrobras, o que pode justificar indicadores com maior número de profissionais de nível superior no setor. No entanto, a maioria dos estudos acerca desse assunto aponta as dificuldades que o país vem enfrentando para incrementar a qualificação de sua mão-de-obra, principalmente em setores produtores de bens de capital de alta intensidade tecnológica, como é o caso do setor petrolífero.

Com o crescimento da economia brasileira e a evolução de diversos setores industriais, em contraste com o déficit de mão-de-obra existente, percebe-se a necessidade de investimentos crescentes na qualificação dos profissionais, no sentido de aumentar a produtividade e aprimorar os processos de produção local.

4.2 A RELAÇÃO DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES COM A INDÚSTRIA DE BENS DE CAPITAL

4.2.1 Análise da relação entre a indústria de bens de capital e o setor usuário

No setor de telecomunicações, a ação governamental se iniciou a partir da década de sessenta, quando se instituiu, através de lei, o Código Brasileiro de Telecomunicações (CBT), de maneira que a prestação do serviço ficasse sob o controle de uma autoridade federal – o Conselho Nacional de Telecomunicações (Contel). O objetivo principal do governo era padronizar e unificar o sistema, e expandir a rede, formando um Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT).

Esta lei autorizou a criação da Empresa Brasileira de Telecomunicações S.A. (Embratel), que iria implementar o sistema de comunicação de longa distância. Além disso, a lei instituiu o Fundo Nacional de Telecomunicações (FNT), destinado a financiar, sobretudo, as atividades da Embratel (NEVES, 2002). Nesse período, houve também a criação do Ministério das Comunicações (1967), que fiscalizava as diversas concessionárias do serviço telefônico. No entanto, a intenção do governo era extinguir o regime de concessões e constituir um monopólio estatal dos serviços de telecomunicações, de forma a avançar com o processo de expansão e modernização do sistema e a investir na indústria interna de equipamentos.

Esse passo foi dado no início da década seguinte, em 1972, quando o governo criou as Telecomunicações Brasileiras S.A., de capital misto, vinculada ao Ministério das Comunicações. Nesse contexto, o governo se tornou o único responsável pela exploração dos serviços no setor de telecomunicações e passou a influenciar fortemente a indústria de equipamentos, de forma a desenvolver novas tecnologias e produtos. Os recursos do FNT passaram, então, a ser transferidos diretamente à Telebrás, para que o país melhorasse a capacitação tecnológica e industrial nessa área e expandisse o sistema de telecomunicações nacional. (SZAPIRO, 2005)

Com esse fim, foi criado, em 1976, o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás (CPqD), ligado diretamente à Telebrás. Essa instituição, em conjunto com grupos universitários, se responsabilizou pela pesquisa e desenvolvimento para o setor, no sentido de diminuir a dependência tecnológica das empresas estrangeiras, treinar e qualificar os recursos humanos e fortalecer o parque industrial nacional, a partir da criação empresas nacionais fabricantes de equipamentos. (SZAPIRO, 2009)

A interação entre o CPqD, universidades e a indústria propunha o desenvolvimento e difusão das tecnologias para os fabricantes nacionais de equipamentos de telecomunicações, que passaram a produzir bens com características adequadas às especificidades da rede interna (SZAPIRO, 1999). O poder de compra garantido pelo monopólio estatal era o principal fator estimulante para essas empresas, que direcionavam suas vendas às operadoras da Telebrás. Estas, por sua vez, informavam ao centro de pesquisa suas necessidades para a busca de novas técnicas e produtos. Além disso, o sistema de inovação se completava com a participação de subsidiárias das multinacionais, que forneciam produtos competitivos com similares internacionais. Como resultado, tem-se que, entre os anos setenta e oitenta, constituiu-se no Brasil um notável sistema de inovação para o setor, que resultou no aumento significativo da densidade telefônica.

Nos anos oitenta, o cenário de crise econômica, escassez de recursos e baixa capacidade de investimentos destinados ao setor de telecomunicações levou a estagnação do crescimento da Telebrás. A qualidade das comunicações se deteriorou e houve falta de novas linhas, formando uma grande demanda reprimida. Outras consequências foram a elevação das tarifas e a descapitalização das empresas. Nota-se, portanto, que o quadro do setor de telecomunicações havia mudado radicalmente e o

país necessitava de uma mudança em relação ao modelo monopolista estatal vigente. (NEVES, 2002)

Esse quadro se manteve na década de 1990, quando o país passou pelo processo de abertura comercial e financeira, em que a entrada de capital estrangeiro era estimulada pelo governo brasileiro. Em relação ao setor analisado, as medidas liberalizantes se iniciaram em 1995, com a aprovação da Lei das Concessões e da Emenda Constitucional, em que esta flexibilizou o monopólio público de telecomunicações. Dessa forma, de acordo com Szapiro (2005, p.147): *“estava liberada a exploração direta, ou mediante autorização, concessão ou permissão dos serviços de telecomunicações por empresas privadas, nos termos da Lei a ser aprovada no Congresso que, em 1997 materializou-se na Lei Geral de Telecomunicações (LGT).”*

Essas mudanças regulatórias e institucionais alteraram a dinâmica da indústria brasileira de equipamentos de telecomunicações. Assim como nos demais setores, houve intensa entrada de novos agentes no mercado - por meio de associações ou aquisições de grupos nacionais - estimulando a concorrência. Com isso, o governo acreditava que o país iria realizar avanços tecnológicos e poderia elevar o patamar de exportação.

Como os investimentos estavam reduzidos e não havia mais políticas voltadas ao desenvolvimento de capacitações industriais e tecnológicas no setor, a indústria nacional de telecomunicações se mostrava relativamente atrasada e pouco competitiva. Dessa forma, a produção nacional de equipamentos diminuiu e houve a desnacionalização de parte dos processos de P&D. (SZAPIRO, 1999)

O ponto mais importante da reestruturação a qual passava o setor foi a privatização completa da Telebrás, em 1998. Além disso, ela foi fragmentada em três empresas regionais e uma de longa distância. Para preparar a estatal para a privatização, houve aumento dos investimentos no sistema, que só foi possível devido ao incremento das tarifas telefônicas entre 1995 e 1997.

Uma importante consequência da privatização foi a perda do poder indutor da Telebrás, que garantia a demanda de equipamentos. As novas operadoras que entraram no mercado brasileiro adotavam diferentes políticas de compras, prejudicando a indústria nacional.

Dessa forma, nota-se que, com a reestruturação do setor de telecomunicações brasileiro, o Estado deixou de ser o grande coordenador das atividades e o promotor do desenvolvimento do sistema de telecomunicações. Devido à privatização, as principais atividades do centro de pesquisas da estatal Telebrás – de desenvolvimento tecnológico local – deixaram de ser realizadas. O CPqD transformou-se em fundação de direito privado e passou a ser empresa provedora de soluções tecnológicas e prestação de serviços para o mercado em geral. (NEVES, 2002)

A perda de participação no mercado dos produtores locais para as empresas estrangeiras foi outro resultado da liberalização. A redução expressiva das barreiras tarifárias e não-tarifárias à importação aumentou a concorrência no setor e comprimiu a produção local, devido à grande importação de partes, peças, componentes e bens finais, tal que, *“nos últimos anos, a indústria de equipamentos de telecomunicações vem importando cada vez mais em detrimento da agregação local de valor”* (Szapiro, 2009, p.39), refletindo o aumento de peso do déficit na balança comercial.

De fato, a extensa internacionalização da indústria brasileira de equipamentos de telecomunicações impactou fortemente o processo de capacitação tecnológica montado até o período prévio à reestruturação. As relações entre os agentes do setor foram cortadas ou enfraquecidas, os esforços de inovação e investimentos em P&D arrefeceram, de maneira que o sistema nacional de inovação ficasse debilitado. Em um quadro de inexistência de uma política de compras que favorecesse a sobrevivência das tecnologias brasileiras, parte das empresas nacionais, de pequeno porte e inexperientes em mercados internacionais, desapareceram ou foram compradas por transnacionais. (GUTIERREZ; CROSSETTI, 2003)

Os três anos seguintes à privatização reverteram esse cenário de queda dos investimentos, já que as operadoras expandiram seus gastos a fim de atenderem a demanda reprimida por serviços de telecomunicações, e para conseguirem cumprir as metas de universalização (o Plano Geral de Metas para a Universalização do Serviço Telefônico Fixo Comutado Prestado no Regime Público foi aprovado em decreto, em 1998). No entanto, embora o patamar de investimentos tenha crescido e gerado bons resultados para a expansão da indústria de equipamentos no Brasil até 2001, os maiores beneficiários foram as subsidiárias de empresas internacionais, de tal forma que as

importações permaneceram elevadas e a produção nacional e a agregação de valor local ficaram cada vez menores.

Nos dois anos que se seguiram, 2002 e 2003, o setor de telecomunicações passou por uma profunda crise em todo o mundo, alterando o cenário interno. Os investimentos rapidamente se reduziram no país e o crescimento da indústria foi interrompido. Houve uma clara diminuição dos gastos em atividades inovativas e de P&D, em que as pesquisas passaram a ser feitas apenas em universidades ou institutos de pesquisa locais, que desenvolvem projetos esporádicos com as empresas. (GALINA; SBRAGIA, 2002)

Já em 2004, houve recuperação do nível de investimento das operadoras de serviços de telecomunicações. A permanência do fraco desempenho dos incentivos à P&D leva a crer que a retomada do crescimento ocorreu, nesse período, basicamente, por meio do aumento do nível de equipamentos importados.

A seção subsequente tratará dos dados de produção e de inovação tecnológica do setor de telecomunicações, compreendendo o período de 1996 a 2007.

4.2.2 – Análise empírica da indústria de bens de capital fornecedora do setor de telecomunicações

4.2.2-1 – Metodologia e fonte de dados

Seguindo o padrão do estudo, foram utilizadas as mesmas pesquisas realizadas pelo IBGE, PIA-Empresa e PINTEC, para o estudo empírico dos indicadores de composição produtiva e de inovação tecnológica, respectivamente.

Para o primeiro grupo de indicadores, a análise do setor de telecomunicações se baseou nos dados referentes à atividade 32.2 (*Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio*) da CNAE 1.0, que está inserida no conjunto de atividades consideradas produtoras de bens de capital. Para efeito de comparação, a indústria fornecedora do setor de telecomunicações (IBK-TEL) será analisada juntamente ao restante da indústria de bens de capital eletroeletrônica (IBK-EE), que obteve um crescimento similar nesse mesmo período. Essa indústria está representada pelos os grupos 30.2 (*Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas*

eletrônicos para processamento de dados), 31.1 (*Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos*), 31.9 (*Fabricação de outros equipamentos e aparelhos elétricos*) e 32.1 (*Fabricação de material eletrônico básico*). Dessa forma, os indicadores do setor de telecomunicações serão comparados aos da indústria de bens de capital responsável pela produção de bens de capital eletroeletrônicos, no período de 1996 a 2007, conforme realizado nas análises de composição produtiva nos capítulos prévios.

Para o grupo de indicadores de inovação tecnológica, o primeiro ponto a destacar é que, diferentemente da PIA-Empresa, o desenho da amostra da PINTEC contempla as divisões da CNAE, isto é, atividades econômicas agregadas a dois dígitos. Apenas para alguns casos ocorrem exceções, tal como para o grupo 32 (correspondente à atividade de *Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de telecomunicações*), em que há a abertura dos dados no nível de grupos (3 dígitos). Portanto, readaptando a metodologia apresentada no parágrafo acima, a comparação entre as atividades referentes ao setor de telecomunicações (IBK-TEL) e as atividades produtoras de equipamentos eletroeletrônicos (IBK-EE), para a PINTEC 2000, será feita da seguinte forma:

- IBK-TEL: uma parte da divisão 32, isto é 32.1, correspondente à *Fabricação de aparelhos e equipamentos de comunicações*.
- IBK-EE: divisões 30 e 31, que correspondem, respectivamente, à *Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática* e à *Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos*; somadas ao grupo responsável pela *Fabricação de material eletrônico básico*.

Ainda em relação a esses indicadores, o segundo ponto a se destacar é que, diferentemente do realizado anteriormente neste trabalho, foram comparadas as PINTECs de 2000 e de 2008, ampliando o período de análise, de maneira a retratar melhor o período mais recente. Isso só foi possível porque, apesar de a metodologia da classificação de atividades ter sido alterada em 2008, pôde-se fazer a correspondência da CNAE 1.0 para a 2.0 para os grupos BK-TEL e BK-EE, como mostra o quadro 3 a seguir.

Quadro 3 - Correspondência dos dados da IBK-TEL e IBK-EE entre a CNAE 1.0 e a CNAE 2.0

Setores	CNAE 1.0 (PINTEC 2000)	CNAE 2.0 (PINTEC 2008)
IBK-TEL	Parte da divisão 32 (32.1)	26.3
IBK-EE	30 + 31 + restante da divisão 32	26.1 + 26.2 + Restante da divisão 26 + 27

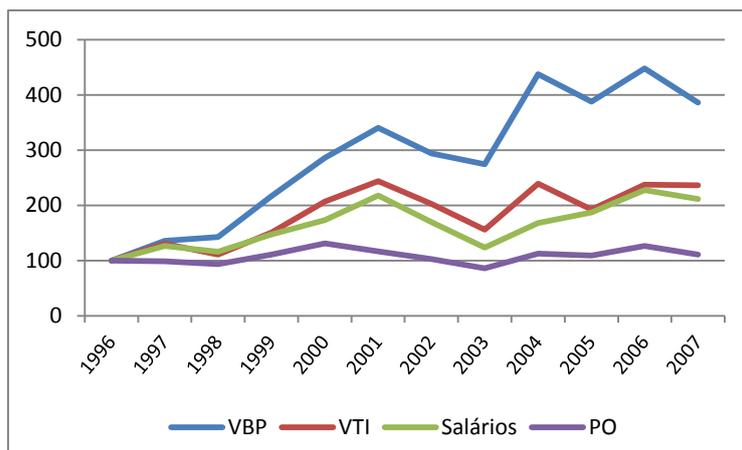
Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IBGE.

4.2.2-2 – Apresentação dos indicadores e análise dos resultados

Indicadores de Composição Produtiva

Em relação aos indicadores de Valor Bruto de Produção (VBP), Valor da Transformação Industrial (VTI), Salários (SAL) e Pessoal Ocupado (PO) para as empresas do setor de telecomunicações, tem-se que o comportamento de todas essas variáveis foi, em parte, similar, no período de 1996 a 2007, com exceção para a variável de PO. Transformando os valores absolutos em números-índice, com ano base em 1996, percebe-se uma trajetória de crescimento até 2001 do VBP, VTI e SAL, principalmente a partir de 1998, ano de privatização da Telebrás. Isso ocorreu devido ao aumento dos gastos em produção pelas operadoras, que visavam atender a demanda reprimida por serviços de telecomunicações, além de cumprir com as metas de universalização.

Com a crise no setor de telecomunicações no Brasil e no mundo, os anos de 2001 a 2003 foram de contração dos investimentos, resultando na queda de todos os indicadores, que atingiram os patamares mais baixos em 2003, como mostra o gráfico 21. Nesses anos, houve uma queda da participação do setor na indústria brasileira de transformação.

Gráfico 21 - VBP, VTI, SAL e PO para a IBK-TEL (em número-índice: 1996 = 100)

Fonte: Elaboração própria, a partir da PIA/IBGE.

Em 2004, as operadoras de serviços de telecomunicações no Brasil voltaram a investir. Os indicadores de composição produtiva se recuperaram, porém, de forma inconsistente, já que, no ano seguinte e, posteriormente, em 2007, houve nova queda dos índices. Isso mostra que a falta de planejamento e a redução dos gastos em atividades de pesquisa no setor não permitiram o seu fortalecimento e sua expansão por um período longo. Com isso, em relação aos dados de composição produtiva, a participação da IBK-TEL no total da indústria de bens de capital permaneceu praticamente inalterada ao comparar os anos iniciais e os anos finais da série.

i) Indicador de adensamento da cadeia produtiva: VTI/VBP

Ao analisar o indicador de adensamento da cadeia produtiva para o setor de telecomunicações, observa-se uma vantagem, no início da série, em relação aos demais bens de capital eletroeletrônicos.

No entanto, com a privatização do Sistema Telebrás em 1998, os incentivos e subsídios do governo desapareceram, desestimulando a produção interna e os investimentos, de maneira que os indicadores de valor agregado se reduziram mais intensamente. Com o parque industrial cada vez mais exposto à concorrência externa, ficou clara a necessidade urgente de investimentos em modernização, para manter ou ampliar sua competitividade.

A tabela 25 a seguir mostra um resultado interessante, a partir das médias dos anos iniciais e finais da série compreendida entre 1996 e 2007. Na primeira média, referente aos anos de 1990, o indicador de adensamento da cadeia produtiva da IBK-

TEL foi de 51,4%, enquanto que para o de IBK-EE foi mais baixo, de 44,8%. Já para a média dos anos mais recentes, observa-se uma inversão dessa situação, em que a IBK-TEL terminou com um percentual aquém da IBK-EE.

Tabela 25 - Indicador de adensamento da cadeia produtiva, para os grupos IBK-TEL e IBK-EE (em %)

	1996	1997	1998	2005	2006	2007	Médias	
							1996-1998	2005-2008
IBK-TEL	57,4	54,1	42,7	26,1	26,4	30,6	51,4	27,7
IBK-EE	48,0	42,5	43,7	35,8	38,1	35,3	44,8	36,4

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

Essa queda do índice de agregação do valor revela a perda de capacidade da indústria brasileira de conseguir suprir o fornecimento de bens de capital para o setor de telecomunicações no período mais recente. Portanto, infere-se desses dados que o fim do monopólio estatal e a entrada de diversos competidores estrangeiros não estimularam a criação e o fortalecimento de empresas nacionais de base tecnológica. O contínuo crescimento do setor foi sustentado, principalmente, por meio de importações de máquinas e equipamentos, diminuindo o nível de competitividade dessa indústria no Brasil.

ii) Indicador de Produtividade: VTI / PO

O indicador de produtividade revela taxas da IBK-TEL superiores ao da IBK-EE. Porém, houve uma redução no hiato de produtividade entre os dois setores, o que significa uma queda da produtividade relativa da IBK-TEL em relação à IBK-EE.

O indicador, apresentado na tabela 26, leva a crer que, após o setor vivenciar um modelo de monopólio, o ambiente competitivo advindo com a liberalização comercial e com a privatização da estatal fez com que, de certa forma, o setor se reorganizasse, a fim de elevar seus ganhos por meio de uma maior produtividade.

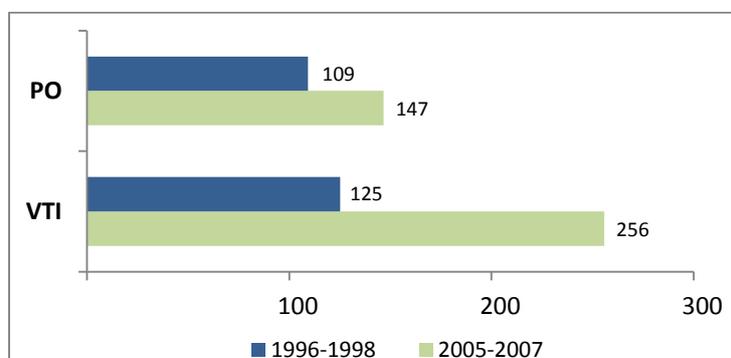
Tabela 26 - Indicador de produtividade do trabalho (VTI/PO), para os grupos IBK-TEL e IBK-EE (em %)

	1996	1997	1998	2005	2006	2007	Médias	
							1996-1998	2005-2008
IBK-TEL	109	139	125	177	180	220	124	192
IBK-EE	39	43	46	78	84	80	43	81

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

Dessa forma, o crescimento do número de novos funcionários contratados na IBK-TEL foi inferior ao aumento do valor da transformação industrial. O gráfico 22 a seguir mostra esse resultado, a partir das médias das séries, em número índice, para o final dos anos noventa e para o período mais atual.

Gráfico 22 – VTI e PO para a IBK-TEL - média dos períodos (em número-índice: 1996 = 100)



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

iii) Indicador de remuneração: SAL/VBP

Os grupos IBK-TEL e IBK-EE apresentaram indicadores de remuneração inferiores aos da indústria de bens de capital como um todo, além de uma evolução negativa ao longo da série.

A partir da tabela 27, nota-se que o setor de telecomunicações apresentou taxas ainda mais comprimidas que as das atividades produtoras de bens de capital eletroeletrônicos, com uma queda mais expressiva entre os anos de 1996 e 2007, indicando uma baixa capacidade de remuneração dos seus empregados, em relação a sua produção.

Tabela 27 - Indicador de remuneração (SAL/VBP), para os grupos IBK-TEL e IBK-EE (em %)

	1996	1997	1998	2005	2006	2007	Médias	
							1996-1998	2005-2008
IBK-TEL	10,3	9,8	8,1	5,3	4,9	5,0	9,4	5,1
IBK-EE	17,0	15,9	14,8	10,6	11,5	10,9	15,9	11,0

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

Os salários deprimidos do setor de telecomunicações são um indício de que as atividades realizadas internamente não reúnem uma mão-de-obra tão qualificada, responsável pela produção de bens de maior conteúdo tecnológico. Apesar de este ser um setor econômico bastante atraente e lucrativo para o investimento privado, os frágeis aportes de capital para segmentos estratégicos impedem um avanço da indústria de bens de capital fornecedora brasileira.

Indicadores de Inovação Tecnológica

Nesta parte, serão analisados os indicadores de inovação e sua evolução, por meio da PINTEC de 2000 e de 2008, a fim estudar se o crescimento do setor foi acompanhado de progresso tecnológico da base produtiva brasileira. Como parâmetro, tais indicadores novamente serão comparados aos das atividades produtoras de bens de capital eletrônicos, que apresentaram trajetória do valor bruto de produção bastante similar.

i) Taxa de Inovação

Mesmo após as dificuldades atravessadas nos anos oitenta, com o ambiente político e econômico bastante delicado, o período anterior ao ano de 1998, como já dito, foi marcado pela forte presença do Estado no setor de telecomunicações, não apenas porque este mantinha a única empresa produtora, mas também porque participava e propiciava um amplo arcabouço interno para desenvolvimento de pesquisas e inovações tecnológicas, por meio de parcerias que a Telebrás formava com universidades e indústrias.

Os dados mais próximos a esse período foram obtidos pela PINTEC 2000 - primeira pesquisa brasileira sobre esse assunto, focada nos anos de 1998 a 2000. O

indicador que mostra o número de empresas que implementaram inovações em relação ao total de empresas, para IBK-TEL, se revelou superior ao grupo IBK-EE, inclusive para o período mais recente, registrado na PINTEC 2008. Porém, nota-se claramente que a queda desse indicador foi muito maior no setor de telecomunicações.

Juntamente com os dados da seção anterior, de composição produtiva, conclui-se que, passada a fase pós-privatização, o setor retomou o crescimento, aumentou a sua produtividade, melhorou a qualidade na prestação dos serviços de telecomunicações, porém, não incentivou sua indústria fornecedora interna com a mesma força.

Os demais resultados da tabela 28 mostram que a maior parte das inovações neste setor ocorreu em produtos, e não em processos - contabilizando tanto os produtos novos para as empresas quanto aqueles novos para o mercado nacional. Nota-se que enquanto o número de empresas que implementaram inovações em produtos (em relação ao total) pouco variou para a IBK-TEL, entre 2000 e 2008, o número de empresas que implementaram inovações em processos se reduziu bastante, ao contrário do que ocorreu para a IBK-EE, que obteve uma taxa mais elevada que a do setor de telecomunicações.

Tabela 28 - Indicadores de atividades das inovações tecnológicas para os grupos IBK-TEL e IBK-EE (em %)

%	Empresas que implementaram inovações / Total		Empresas que implementaram inovações de Produto / Total		Empresas que implementaram inovações de Processo / Total		Empresas que implementaram inovações de Produto e Processo / Total	
	1998-2000	2005-2008	1998-2000	2005-2008	1998-2000	2005-2008	1998-2000	2005-2008
IBK-TEL	62	55	49	50	38	31	25	27
IBK-EE	52	50	42	38	36	37	25	24

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da PINTEC.

A realização de inovações em produto e processo, por sua vez, não é a estratégia mais adotada pelas empresas de ambos os grupos, que apresentaram indicadores parecidos e com pouca variação. Portanto, o único ponto a ser destacado é a maior queda do indicador de inovação (total) para a IBK-TEL, comparado ao grupo IBK-EE entre as pesquisas analisadas.

ii) Esforço Inovador

A análise do esforço inovador mostra, de modo geral, percentuais muito pequenos para os dois grupos analisados (principalmente para o de IBK-EE), além de uma queda dos indicadores de 2000 para 2008, revelando um menor dispêndio total das empresas em atividades inovativas, em termos de receita líquida, no período mais recente.

Desagregando por tipo de dispêndio, tem-se que no grupo IBK-TEL houve uma redução dos percentuais entre 2000 e 2008, a exceção dos gastos direcionados à aquisição *externa* de P&D, em que o indicador aumentou de 0,6% para 0,9%. Isso mostra que o setor de telecomunicações, apesar de ter reduzido sua propensão de gastos para a realização destas atividades dentro da empresa, procurou aumentá-la de outra forma, adquirindo externamente através da prestação de serviços de terceiros. Ainda sim, as atividades *internas* de P&D foram as mais relevantes para os dois setores de bens de capital analisados, como já era esperado, dado que normalmente esta é a atividade fim mais importante exercida por elas.

De uma maneira geral, houve queda dos indicadores de esforço inovador tanto para a IBK-TEL quanto para a IBK-EE, como apresentado na tabela 29.

Tabela 29 - Indicadores de esforço inovador para os grupos IBK-TEL e IBK-EE (em %; dispêndios em 1.000 R\$)

%	Dispêndios totais / RLV		Dispêndios em atividades internas de P&D / RLV		Dispêndios em aquisição externa de P&D / RLV		Dispêndios em aquisição de outros conhecimentos externos / RLV		Dispêndio Total / Nº empresas	
	1998-2000	2006-2008	1998-2000	2006-2008	1998-2000	2006-2008	1998-2000	2006-2008	1998-2000	2006-2008
IBK-TEL	5,0	3,8	1,7	1,6	0,6	0,9	0,4	0,1	3.491	3.601
IBK-EE	4,7	2,7	1,5	1,0	0,3	0,1	0,3	0,0	671	718

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

iii) Empresas e Pessoal Ocupado em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento

A tabela 30 mostra que houve uma queda significativa da proporção de empresas que realizaram dispêndios em atividades internas de P&D, em relação ao total de empresas, ocorrido para os grupos de telecomunicações e elétrico-eletrônico, seguindo a mesma tendência da IBK total. A redução do indicador de cerca de 50% entre as pesquisas de 2000 e 2008 revela a grande perda de capacidade das empresas brasileiras

em organizar internamente áreas estratégicas de desenvolvimento, de forma a produzir inovações tecnológicas e aumentar a eficiência da produção sem precisar recorrer cada vez mais ao mercado externo.

Tabela 30 - Indicadores de empresas e de pessoal ocupado em atividades de P&D para os grupos IBK-TEL e IBK-EE (em %)

Divisões	Empresas que realizaram dispêndios nas atividades internas de P&D / Empresas Total		Nº Total de Pessoal Ocupado em P&D / Nº de Pessoal Ocupado em 31.12	
	1998-2000	2006-2008	1998-2000	2006-2008
IBK-TEL	37,1	18,6	3,7	3,9
IBK-EE	31,3	14,7	1,9	1,7

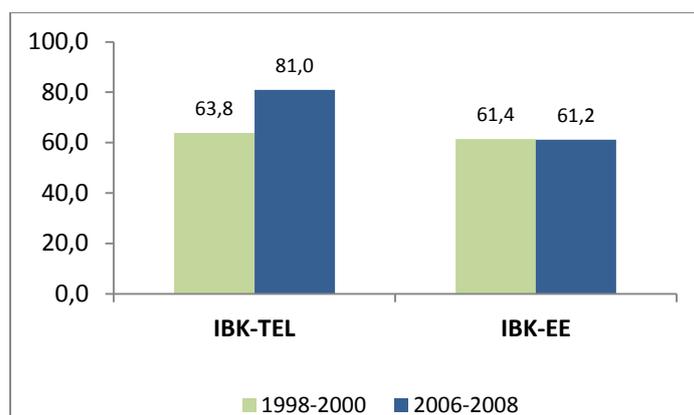
Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IBGE.

Pode-se observar que o número de empresas se reduziu para o setor de telecomunicações, porém, o número de pessoas ocupadas em P&D frente ao total não caiu. Isto significa que houve, na verdade, um aumento da intensidade do esforço. Esse resultado mostra que os períodos de investimento na IBK-TEL, como o ocorrido na pós-privatização e nos anos recentes, foram muito importantes e contribuíram para que ela tivesse uma dinâmica melhor que a IBK-EE.

iv) Nível de formação do Pessoal Ocupado em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento

A análise da qualificação profissional da IBK-TEL mostra um aumento de 27% para o indicador do número de pessoas formadas em nível superior em relação ao total de pessoal ocupado, entre 2000 e 2008. Já o grupo da IBK-EE teve sua taxa estagnada em 61%, ficando, em 2008, vinte pontos percentuais abaixo que a IBK-TEL, conforme mostrado no gráfico 23. Isso indica que o setor de telecomunicações sofreu maior estímulo para a formação de profissionais mais qualificados, a fim de vencer os desafios do desenvolvimento.

Gráfico 23 - Indicador do Grau de Formação para os grupos IBK-TEL e IBK-EE – Nível superior/Total de Pessoal ocupado em P&D (em %)



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

Em relação ao nível de formação mais elevado - pós-graduados - o crescimento do indicador na IBK-EE foi mais acentuado e as duas séries terminaram o ano de 2008 com um percentual de 10% dos seus funcionários mestres ou doutores, conforme mostra a tabela 31.

Tabela 31 - Indicador do Grau de Formação para os grupos IBK-TEL e IBK-EE – Nível Superior (em %)

% Divisões	Pós-graduados/ Total de PO em P&D		Graduados/ Total de PO em P&D	
	1998-2000	2006-2008	1998-2000	2006-2008
IBK-TEL	6,9	10,1	56,8	70,9
IBK-EE	3,2	10,0	58,2	51,3

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

Para os dois grupos, observa-se claramente que a grande parte dos profissionais das empresas possui apenas a graduação. Para esse nível de formação, os indicadores da IBK-TEL tiveram uma performance melhor que os da IBK-EE, chegando a 2008 com 70,9% de seus funcionários com este nível de qualificação. Com isso, pode-se dizer que o acirramento mais forte da competição no setor de telecomunicações serviu como um tipo de incentivo para que se exigisse uma mão-de-obra mais qualificada.

5. CONCLUSÃO

A análise da indústria de bens de capital se mostra relevante na medida em que ela é a grande detentora de tecnologia e de conhecimento que, incorporados aos seus bens, posteriormente serão transferidos para os demais setores produtivos. Isso significa que qualquer esforço inovativo ou processo de melhora de eficiência na produção de máquinas e equipamentos irá, certamente, transbordar para todo o parque industrial usuário de bens de capital. Dessa forma, investimentos substanciais e políticas públicas voltadas ao seu fortalecimento tendem a surtir efeitos positivos para todas as atividades produtivas, podendo levar ao desenvolvimento econômico do país.

Com isso, o trabalho buscou analisar, primeiramente, as múltiplas dimensões da relação da indústria de bens de capital e o desenvolvimento econômico, isto é, das visões macro e microeconômicas, além da interpretação de ser ela um importante foco produtivo do sistema nacional de inovação.

Na abordagem neoschumpeteriana, a inovação é considerada o principal fator de competitividade sendo, portanto, o foco da dinâmica econômica. Além disso, a inovação é entendida como um processo sistêmico, que surge não apenas dentro de uma firma, mas a partir de um conjunto de instituições e agentes que interagem entre si, formando a ideia de um sistema nacional de inovação. Dessa forma, dada a capacidade que a indústria de bens de capital possui em inovar e o seu vínculo com os demais setores, a constituição de um sistema nacional de inovação focado nessa indústria seria altamente relevante para gerar aprofundamento e diversificação do aparato produtivo de todo o parque industrial, gerando externalidades tecnológicas positivas para a economia brasileira.

Na segunda parte do trabalho, foi feito um estudo da evolução dos dados de produção, de inovação tecnológica e de comércio exterior, no período de 1996 a 2007, a partir da construção de indicadores que compararam a indústria de bens de capital e os demais setores da indústria de transformação brasileira. Para os dois primeiros grupos de indicadores, notou-se superioridade da indústria de bens de capital, que revelou possuir um maior adensamento da cadeia produtiva interna, produtividade mais elevada, pagamento de maiores salários, além de uma superioridade na capacidade de inovar e realizar dispêndios em inovação. Em relação aos dados de comércio exterior, foi

possível comprovar a primeira hipótese do trabalho, de que a indústria de bens de capital, no período mais recente, se especializou em bens mais simples, cujo conteúdo tecnológico incorporado é menor. Além disso, notou-se uma propensão a importar dessa indústria maior que a dos demais setores - principalmente nos últimos anos - em contraste com coeficientes de exportação menores. Isso significa o país foi perdendo parte da capacidade de suprir internamente os setores usuários de bens de capital, passando a recorrer cada vez mais ao comércio internacional para o seu abastecimento.

No capítulo seguinte, buscou-se analisar mais especificamente a relação da indústria de bens de capital com setores usuários que apresentaram crescimento e se desenvolveram significativamente no Brasil na última década, como os setores de petróleo e de telecomunicações. A hipótese explorada nesse capítulo é a de que o setor petrolífero constituiu uma relação positiva com a indústria de bens de capital, de forma que a sua produção acelerada e os investimentos em pesquisa e desenvolvimento das empresas em parcerias com universidades incentivaram toda a cadeia para-petrolífera interna, gerando externalidades tecnológicas positivas para os seguimentos envolvidos.

De modo inverso, tem-se a hipótese de que o setor de telecomunicações assumiu uma relação negativa com a indústria produtora de máquinas e equipamentos. A abertura comercial do Brasil a partir dos anos noventa deu início ao processo de eliminação das barreiras tarifárias e não-tarifárias em quase todos os setores econômicos, fazendo com que a indústria brasileira tivesse que competir no mercado internacional. No setor de telecomunicações não foi diferente. Várias firmas estrangeiras ingressaram no país, as multinacionais adquiriram empresas nacionais e a indústria doméstica perdeu competitividade. Nos anos noventa, de acordo com Szapiro (2005, p.145): “... os maiores efeitos da política econômica do governo Collor sobre o setor de telecomunicações foram o aumento do número de fornecedores e a queda da parcela nacional da produção de equipamento”.

Portanto, o objetivo principal da análise foi tentar mostrar se o desenvolvimento de um setor depende da constituição interna da indústria de bens de capital para fornecimento das máquinas e equipamentos.

O capítulo se estruturou em torno de uma análise empírica, pelos dados do IBGE - PIA-Empresa e PINTEC -, que permitiram construir indicadores de composição produtiva e de inovação tecnológica, respectivamente. Não foi possível obter os dados

de comércio exterior para o setor petrolífero, conforme explicitado na metodologia, de forma que estes dados também não foram analisados para o setor de telecomunicações.

Para o setor de petróleo, nota-se que este constituiu de fato uma relação positiva com as empresas fornecedoras de bens de capital. O resultado foi uma melhora dos indicadores do setor em relação ao restante da indústria de bens de capital, no período mais recente.

Observa-se que a Petrobras assume o papel não apenas de principal empresa de extração e produção de petróleo do país, mas também tem a função de ser a grande incentivadora da cadeia produtiva local para-petrolífera. Altos investimentos da estatal petrolífera resultam em progresso da IBK brasileira, que se desenvolve para atender as suas demandas tão específicas, treina mão-de-obra e eleva os salários, gerando um efeito renda expressivo.

Além disso, o potencial de desenvolvimento das reservas petrolíferas encontradas abaixo da camada de pré-sal no litoral brasileiro impulsionou o aumento das encomendas locais de bens e serviços para o setor, resultando em um maior patamar de investimentos, com geração de empregos com alto valor agregado. Isto é, a criação de novas oportunidades para extração, produção e refino gerou, internamente, incentivos ao desenvolvimento de uma cadeia competitiva de fornecimento de bens e serviços no país.

Dessa forma, esses dois fatores - os resultados positivos promovidos pela estatal e as novas descobertas do pré-sal - mostram a eficácia de políticas setoriais indutoras do desenvolvimento, seja por meio da manutenção de centros de excelência tecnológica junto aos pólos produtivos, ou via condições de financiamento facilitadas às empresas fornecedoras. Tem-se, portanto, que a coordenação de esforços e a promoção de um sistema nacional de inovação levam ao aumento de eficiência, ganhos de escala e de escopo, resultando em um desenvolvimento de atividades com maior valor agregado.

Já o setor de telecomunicações, conforme visto, depois de se consolidar e unificar a rede nacional de telecomunicações, e constituir uma base produtiva nacional - com desenvolvimento de tecnologias de ponta para o setor - passou por um processo de reestruturação, cujo principal marco foi a privatização.

Na verdade, o governo brasileiro estimulou a entrada do capital estrangeiro no setor e flexibilizou o monopólio público de telecomunicações por meio da Emenda Constitucional de 1995, o que culminou na privatização total da Telebrás. Nesse contexto de reestruturação do setor, muitos fornecedores nacionais tiveram que encerrar suas atividades e os que conseguiram sobreviver ao mercado mais competitivo, realizaram uma série de ajustes, como o corte de trabalhadores, diminuição dos gastos em P&D e adoção de técnicas modernas de gestão.

Outro resultado desse processo de mudanças no setor, apontado por Szapiro (2009), é a perda de capacitação industrial e tecnológica da indústria de equipamentos de telecomunicações brasileira que se reflete na redução da atividade inovativa. Os dados desse estudo revelam uma tendência de gastos em atividades de P&D (interna e externa) diferente daquela observada no cenário internacional desta indústria, considerando tanto as empresas brasileiras de capital nacional quanto as subsidiárias brasileiras das empresas multinacionais.

Ao comparar o setor de telecomunicações com uma indústria de desenvolvimento aparentemente parecido, como é o caso da indústria de bens de capital eletroeletrônica, foi possível observar que, em relação aos indicadores de composição produtiva, houve um menor adensamento da cadeia produtiva interna no período mais recente, além de um menor nível de salários para o setor de telecomunicações, quando comparado às atividades produtoras de bens de capital eletroeletrônicos.

Para os indicadores de inovação tecnológica, no entanto, não se observou uma defasagem da IBK-TEL em relação à IBK-EE tão profunda. Esse comportamento do primeiro grupo reflete, certamente, que uma demanda mais dinâmica do setor foi um fator de favorecimento para a melhoria dos indicadores observados.

Contudo, ao comparar com dados de outros países, a partir de alguns estudos, verificou-se indicadores de inovação tecnológica no Brasil muito baixos para ambas as indústrias. O que está ocorrendo, na verdade, é um retrocesso do estágio já atingido, devido à ausência de planejamento, políticas industriais efetivas, subsídios e incentivos fiscais no segmento de telecomunicações, mesmo este sendo um setor estratégico para o país. Esse cenário vai de encontro ao arcabouço montado até o final dos anos noventa pelo governo brasileiro, quando ele intervia maciçamente no setor, por meio de programas de políticas que visavam o desenvolvimento interno de capacitação

tecnológica e industrial em telecomunicações, de maneira a construir um sistema nacional de telecomunicações, integrando empresas, centros de pesquisa e universidades.

Em suma, percebe-se a necessidade de o governo brasileiro realizar políticas públicas direcionadas à IBK, políticas essas mais prementes no caso de bens de capital de telecomunicações, com o objetivo de alcançar a fronteira tecnológica do setor, aumentar sua capacidade produtiva e a sua competitividade em termos internacionais e, conseqüentemente, reduzir a demanda por importações desses bens. Mesmo no setor petrolífero, apesar de esse ter se destacado no período recente, ainda são muitas as fragilidades a serem superadas na cadeia para-petrolífera.

Dessa forma, pode-se concluir que o país ainda carece de políticas nacionais setoriais robustas e eficazes, no sentido de elevar a produção interna, os gastos em P&D e em inovação, e reforçar os investimentos em mão-de-obra qualificada. Ainda que o assunto de política industrial não esteja no escopo deste trabalho, nota-se grande necessidade de que o Estado atue com uma mão visível, objetivando reerguer e fortalecer o sistema de inovação dos principais setores e de sua cadeia produtiva interna.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

BASTOS, J. C. **O padrão de especialização da indústria de bens de capital brasileira após a abertura comercial.** Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia de bacharelado em Economia), Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

BRAGA, J. P. **Os padrões de comércio e inovação na indústria brasileira de máquinas-ferramenta.** Dissertação de mestrado, UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.

CASSIOLATO, J. E. **Notas preliminares sobre sistemas de inovação e cooperação.** Versão para Discussão, IE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2003.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. **Sistemas de Inovação e Desenvolvimento: as implicações de política.** Texto preparado para a revista São Paulo em Perspectiva, Mimeo. São Paulo, 2005.

FANJNZYLBER, F. **La industrialización trunca de América Latina.** Centro de Economía Transnacional. Editorial Nueva Imagen, S.A., México D.F., 1983.

FERRAZ, J.; KUPEFER, D.; HAGUENAUER, L. **Made in Brazil.** Desafios competitivos para a indústria. Editora Campus, 1995.

FERRAZ, J. C.; PAULA, G. M.; KUPFER, D. Política industrial. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Orgs.). **Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil.** Rio de Janeiro: Campus, 2002.

FURTADO, A. T.; QUEIROZ, S. R. R. **A construção de indicadores de inovação, 2007.** Disponível em: <http://www.labjor.unicamp.br/ibi/arquivos/ibi_ed02.pdf>. Acesso em 12 de outubro de 2011.

GALINA, S. V.; SBAGIA, R. **O comportamento tecnológico das empresas no setor de Telecom no Brasil: alguns indicadores da natureza do esforço.** Núcleo de política e gestão tecnológica da USP, São Paulo, 2002.

GUTIERREZ, R.M.V.; CROSSETTI, P.A. **A indústria de teleequipamentos no Brasil: evolução recente e perspectivas.** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 18, setembro 2003.

HATZICHRONOGLU, T. **Revision of the High-Technology Sector and Product Classification,** OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1997, OECD Publishing.

HIDALGO, A. B. **O intercâmbio comercial brasileiro intra-indústria: Uma análise entre indústrias e entre países.** Revista Brasileira de Economia, 47(2):243–264, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Industrial Anual-Empresa (PIA-Empresa), anos de 1996 a 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), anos de 2000, 2003, 2005 e 2008.

IOOTY, M. **Projeto perspectivas do investimento no Brasil. Documento setorial: Petróleo.** Rio de Janeiro, 2008. Relatório integrante da pesquisa “Perspectivas do Investimento no Brasil” da UFRJ, em parceria com o Instituto de Economia da UNICAMP, financiada pelo BNDES. Disponível em: http://www.projetopib.org/arquivos/01_ds_energia_petroleo.pdf. Acesso em maio 2011.

KUPFER, D. **Trajetórias de reestruturação da indústria brasileira após a abertura e a estabilização.** Tese de Doutorado, UFRJ, Rio de Janeiro, 1998.

_____; ROCHA, C.F. **Dinâmica da produtividade e heterogeneidade estrutural na indústria brasileira** (Acuerdo de servicios especiales no. 5012), 2004. Texto apresentado no Seminário: El Reto de Acelerar el Crecimiento en América Latina y el Caribe. CEPAL – División de Desarrollo Productivo - Santiago de Chile, setembro 2004. Versão Revista.

MARKWALD, R. **O impacto da abertura comercial sobre a indústria brasileira: balanço de uma década.** Revista Brasileira de Comércio Exterior, FUNCEX. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <http://www.funcex.com.br/material/rbce/68-Integra%C3%A7ao-RM.pdf>. Acesso em 20 de março de 2010.

MOREIRA, M. M. **A Indústria Brasileira nos Anos 90. O que já se Pode Dizer?** In: GIAMBIAGI, F.; MOREIRA, M.. (Orgs.). A economia brasileira dos anos 90. Rio de Janeiro: BNDES, 1999.

NASSIF, A. et al. **Notas preliminares sobre o desempenho competitivo da indústria de bens de capital brasileira no período recente.** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 20, p. 223-252, setembro 2004.

_____. **Estructura y competitividad de la industria brasilena de bienes de capital.** In: Revista de la Cepal. Naciones Unidas, Santiago del Chile, v. 96, p. 239-262, 2008.

NEVES, M. S. BNDES 50 anos – **Histórias Setoriais: O Setor de Telecomunicações.** BNDES, Rio de Janeiro, dezembro 2002.

OLIVEIRA, A. (coordenador). **Indústria para-petrolífera brasileira. Competitividade, desafios e oportunidades.** Relatório do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP), 2007. Disponível em:

<<http://www.ie.ufrj.br/datacenterie/pdfs/seminarios/pesquisa/texto1811.pdf>>. Acesso em 13 de maio de 2011.

_____.; ROCHA, C. F. **Conclusões e Recomendações de Políticas**. Parte do Estudo de Competitividade da Indústria Brasileira de Bens e Serviços do Setor de P&G (IND-P&G 28), PROMINP, 2008. Disponível em <<http://www.prominp.com.br/data/pages/8A95488430FCBB0B013123F8B5091E80.htm>> Acesso em maio 2011.

ORGANIZAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO (ONIP). **Agenda de Competitividade da Cadeia Produtiva de Óleo e Gás Offshore no Brasil**. Coordenação: ONIP; Elaboração: Booz & Co.; Pesquisas: FGV e Instituto Mapear. 2010. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/estcomex.pdf>>. Acesso em julho 2011.

RESENDE, M.; ANDERSON, P. **Mudanças estruturais na indústria brasileira de bens de capital**. IPEA, texto para discussão nº 658. Brasília, 2009.

ROCHA, E.M.; DUFLOTH, S.C. **Análise comparativa regional de indicadores de inovação tecnológica empresarial: contribuição a partir dos dados da pesquisa industrial de inovação tecnológica**. Perspectivas em Ciência da Informação, v.14, n.1, p.192-208, jan.-abr. 2009.

SANTOS, A. M.; NETO, M. G. **Perspectivas da indústria fornecedora do setor de petróleo**. Gerência setorial de bens de capital, BNDES, n.33, Rio de Janeiro, maio 2000

SANTOS, M.; PICCININI, M. S. **Indústria brasileira de bens de capital mecânicos – comércio internacional**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v.14, n.29, p.177-234, junho 2008.

SZAPIRO, M. **Capacitação tecnológica em telecomunicações no Brasil: desenvolvimento e impactos da reestruturação do setor**. Dissertação de mestrado, UFRJ, Rio de Janeiro, 1999.

_____. **Reestruturação do setor de telecomunicações na década de noventa: um estudo comparativo dos impactos sobre o sistema de inovação no Brasil e na Espanha**. Tese de doutorado, UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.

_____. **Perspectivas do investimento em eletrônica. Documento setorial: Equipamentos de Telecomunicações**. Rio de Janeiro, 2009. Relatório integrante da pesquisa “Perspectivas do Investimento no Brasil” da UFRJ, em parceria com o Instituto de Economia da UNICAMP, financiada pelo BNDES. Disponível em: http://www.projetopib.org/arquivos/08_ds_eletronica_equipamentos_telecomunicacoes.pdf. Acesso em maio 2010.

VERMULM, R. **Estratégias empresariais no setor de máquinas-ferramenta no Brasil na década de 80**. Tese de doutorado, USP, São Paulo, 1994.

_____. **Estratégias empresariais nos anos 80: o setor de máquinas-ferramenta.** Resumo da tese de doutorado. São Paulo, 1995.

_____. **A indústria de bens de capital seriados.** Brasília: Cepal, Mimeo, 2003. Disponível em:
<http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/21524/LCBRS147RobertoVermulm.pdf>. Acesso em fevereiro 2010.

_____; ERBER, F. **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio.** UNICAMP-IE-NEIT, Campinas, 2002.

Website da base de dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>)

Website da FINEP (www.finep.gov.br)

Website do IPEADATA (<http://www.ipeadata.gov.br/>)

7. ANEXOS

ANEXO I – Classificação das indústrias de transformação baseada na tecnologia¹

ISIC Rev. 3	1999				1991				
	R&D divided by production		R&D divided by value added		R&D divided by production		R&D divided by value added		
	Aggregate intensity ²	Median intensity							
High-technology industries									
Aircraft and spacecraft	353	10.3	10.4	29.1	27.5	13.9	12.9	34.7	32.1
Pharmaceuticals	2423	10.5	10.1	22.3	25.8	9.4	8.7	20.6	19.7
Office, accounting and computing machinery	30	7.2	4.6	25.8	15.1	10.9	6.4	29.4	15.2
Radio, TV and communications equipment	32	7.4	7.6	17.9	22.4	7.9	8.2	17.0	21.5
Medical, precision and optical instruments	33	9.7	5.6	24.6	11.9	6.6	6.1	15.6	12.5
Medium-high-technology industries									
Electrical machinery and apparatus, n.e.c.	31	3.6	2.3	9.1	6.7	4.2	2.6	9.3	5.9
Motor vehicles, trailers and semi-trailers	34	3.5	2.8	13.3	11.7	3.7	3.0	14.3	11.9
Chemicals excluding pharmaceuticals	24 excl. 2423	2.9	2.2	8.3	7.1	3.4	2.8	9.8	8.0
Railroad equipment and transport equipment, n.e.c.	352 + 359	3.1	2.8	8.7	7.9	2.9	2.1	7.6	5.4
Machinery and equipment, n.e.c.	29	2.2	2.1	5.8	5.3	1.9	2.0	4.6	4.7
Medium-low-technology industries									
Building and repairing of ships and boats	351	1.0	1.0	3.1	2.9	0.9	0.9	2.8	2.6
Rubber and plastics products	25	1.0	1.1	2.7	3.0	1.0	0.6	2.6	1.5
Coke, refined petroleum products and nuclear fuel	23	0.4	0.3	1.9	2.7	1.2	0.7	5.4	3.8
Other non-metallic mineral products	26	0.8	0.6	1.9	1.3	1.0	0.6	2.4	1.5
Basic metals and fabricated metal products	27-28	0.6	0.5	1.6	1.4	0.7	0.6	2.0	1.6
Low-technology industries									
Manufacturing, n.e.c.; Recycling	36-37	0.5	0.5	1.3	1.2	0.5	0.4	1.2	0.9
Wood, pulp, paper, paper products, printing and publishing	20-22	0.4	0.1	1.0	0.3	0.3	0.1	0.8	0.3
Food products, beverages and tobacco	15-16	0.3	0.3	1.1	1.0	0.3	0.3	1.1	1.1
Textiles, textile products, leather and footwear	17-19	0.3	0.4	0.8	1.0	0.2	0.3	0.7	0.7
Total manufacturing	15-37	2.6	2.2	7.2	6.5	2.5	2.0	7.0	5.7

1. Based on data for 12 OECD countries: United States, Canada, Japan, Denmark, Finland, France, Germany, Ireland, Italy, Spain, Sweden, United Kingdom

2. Aggregate R&D intensities calculated after converting countries' R&D expenditures, value added and production using GDP PPPs

Source: OECD: ANBERD and STAN databases, May 2003

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/585330067651>

ANEXO II – Dados de Composição Produtiva (VTI, COI, VBP, PO SAL), para grupos da IBK, no período 1996-2007

Valor Bruto da Produção (em milhões R\$)												
Grupos	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
29.1	3.551,3	3.626,1	4.239,0	4.655,1	5.541,1	8.112,1	9.678,5	10.755,6	13.705,5	11.352,5	12.014,6	13.018,7
29.2	4.121,6	4.560,5	4.483,0	5.289,9	5.783,0	6.676,7	7.403,6	7.136,4	8.917,0	11.408,5	12.958,1	15.937,6
29.4	929,4	915,7	857,1	936,7	1.163,1	1.406,2	1.497,4	2.126,1	2.261,6	2.543,6	2.690,4	3.299,8
29.5	1.229,3	1.948,3	2.119,7	1.773,0	1.946,7	2.910,6	2.963,4	3.624,3	5.661,4	7.443,2	7.679,4	8.480,4
29.6	3.201,4	3.299,3	3.045,0	3.096,2	3.423,4	4.229,6	4.427,8	5.365,8	6.167,2	7.335,8	6.969,9	8.975,7
TI	13.032,9	14.349,9	14.743,9	15.750,8	17.857,3	23.335,2	25.970,6	29.008,3	36.712,7	40.083,8	42.312,4	49.712,3
29.3	1.466,7	2.253,9	2.638,8	2.242,7	2.997,2	4.705,6	6.244,0	9.370,8	13.167,2	7.843,8	7.146,4	11.770,6
AG	1.466,7	2.253,9	2.638,8	2.242,7	2.997,2	4.705,6	6.244,0	9.370,8	13.167,2	7.843,8	7.146,4	11.770,6
31.1	1.611,4	2.010,5	2.250,2	2.409,5	3.049,8	4.141,3	4.457,8	4.312,3	5.420,4	6.865,5	8.344,4	8.678,9
31.3	1.656,6	2.099,2	2.606,3	2.397,7	3.067,8	4.152,7	2.474,0	3.341,1	4.697,3	5.657,2	7.480,6	8.763,0
31.4	548,0	512,7	645,0	771,3	800,5	696,7	805,4	899,0	1.005,5	1.388,6	1.446,9	1.673,0
31.5	590,2	672,7	767,6	778,2	852,3	881,6	1.139,8	1.364,2	1.395,5	1.338,1	1.426,0	1.420,4
31.6	1.743,8	1.830,5	1.595,1	2.959,4	3.249,2	4.032,1	4.833,1	4.326,7	3.798,7	5.894,8	7.508,4	11.204,5
31.9	376,0	473,8	398,3	488,8	790,1	802,6	673,4	744,3	825,5	2.236,3	1.100,6	1.323,1
EE	6.526,0	7.599,3	8.262,6	9.804,9	11.809,7	14.707,0	14.383,6	14.987,6	17.142,9	23.380,5	27.306,9	33.062,7
30.2	1.179,2	1.890,2	2.167,4	3.428,7	7.597,8	8.385,0	6.034,2	6.555,4	6.886,3	8.696,7	9.027,8	13.171,9
SE	1.179,2	1.890,2	2.167,4	3.428,7	7.597,8	8.385,0	6.034,2	6.555,4	6.886,3	8.696,7	9.027,8	13.171,9
32.1	2.114,6	2.123,4	1.926,4	2.274,4	2.691,5	3.035,3	3.472,7	3.472,7	3.371,4	3.021,6	4.286,3	4.518,6
32.2	3.724,2	5.810,9	6.415,4	10.364,6	13.994,9	16.845,2	13.705,9	12.538,3	22.156,1	19.607,4	21.874,0	18.031,3
EC	5.838,7	7.934,2	8.341,8	12.639,0	16.686,3	19.880,5	17.178,7	16.011,0	25.527,5	22.629,0	26.160,3	22.549,9
33.1	606,3	616,6	709,3	857,5	1.041,2	1.091,6	1.423,9	1.659,1	1.997,9	2.338,6	2.474,1	2.605,7
33.2	679,6	726,4	705,9	887,8	1.143,9	1.425,0	1.669,4	1.580,9	2.214,3	2.469,0	2.446,5	2.958,6
33.3	149,7	157,1	161,1	206,2	288,9	207,9	332,5	337,4	353,5	421,8	679,7	677,9
MH	1.435,6	1.500,1	1.576,3	1.951,5	2.474,0	2.724,5	3.425,8	3.577,4	4.565,7	5.229,4	5.600,3	6.242,2
IBK	29.479,1	35.527,7	37.730,8	45.817,7	59.422,4	73.737,7	73.236,8	79.510,5	104.002,2	107.863,1	117.554,1	136.509,6
IBrTran	315.269,3	347.800,5	349.998,2	420.747,6	517.529,3	604.050,3	701.549,3	871.182,4	1.054.708,3	1.094.716,0	1.170.082,8	1.301.516,3

Custo das Operações Industriais (em milhões R\$)

Grupos	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
29.1	1.554,0	1.602,2	1.886,7	2.026,7	2.672,9	4.107,3	5.201,6	5.992,4	7.641,2	6.559,2	7.025,5	7.579,4
29.2	1.953,4	2.121,7	2.291,4	2.656,2	3.064,3	3.675,1	3.936,5	3.937,4	5.118,0	6.749,5	7.623,8	9.646,3
29.4	392,3	393,7	400,7	424,7	560,5	711,0	730,8	1.072,0	1.146,0	1.342,7	1.354,0	1.804,1
29.5	646,2	1.138,9	1.272,4	915,2	1.099,6	1.570,7	1.513,4	2.065,9	3.430,4	4.798,8	5.067,2	5.337,0
29.6	1.437,5	1.451,3	1.421,5	1.515,2	1.627,6	2.277,3	2.307,4	2.988,4	3.510,5	4.283,8	3.856,4	5.163,3
TI	5.983,4	6.707,9	7.272,6	7.538,1	9.024,9	12.341,4	13.689,7	16.056,1	20.846,0	23.734,1	24.927,0	29.530,1
29.3	754,2	1.259,5	1.598,6	1.341,9	1.811,9	2.802,7	3.782,8	5.750,0	7.942,9	4.953,1	4.476,4	7.673,2
AG	754,2	1.259,5	1.598,6	1.341,9	1.811,9	2.802,7	3.782,8	5.750,0	7.942,9	4.953,1	4.476,4	7.673,2
31.1	842,3	1.080,9	1.182,3	1.254,1	1.633,8	2.279,8	2.440,7	2.325,6	3.108,9	4.195,3	5.041,8	5.176,2
31.3	937,3	1.240,5	1.601,0	1.518,6	2.194,4	2.886,3	1.820,4	2.423,6	3.438,3	4.202,4	5.589,9	6.593,4
31.4	269,6	284,7	335,6	435,8	535,3	430,2	448,0	569,4	628,6	878,3	878,8	1.066,3
31.5	268,1	312,8	367,4	409,2	430,8	458,9	587,0	648,8	703,0	808,4	840,7	779,7
31.6	861,1	908,0	792,6	1.788,3	1.803,7	2.324,7	2.758,6	2.792,6	2.335,3	3.639,9	4.662,0	6.767,3
31.9	169,5	209,8	156,6	220,3	344,7	423,8	303,2	358,0	423,0	1.147,7	530,8	642,1
EE	3.347,9	4.036,7	4.435,4	5.626,3	6.942,6	8.803,6	8.357,9	9.118,0	10.637,1	14.872,0	17.544,1	21.024,9
30.2	694,5	1.369,0	1.356,8	2.065,4	4.933,7	4.636,2	3.772,1	4.296,2	4.779,3	6.069,7	6.088,9	9.661,1
SE	694,5	1.369,0	1.356,8	2.065,4	4.933,7	4.636,2	3.772,1	4.296,2	4.779,3	6.069,7	6.088,9	9.661,1
32.1	1.037,9	1.075,6	1.100,3	1.318,5	1.565,9	1.874,1	2.143,7	2.143,7	1.924,4	1.952,6	2.423,5	2.443,4
32.2	1.587,8	2.667,1	3.674,0	6.481,5	8.472,6	10.178,5	8.512,0	8.852,1	15.919,6	14.498,3	16.102,8	12.514,8
EC	2.625,7	3.742,7	4.774,3	7.800,0	10.038,5	12.052,6	10.655,7	10.995,8	17.844,0	16.450,8	18.526,3	14.958,2
33.1	194,5	206,5	256,3	321,5	394,5	461,2	575,2	764,6	832,9	879,0	955,4	1.052,6
33.2	284,1	329,5	301,6	406,9	471,2	696,3	906,6	879,3	1.204,9	1.269,8	1.265,4	1.480,7
33.3	52,7	61,3	51,7	80,2	123,6	101,8	141,8	134,4	131,3	177,8	309,4	300,2
MH	531,3	597,3	609,6	808,5	989,3	1.259,3	1.623,6	1.778,3	2.169,1	2.326,7	2.530,2	2.833,4
IBK	13.937,0	17.713,1	20.047,3	25.180,2	33.740,9	41.895,9	41.881,8	47.994,4	64.218,4	68.406,4	74.092,9	85.681,0
IBrTran	166.835,9	188.096,1	190.827,8	228.592,4	284.430,6	337.804,7	393.670,0	496.559,7	612.598,2	633.278,0	667.886,0	754.826,8

Valor da Transformação Industrial (em milhões R\$)

Grupos	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
29.1	1.997,3	2.023,9	2.352,3	2.628,4	2.868,2	4.004,8	4.477,0	4.763,2	6.064,3	4.793,3	4.989,1	5.439,4
29.2	2.168,3	2.438,8	2.191,7	2.633,7	2.718,7	3.001,5	3.467,1	3.199,0	3.799,0	4.659,0	5.334,3	6.291,3
29.4	537,1	522,0	456,5	511,9	602,6	695,3	766,6	1.054,1	1.115,6	1.200,9	1.336,4	1.495,7
29.5	583,0	809,4	847,4	857,8	847,1	1.339,9	1.449,9	1.558,4	2.231,0	2.644,5	2.612,2	3.143,5
29.6	1.763,8	1.848,0	1.623,5	1.581,0	1.795,8	1.952,3	2.120,4	2.377,4	2.656,7	3.052,0	3.113,4	3.812,4
TI	7.049,5	7.642,1	7.471,3	8.212,7	8.832,4	10.993,8	12.280,9	12.952,2	15.866,7	16.349,7	17.385,4	20.182,2
29.3	712,5	994,4	1.040,2	900,9	1.185,2	1.902,9	2.461,2	3.620,9	5.224,3	2.890,7	2.669,9	4.097,3
AG	712,5	994,4	1.040,2	900,9	1.185,2	1.902,9	2.461,2	3.620,9	5.224,3	2.890,7	2.669,9	4.097,3
31.1	769,1	929,6	1.067,9	1.155,4	1.416,0	1.861,5	2.017,1	1.986,6	2.311,5	2.670,2	3.302,6	3.502,7
31.3	719,4	858,6	1.005,3	879,1	873,4	1.266,4	653,6	917,5	1.259,1	1.454,8	1.890,7	2.169,6
31.4	278,4	228,0	309,5	335,6	265,2	266,5	357,4	329,6	376,9	510,2	568,1	606,7
31.5	322,1	359,9	400,3	369,0	421,5	422,7	552,9	715,5	692,5	529,7	585,3	640,7
31.6	882,7	922,5	802,5	1.171,1	1.445,4	1.707,4	2.074,5	1.534,1	1.463,4	2.254,9	2.846,3	4.437,1
31.9	206,5	264,0	241,7	268,4	445,4	378,8	370,2	386,3	402,5	1.088,7	569,8	681,0
EE	3.178,1	3.562,6	3.827,2	4.178,6	4.867,1	5.903,4	6.025,7	5.869,6	6.505,8	8.508,4	9.762,8	12.037,8
30.2	484,7	521,2	810,6	1.363,3	2.664,2	3.748,7	2.262,1	2.259,2	2.106,9	2.627,0	2.938,9	3.510,8
SE	484,7	521,2	810,6	1.363,3	2.664,2	3.748,7	2.262,1	2.259,2	2.106,9	2.627,0	2.938,9	3.510,8
32.1	1.076,6	1.047,8	826,1	956,0	1.125,5	1.161,2	1.329,0	1.329,0	1.447,0	1.069,1	1.862,8	2.075,2
32.2	2.136,4	3.143,8	2.741,4	3.883,1	5.522,3	6.666,7	5.194,0	3.686,1	6.236,5	5.109,1	5.771,3	5.516,4
EC	3.213,0	4.191,5	3.567,5	4.839,1	6.647,8	7.827,9	6.523,0	5.015,2	7.683,5	6.178,2	7.634,0	7.591,7
33.1	411,8	410,1	453,0	536,0	646,7	630,4	848,7	894,5	1.165,0	1.459,5	1.518,8	1.553,1
33.2	395,5	396,8	404,3	481,0	672,8	728,7	762,8	701,6	1.009,4	1.199,2	1.181,1	1.477,9
33.3	97,0	95,8	109,4	126,0	165,3	106,1	190,6	203,0	222,2	244,0	370,3	377,7
MH	904,2	902,7	966,7	1.143,0	1.484,7	1.465,1	1.802,2	1.799,1	2.396,6	2.902,7	3.070,2	3.408,7
IBK	15.542,1	17.814,6	17.683,4	20.637,5	25.681,4	31.841,9	31.355,0	31.516,0	39.783,8	39.456,7	43.461,2	50.828,6
IBrTran	148.433,4	159.704,4	159.170,4	192.155,2	233.098,7	266.245,6	307.879,3	374.622,6	442.110,1	461.438,0	502.196,8	546.689,5

Pessoal Ocupado												
Grupos	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
29.1	56.816	51.908	52.829	55.335	57.160	66.264	67.133	64.446	76.080	63.311	60.650	63.467
29.2	64.193	61.973	55.035	60.986	60.026	63.241	67.413	52.366	60.867	66.539	69.975	79.127
29.4	16.756	14.016	11.647	11.934	14.461	14.488	13.863	16.245	14.124	15.598	16.952	19.407
29.5	14.251	14.733	15.008	14.315	14.393	22.151	21.584	25.341	26.269	28.112	26.351	30.326
29.6	59.792	54.168	48.003	44.287	52.010	47.326	46.102	46.566	45.067	48.130	50.787	58.106
TI	211.808	196.798	182.522	186.857	198.050	213.470	216.095	204.964	222.407	221.690	224.715	250.433
29.3	25.266	28.043	27.654	23.801	25.547	30.852	30.423	39.877	45.320	33.634	30.747	39.440
AG	25.266	28.043	27.654	23.801	25.547	30.852	30.423	39.877	45.320	33.634	30.747	39.440
31.1	27.725	29.518	29.255	25.227	30.296	33.444	33.926	32.243	34.670	40.747	41.591	47.262
31.3	18.888	18.983	18.011	15.686	17.367	17.911	12.587	16.327	17.305	18.548	20.503	24.091
31.4	8.539	6.324	7.955	7.876	6.738	6.447	6.933	6.976	7.105	8.692	9.005	9.686
31.5	13.763	14.958	14.583	13.180	13.556	13.279	12.166	11.909	11.853	11.425	11.815	12.027
31.6	25.685	23.609	21.671	31.280	31.124	30.954	36.791	30.831	27.380	35.972	41.226	54.618
31.9	6.988	6.649	5.730	6.231	8.778	7.278	6.964	6.675	7.469	11.132	9.557	10.536
EE	101.588	100.041	97.205	99.480	107.859	109.313	109.367	104.961	105.782	126.516	133.697	158.220
30.2	7.876	10.002	11.204	12.068	17.078	17.097	13.510	16.800	18.577	26.448	30.908	42.430
SE	7.876	10.002	11.204	12.068	17.078	17.097	13.510	16.800	18.577	26.448	30.908	42.430
32.1	22.433	18.774	17.310	17.704	20.585	18.727	20.525	20.525	18.611	17.006	20.937	21.528
32.2	19.556	22.662	21.929	28.894	34.607	30.259	22.562	15.668	28.597	28.940	32.096	25.060
EC	41.989	41.436	39.239	46.598	55.192	48.986	43.087	36.193	47.208	45.946	53.033	46.588
33.1	15.425	14.064	15.295	15.948	15.830	14.782	16.687	17.799	17.875	20.381	21.958	22.404
33.2	12.887	12.621	13.014	13.978	13.657	13.746	11.403	14.273	13.105	15.360	15.215	16.102
33.3	2.549	2.085	1.978	2.378	2.577	2.448	4.101	3.496	3.436	3.842	5.083	5.204
MH	30.861	28.770	30.287	32.304	32.064	30.976	32.191	35.568	34.416	39.583	42.256	43.710
IBK	419.388	405.090	388.111	401.108	435.790	450.694	444.673	438.363	473.710	493.817	515.356	580.821
IBrTran	4.139.060	3.958.610	3.819.409	3.868.572	4.064.179	4.187.836	4.283.254	4.660.422	4.968.228	5.037.090	5.283.894	5.628.748

Salário (em mil R\$)												
Grupos	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
29.1	782.949	784.094	811.475	802.732	895.375	1.165.168	1.270.635	1.417.878	1.800.366	1.563.902	1.749.289	1.832.810
29.2	827.919	811.666	796.685	883.998	912.649	1.028.748	1.183.792	938.462	1.201.834	1.413.729	1.597.353	1.910.574
29.4	248.812	223.189	219.479	190.935	241.179	269.985	293.653	370.605	392.503	444.528	498.293	557.189
29.5	202.646	227.054	244.887	224.876	247.692	352.057	377.130	441.825	522.026	678.759	699.843	826.367
29.6	811.366	809.629	752.892	665.695	714.929	699.421	690.558	814.467	882.356	1.045.749	1.111.767	1.359.591
TI	2.873.692	2.855.632	2.825.418	2.768.236	3.011.824	3.515.379	3.815.768	3.983.237	4.799.085	5.146.667	5.656.545	6.486.531
29.3	263.108	315.290	343.422	278.123	308.750	413.008	480.406	652.569	877.467	732.464	715.344	905.929
AG	263.108	315.290	343.422	278.123	308.750	413.008	480.406	652.569	877.467	732.464	715.344	905.929
31.1	368.358	411.282	388.113	404.241	476.297	578.162	661.660	720.374	800.527	901.416	1.045.700	1.137.734
31.3	214.203	221.238	250.909	224.134	248.209	283.630	201.875	262.605	293.534	366.421	433.587	515.002
31.4	107.206	86.860	112.029	94.608	94.465	98.254	113.277	123.406	125.319	170.018	175.588	197.946
31.5	146.708	168.691	192.515	190.036	186.789	199.462	240.332	277.772	302.205	331.636	328.771	329.922
31.6	402.186	415.555	382.509	406.841	401.601	515.460	647.134	509.892	507.688	731.483	853.558	1.393.063
31.9	79.328	88.306	76.236	78.368	143.990	118.223	97.992	109.402	114.512	297.581	173.476	209.572
EE	1.317.989	1.391.932	1.402.311	1.398.228	1.551.351	1.793.191	1.962.270	2.003.451	2.143.785	2.798.555	3.010.680	3.783.239
30.2	114.693	187.274	216.687	210.909	454.126	467.406	405.585	505.099	601.662	701.388	808.534	1.052.298
SE	114.693	187.274	216.687	210.909	454.126	467.406	405.585	505.099	601.662	701.388	808.534	1.052.298
32.1	336.792	346.324	317.532	275.555	298.982	367.092	295.254	(x)	308.143	315.396	581.563	625.724
32.2	385.218	567.150	520.529	788.291	951.263	1.204.665	930.902	595.658	906.729	1.038.122	1.063.109	902.868
EC	722.010	913.474	838.061	1.063.846	1.250.245	1.571.757	1.226.156	595.658	1.214.872	1.353.518	1.644.672	1.528.592
33.1	161.049	175.898	169.591	173.699	202.517	192.429	242.328	304.641	333.051	396.694	437.320	449.081
33.2	150.645	158.011	192.229	188.870	194.970	223.870	220.567	237.784	294.987	352.175	378.547	430.954
33.3	31.629	40.641	34.503	39.494	45.286	35.886	68.411	73.856	81.280	93.867	149.238	150.226
MH	343.323	374.550	396.323	402.063	442.773	452.185	531.306	616.281	709.318	842.736	965.105	1.030.261
IBK	5.634.815	6.038.152	6.022.222	6.121.405	7.019.069	8.212.926	8.421.491	8.356.295	10.346.189	11.575.328	12.800.880	14.786.850
IBrTran	43.738.578	45.945.270	45.560.001	45.780.628	50.393.357	56.369.184	61.033.238	73.436.972	84.180.116	93.002.289	103.707.285	116.104.974

ANEXO III – Dados de Comércio Exterior (Exportações e Importações) para grupos da IBK, no período 1996-2010

Grupos	Exportações (em milhões US\$)														
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
29.1	920,0	996,8	1.029,7	931,5	975,3	958,7	1.087,7	1.238,8	1.503,5	1.873,2	2.325,0	2.564,4	2.836,6	2.280,4	2.836,6
29.2	391,9	398,4	320,1	312,2	334,2	336,2	277,1	433,6	579,7	782,0	798,1	929,2	1.117,2	890,4	827,6
29.4	214,9	213,0	194,8	179,8	221,6	210,3	187,6	244,1	349,8	420,1	363,6	400,3	479,0	311,7	294,6
29.5	542,8	727,8	647,4	462,6	476,7	519,5	645,5	867,4	1.592,7	2.099,9	2.304,8	2.680,1	3.223,8	1.363,6	2.237,9
29.6	362,1	401,4	379,1	334,2	356,4	349,1	323,9	463,2	685,2	768,5	856,5	1.035,8	800,7	651,4	715,8
TI	2.431,7	2.737,4	2.571,2	2.220,3	2.364,2	2.373,7	2.521,9	3.247,1	4.710,8	5.943,8	6.648,0	7.609,8	8.457,3	5.497,5	6.912,5
29.3	430,4	362,6	357,6	221,2	199,4	199,8	176,9	366,2	587,3	527,2	492,9	733,1	1.056,6	510,6	875,8
AG	430,4	362,6	357,6	221,2	199,4	199,8	176,9	366,2	587,3	527,2	492,9	733,1	1.056,6	510,6	875,8
31.1	345,2	335,3	328,7	308,3	376,9	457,0	438,8	497,7	597,8	900,8	1.336,9	1.704,0	2.157,5	1.777,4	1.618,1
31.3	48,5	48,1	42,3	57,5	95,8	99,8	61,1	103,9	152,3	192,8	290,3	352,2	378,9	262,0	281,5
31.4	52,0	56,7	58,4	53,6	63,2	77,0	56,8	72,7	105,3	145,6	153,9	177,1	190,7	142,6	154,3
31.5	48,5	46,8	41,6	32,1	44,6	53,5	41,6	51,5	63,8	75,6	90,8	84,8	90,3	64,0	53,3
31.6	123,9	144,9	140,0	127,5	146,6	135,7	142,3	184,8	250,5	342,1	374,7	416,1	445,9	335,6	487,3
31.9	71,8	81,0	81,6	56,3	51,9	44,8	45,3	51,6	60,3	67,2	91,5	113,7	95,6	67,8	80,5
EE	689,9	712,8	692,7	635,4	779,0	867,8	786,0	962,1	1.230,1	1.724,1	2.338,0	2.847,8	3.358,9	2.649,4	2.675,0
30.2	275,8	262,3	242,1	331,2	365,9	290,5	159,3	227,6	281,7	373,7	358,4	337,4	314,0	342,6	299,8
SE	275,8	262,3	242,1	331,2	365,9	290,5	159,3	227,6	281,7	373,7	358,4	337,4	314,0	342,6	299,8
32.1	171,8	182,5	194,3	213,9	312,3	288,8	356,5	318,6	326,6	284,6	280,6	205,2	192,4	140,4	213,1
32.2	69,8	195,8	225,5	370,9	1.075,3	1.263,5	1.322,8	1.298,1	1.089,6	2.740,0	3.004,0	2.356,7	2.389,4	1.654,4	1.277,3
EC	241,6	378,3	419,8	584,8	1.387,6	1.552,3	1.679,3	1.616,7	1.416,2	3.024,6	3.284,5	2.561,9	2.581,8	1.794,8	1.490,4
33.1	61,2	65,8	74,9	78,0	89,9	94,0	116,0	130,3	170,0	210,8	243,5	295,4	309,6	285,2	321,4
33.2	78,3	97,8	100,4	115,4	128,9	148,9	116,6	122,2	155,7	191,3	246,5	291,1	345,5	274,7	331,9
33.3	14,6	12,4	8,8	6,2	9,3	15,5	13,8	11,5	18,9	22,9	42,4	42,8	50,4	49,8	67,4
MH	154,1	176,0	184,2	199,5	228,1	258,3	246,4	264,0	344,6	425,0	532,4	629,3	705,5	609,7	720,8
IBK	4.223,4	4.629,4	4.467,6	4.192,5	5.324,2	5.542,4	5.569,8	6.683,6	8.570,8	12.018,4	13.654,2	14.719,2	16.474,2	11.404,6	12.974,2
IBrTran	40.701,8	43.181,1	41.762,4	39.652,2	46.106,9	47.974,7	49.053,0	59.040,2	78.126,3	94.713,2	107.690,7	122.395,0	141.358,0	106.414,5	129.164,6

Importações (em milhões US\$)

Grupos	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
29.1	1.479,9	1.874,5	2.001,3	1.607,6	1.620,6	1.872,7	2.062,5	2.221,3	2.380,8	2.774,2	3.098,7	4.016,2	5.470,4	4.177,7	6.216,6
29.2	1.311,6	1.716,5	1.626,6	1.231,8	1.083,9	1.247,4	1.104,8	1.043,6	1.174,5	1.532,8	1.754,9	2.628,9	3.934,5	3.459,4	5.289,5
29.4	896,1	912,0	910,6	930,0	640,7	799,9	562,3	513,0	579,6	805,6	848,7	1.186,1	2.084,8	1.536,9	1.766,4
29.5	197,0	396,0	412,5	234,6	225,7	269,1	232,6	289,3	358,2	509,0	755,4	960,7	1.625,1	1.301,9	2.050,4
29.6	2.559,0	3.072,2	2.655,3	2.200,2	1.984,0	2.016,5	1.541,5	1.151,4	1.422,3	1.829,0	2.186,3	2.928,2	3.821,6	3.116,2	4.033,9
TI	6.443,6	7.971,3	7.606,3	6.204,1	5.555,0	6.205,6	5.503,8	5.218,6	5.915,3	7.450,5	8.643,9	11.720,1	16.936,4	13.592,0	19.356,7
29.3	177,2	223,6	301,8	204,3	163,9	199,5	180,2	226,2	327,5	284,8	296,8	448,7	687,5	421,5	768,9
AG	177,2	223,6	301,8	204,3	163,9	199,5	180,2	226,2	327,5	284,8	296,8	448,7	687,5	421,5	768,9
31.1	480,2	709,9	794,3	950,5	744,5	1.481,1	1.680,4	1.139,8	676,2	687,6	1.026,5	1.184,4	1.651,9	1.792,4	2.628,3
31.3	225,3	281,4	277,3	213,6	349,2	653,4	138,7	138,7	212,6	239,1	317,3	407,5	584,7	407,8	577,3
31.4	107,5	137,8	158,5	184,0	186,7	153,1	115,4	170,8	219,1	298,7	320,9	392,1	556,9	427,9	543,0
31.5	145,4	174,8	189,7	134,4	150,2	205,2	122,9	118,5	158,2	162,0	214,9	279,5	400,0	360,1	675,4
31.6	263,7	309,5	238,4	215,0	227,7	234,0	222,2	235,1	291,2	332,2	339,7	460,3	659,9	511,4	709,4
31.9	348,0	378,2	313,3	208,8	297,2	259,8	177,1	172,7	232,0	243,3	288,8	389,4	513,5	429,7	557,1
EE	1.570,1	1.991,7	1.971,5	1.906,2	1.955,5	2.986,5	2.456,7	1.975,5	1.789,4	1.962,9	2.508,0	3.113,2	4.366,9	3.929,3	5.690,5
30.2	1.413,2	1.443,9	1.469,4	1.368,2	1.791,5	1.646,3	1.248,4	1.192,7	1.465,7	1.864,1	2.543,1	3.376,9	4.186,3	3.386,3	4.583,9
SE	1.413,2	1.443,9	1.469,4	1.368,2	1.791,5	1.646,3	1.248,4	1.192,7	1.465,7	1.864,1	2.543,1	3.376,9	4.186,3	3.386,3	4.583,9
32.1	1.847,3	2.027,3	1.863,8	2.005,4	3.149,5	2.583,9	2.177,5	2.403,1	3.366,9	3.996,3	4.653,6	4.539,5	5.340,3	4.196,2	5.618,5
32.2	1.147,9	1.749,2	1.686,9	1.494,7	1.803,9	1.926,2	555,8	542,6	910,4	1.170,9	1.317,2	3.089,1	4.581,4	2.957,2	3.492,1
EC	2.995,3	3.776,4	3.550,7	3.500,0	4.953,4	4.510,1	2.733,3	2.945,8	4.277,3	5.167,2	5.970,9	7.628,6	9.921,8	7.153,4	9.110,7
33.1	616,0	609,4	682,4	486,5	488,5	628,1	524,9	451,7	561,7	732,3	956,2	1.539,2	1.897,5	1.620,2	2.208,0
33.2	813,2	869,3	946,5	784,6	881,6	1.123,5	903,7	783,9	989,6	1.036,1	1.156,1	1.873,6	2.490,7	1.773,8	2.194,1
33.3	98,9	62,5	73,9	65,6	81,1	106,5	102,5	135,7	185,6	164,4	170,2	265,3	351,9	223,2	252,8
MH	1.528,0	1.541,2	1.702,8	1.336,7	1.451,2	1.858,1	1.531,2	1.371,3	1.736,9	1.932,8	2.282,5	3.678,1	4.740,1	3.617,2	4.654,9
IBK	14.127,5	16.948,1	16.602,5	14.519,5	15.870,5	17.406,2	13.653,6	12.930,0	15.512,1	18.662,3	22.245,3	29.965,5	40.838,9	32.099,6	44.165,7
IBrTran	46.111,5	53.377,8	52.411,9	44.472,1	49.707,2	49.524,9	40.957,8	40.956,7	52.076,4	61.194,0	75.625,1	101.732,1	145.320,4	110.633,0	159.876,4

ANEXO IV – Dados de Inovação Tecnológica, para grupos da IBK, PINTEC 2000 e 2005

Atividades das indústrias extrativas e de transformação	Inovação Tecnológica					Esforço Inovador						Empresas e PO em P&D					Nível de formação do PO				
	Empresas					Empresas						Empresas que realizaram dispêndios nas atividades internas de P&D					PO nas atividades de P&D das empresas que implementaram inovações, por nível de qualificação				
	Total	Que implementaram inovações de				Total	Receita líquida de vendas (1 000 R\$)	Dispêndios realizados nas atividades inovativas Valor (1 000 R\$)				Número de pessoas ocupadas em 31.12	Total	Número de pessoas ocupadas em P&D			Nível superior			Nível médio	Outros
		Total	Produto	Processo	Produto e processo			Total	Atividades internas de P&D	Aquisição externa de P&D	Aquisição de outros conhecimentos externos			Total	Total	Com dedicação exclusiva	Com dedicação parcial	Total	Pós-graduados		
	Total	Total	Total	Total																	
PINTEC 2000	Tabela 01					Tabela 08						Tabela 11					Tabela 12				
29	3 924	1 744	1 313	1 105	674	3 924	29 800 253	1 232 790	341 960	20 394	32 045	321 352	914	5 329	3 732	5 164	2 108	230	1 879	2 267	954
31	1 451	699	538	521	360	1 451	14 772 978	852 938	260 631	38 606	46 033	143 411	384	2 165	1 691	1 656	1 326	65	1 262	648	191
30	159	109	107	53	52	159	8 391 860	261 268	109 060	18 391	19 574	20 368	96	1 118	930	484	741	44	697	272	104
32	541	338	270	203	134	541	24 155 591	1 168 803	387 155	154 778	82 063	82 123	211	2 455	1 995	1 211	1 507	155	1 352	642	306
33	704	416	283	241	109	704	3 974 088	200 124	70 292	3 152	7 858	48 536	204	1 493	928	1 543	889	142	747	485	119
<i>Menor Itec</i>	5 374	2 443	1 851	1 626	1 034	5 374	44 573 232	2 085 728	602 591	59 000	78 078	464 763	1 298	7 495	5 423	6 820	3 435	294	3 140	2 915	1 145
<i>Maior Itec</i>	1 403	862	660	497	295	1 403	36 521 540	1 630 195	566 507	176 321	109 495	151 027	511	5 066	3 853	3 237	3 137	340	2 797	1 399	530
Total IBK	6 778	3 305	2 511	2 123	1 329	6 778	81 094 771	3 715 923	1 169 098	235 321	187 573	615 790	1 809	12 560	9 276	10 057	6 571	634	5 937	4 314	1 675
Ind. Transf.	70 277	22 401	12 566	17 874	8 040	70 277	569 609 649	22 155 258	3 712 478	624 000	1 163 334	4 875 564	7 343	41 149	31 223	32 574	19 972	2 910	17 062	14 765	6 413
PINTEC 2005	Tabela 1102					Tabela 1108						Tabela 1111					Tabela 1112				
29	5 799	2 282	1 728	1 350	795	5 799	67 200 544	2 785 497	371 052	23 055	486 595	390 889	767	5 656	4 763	2 703	2 699	277	2 422	2 624	334
31	1 892	865	564	591	290	1 892	30 501 578	1 052 514	394 838	17 331	7 493	161 120	362	3 198	2 713	1 314	1 636	306	1 330	1 280	281
30	211	146	136	95	85	211	10 348 184	397 961	153 381	35 063	37 272	26 992	60	1 297	1 255	128	1 007	83	924	239	50
32	644	367	284	242	160	644	37 516 675	1 953 105	411 352	185 963	75 498	80 999	181	2 466	2 332	401	1 918	232	1 686	435	113
33	921	627	501	356	230	921	7 521 953	398 235	170 331	5 986	25 429	59 584	319	2 271	2 120	514	1 508	364	1 144	637	126
<i>Menor Itec</i>	7 691	3 147	2 291	1 941	1 085	7 691	97 702 121	3 838 011	765 890	40 385	494 088	552 010	1 130	8 854	7 476	4 017	4 335	583	3 752	3 904	615
<i>Maior Itec</i>	1 776	1 139	921	693	474	1 776	55 386 812	2 749 301	735 065	227 013	138 200	167 576	560	6 034	5 706	1 043	4 434	679	3 754	1 310	290
Total IBK	9 467	4 286	3 212	2 634	1 560	9 467	153 088 933	6 587 312	1 500 955	267 398	632 288	719 586	1 690	14 888	13 182	5 060	8 769	1 262	7 507	5 214	905
Ind. Transf.	89 205	29 951	17 666	24 091	11 807	89 205	1202 698 981	33 724 694	7 035 353	944 069	1 605 146	5 949 017	5 028	47 360	42 326	15 673	27 425	4 280	23 145	14 730	5 205

ANEXO V – Dados de Composição Produtiva (VTI, VBP, PO SAL), para setor petrolífero, no período 1996-2007

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Valor Bruto da Produção (em mil R\$)												
EPP	2.641.716	3.323.922	4.325.184	4.338.495	5.466.409	9.001.630	8.515.365	8.414.737	10.247.489	13.431.077	12.970.923	15.774.174
IBK	29.479.128	35.527.686	37.730.768	45.817.707	59.422.351	73.737.738	73.236.797	79.510.479	104.002.165	107.863.119	117.554.113	136.509.602
IBK-P	26.837.412	32.203.764	33.405.584	41.479.212	53.955.942	64.736.108	64.721.432	71.095.742	93.754.676	94.432.042	104.583.190	120.735.428
Valor Bruto da Produção (em mil R\$)												
EPP	1.378.189	1.452.347	2.127.594	2.294.752	2.575.783	3.401.877	3.854.060	3.736.673	4.401.658	6.126.208	5.641.342	6.657.690
IBK	15.542.109	17.814.580	17.683.448	20.637.543	25.681.406	31.841.879	31.355.040	31.516.039	39.783.807	39.456.675	43.461.222	50.828.612
IBK-P	14.163.920	16.362.233	15.555.854	18.342.791	23.105.623	28.440.002	27.500.980	27.779.366	35.382.149	33.330.467	37.819.880	44.170.922
Pessoal Ocupado												
EPP	29.237	30.068	32.764	31.339	33.777	40.300	39.681	38.785	44.552	51.241	51.110	60.654
IBK	419.388	405.090	388.111	401.108	435.790	450.694	444.673	438.363	473.710	493.817	515.356	580.821
IBK-P	390.151	375.022	355.347	369.769	402.013	410.394	404.992	399.578	429.158	442.576	464.246	520.167
Salário (em mil R\$)												
EPP	584.182	640.816	735.139	757.715	846.521	1.067.675	1.121.371	1.208.334	1.377.530	1.821.539	1.788.528	2.154.125
IBK	5.634.815	6.038.152	6.022.222	6.121.405	7.019.069	8.212.926	8.421.491	8.356.295	10.346.189	11.575.328	12.800.880	14.786.850
IBK-P	5.050.633	5.397.336	5.287.083	5.363.690	6.172.548	7.145.251	7.300.120	7.147.961	8.968.659	9.753.789	11.012.352	12.632.725

ANEXO VI – Dados de Inovação Tecnológica, para setor petrolífero, PINTEC 2000 e 2005

EPP	Inovação Tecnológica				Esforço Inovador					Empresas e PO em P&D				Nível de formação do PO					
	Empresas				Empresas									PO nas atividades de P&D das empresas que implementaram inovações, por nível de qualificação					
	Total	Que implementaram inovações de			Total	Receita líquida de vendas (1 000 R\$)	Dispêndios realizados nas atividades inovativas Valor (1 000 R\$)				Número de pessoas ocupadas em 31.12	Empresas que realizaram dispêndios nas atividades internas de P&D			Nível superior			Nível médio	Outros
		Total	Produto	Processo			Total	Atividades internas de P&D	Aquisição externa de P&D	Aquisição de outros conhecimentos externos		Total	Com dedicação exclusiva	Com dedicação parcial	Total	Pós-graduados	Graduados		
	Total	Total	Total																
PINTEC 2000	Tabela 01				Tabela 08					Tabela 11				Tabela 12					
	71	52	37	40	136	6 326 763	254 283	91 656	24 942	26 613	33 777	41	1 032	514	518	607	51	556	284
PINTEC 2005	Tabela 1102				Tabela 1108					Tabela 1111				Tabela 1112					
	71	61	42	36	173	14 715 026	513 145	193 034	3 302	302	50 967	37	1 196	1 065	131	794	105	689	384

