

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

Aziz Eduardo Calzolaio

**Política Industrial e Produtividade na Indústria de Transformação do Brasil na Década
de 2000**

Porto Alegre

2015

Aziz Eduardo Calzolaio

**POLÍTICA INDUSTRIAL E PRODUTIVIDADE NA INDÚSTRIA DE
TRANSFORMAÇÃO DO BRASIL NA DÉCADA DE 2000**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Achyles Barcelos da Costa

Porto Alegre

2015

CIP - CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Calzolaio, Aziz Eduardo

Política industrial e produtividade na indústria de transformação do Brasil na década de 2000 / Aziz Eduardo Calzolaio. -- 2015.

159 f.

Orientador: Achyles Barcelos Costa.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Política industrial. 2. Produtividade. 3. Indústria de transformação brasileira. I. Costa, Achyles Barcelos, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

AZIZ EDUARDO CALZOLAIO

**POLÍTICA INDUSTRIAL E PRODUTIVIDADE NA INDÚSTRIA DE
TRANSFORMAÇÃO DO BRASIL NA DÉCADA DE 2000**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Doutorem Economia.

Aprovada em: Porto Alegre, 4 de agosto de 2015.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ricardo Dathein
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dr. Flavio Benevett Fligenspan
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dr. Silvio Antônio Ferraz Cário
Universidade Federal de Santa Catarina.

A meu pai, Salvatore Calzolaio (*in memoriam*),
e a Luana Di Martins, quem me levou a Cristo.

AGRADECIMENTOS

Certamente, afirmo minha fé em Jesus e nos seus ensinamentos, os quais tenho buscado aplicá-los.

Depois, agradeço à minha mãe, que investiu em mim, acreditando sempre que eu poderia ser o melhor (mães também se enganam). Destaco um único ato dela que fala por si: Depois de vários anos que eu tinha saído de casa, ela se mudou e, na nova casa, mesmo que eu não tivesse perspectiva de voltar, ela montou um quarto e um escritório para mim, dos quais me beneficieei nos meses finais de elaboração desse trabalho.

Agradeço também, à minha irmã, Flávia, e cunhado, Edson; eles sempre me apoiaram de modo prático e com amor.

À Mirian, que me orgulho de ter como minha noiva; ela foi uma guerreira na etapa de correção dessa obra.

À orientação do professor Achyles, que conduziu com diligência a pesquisa e sempre me incentivou aperfeiçoar esse trabalho.

Ao professor Giovanni Dosi, que me conduziu a campos do conhecimento e pesquisa diretamente ligados ao tema da tese, o agradeço por isso.

Agradeço ao Instituto Brasileiro de Economia (IBRE), da FGV, que gentilmente cedeu o Índice de Preço ao Produtor Amplo (IPA-DI), sem o qual os resultados dessa tese não teriam sido alcançados. Os dados da Pesquisa Industrial do IBGE foram de igual importância. Por isso, agradeço o Sr. Jurandir Oliveira e Flávio Magheli, funcionários do IBGE. Sou grato a toda a gentileza do Fillipe Reis, que auxiliou a tabulação especial da PINTEC, obrigado, meu caro. Alessandro Pinheiro também contribuiu no auxílio de acesso aos dados da PINTEC; por isso, a ele sou grato.

Agradeço o afeto e conselhos precisos do meu amigo, pastor Mauro Clementino.

À Iara, Lurdes e Cíntia, funcionárias da secretaria do PPGE que estiveram sempre à disposição para me ajudar. A bibliotecária Eliane fez uma precisa revisão da formatação, contribuindo muito para a qualidade desse trabalho.

Por fim, foram diversos os amigos que se envolveram e me ajudaram nesse processo, da Itália e do Brasil. Muito obrigado!

“[...] a operosidade privada sozinha não é suficiente para manter o comércio, a indústria e a riqueza de Estados e nações inteiros, se não lhes forem favoráveis as circunstâncias públicas sob as quais o comércio e a indústria funcionam [...] a maior parte das forças produtivas dos indivíduos deriva da constituição política do governo e da força da nação”.

Georg Friedrich List, 1855.

RESUMO

A indústria de transformação brasileira recebeu rigorosos apoios públicos com a reintrodução da política industrial na década de 2000, através da Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE – (2003) e, posteriormente da Política de Desenvolvimento Produtiva – PDP – (2008). No entanto, a queda da produtividade – que sinaliza diminuição do produto por trabalhador, encarecimento dos bens produzidos e, assim, perda de competitividade – vai de encontro aos objetivos daquelas políticas, que propunham aumento da escala produtiva, ampliação da inovação privada e incremento da competitividade da indústria doméstica no mercado internacional. Perante o desse decréscimo desse indicador, propôs-se investigar se algum mecanismo econômico operou na relação entre política industrial e produtividade ou se as políticas introduzidas nesse recorte de tempo falharam. Para tanto, foram utilizados dados sobre incentivo público, emprego, produção e inovação, e foi proposto um modelo que relaciona a introdução de uma política industrial com a produtividade do trabalho, a qual teve sua variação calculada através da técnica *shift-share*. Concluiu-se que o decréscimo da produtividade ocorreu em uma fase de transição, da ausência para a presença de política, na qual a variação dos custos ampliou-se mais do que a da produção. Na fase de plena utilização dos benefícios da política industrial pelas firmas houve aumento da produtividade, e a oscilação da produção superou a de custo.

Palavras-chave: Política Industrial. Produtividade. Indústria de Transformação Brasileira.

ABSTRACT

Brazil's Manufacturing Industry has received considerable amounts of public resources since the issuing of the industrial policies in the 2000's, through PITCE¹ (2003), and PDP² (2008). However, the decrease of productivity – which implies reduction on the quantity of products made by worker, inflation on the goods produced, therefore, loss of competitiveness – goes against the goals of such policies, which aimed at enhancing the production scale, expanding private innovation, and increasing competitiveness of the national industry in the international market. In the face of such negative factors, this research sought to investigate whether there had been an economic agent on the association of industrial policy and productivity or the policies applied during this period just failed. In order to explain this, data has been used, relating to public incentives, employment, production and innovation, and a model has been suggested, in which its variables were calculated through the shift-share technique. It can be inferred that the decrease of productivity occurred during a transition period, in which the variation of costs grew higher than the production one. On the stage in which the firms benefitted from the policy, the swing of production surpassed the costs, thus, enhancing the productivity.

Keywords: Industrial policy. Productivity. Manufacturing Industry.

¹ Portuguese abbreviation for *Política Industrial e Tecnológica e de Comércio Exterior* (Foreign Trade and Technological Industrial Policy).

² Portuguese abbreviation for *Política de Desenvolvimento Produtiva* (Productive Policy of Development).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – TAXONOMIA DO PADRÃO SETORIAL DE INOVAÇÃO NO SETOR MANUFATUREIRO E DE SERVIÇOS	40
FIGURA 2 – ENCADEAMENTO DA POLÍTICA INDUSTRIAL SOBRE O INPUT, OUTPUT E PRODUTIVIDADE	116
GRÁFICO 1 – TAXAS DE CRESCIMENTO MÉDIAS ANUAL DA PRODUÇÃO FÍSICA (1), PESSOAL OCUPADO E DESEMBOLSO DO BNDES RELACIONADAS À MANUFATURA, PERÍODO 1996-2002 E 2003-2012 (%).....	110
GRÁFICO 2 – TAXAS DE CRESCIMENTO MÉDIAS ANUAL DA PRODUÇÃO FÍSICA (1), PESSOAL OCUPADO E INCENTIVO FISCAL (2) RELACIONADAS À MANUFATURA, PERÍODO 1996-2002 E 2003-2012 (%).....	112
QUADRO 1 – RESUMO DAS PRINCIPAIS MEDIDAS DE PRODUTIVIDADE	29
QUADRO 2 – POLÍTICAS HORIZONTAIS E VERTICAIS E SUAS RELAÇÕES COM O MERCADO	50
QUADRO 3 – POLÍTICAS AUXILIARES E SEUS INSTRUMENTOS	51
QUADRO 4 – DETERMINANTES GERAIS DA COMPETITIVIDADE SISTÊMICA.....	52
QUADRO 5 – CORRESPONDÊNCIA ENTRE ÁREAS PROMISSORAS DA PITCE E ÁREAS ESTRATÉGICAS DA PDP(1).....	76
QUADRO 6 – OBJETIVOS DAS ÁREAS ELEITAS PELA PDP(1) PARA SEREM LÍDERES MUNDIAIS	89
QUADRO 7– ÁREAS DE COMPETITIVIDADE INTERNACIONAL DA PDP (1) E O BNDES FINEM (2).....	91
QUADRO 8 – ESTÁGIOS DA PRODUTIVIDADE QUANDO A POLÍTICA INDUSTRIAL É INTRODUZIDA	130

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – BALANÇA COMERCIAL CONSOLIDADA DE MEDICAMENTOS, 1996-2008, BRASIL (US\$) – FOB	64
TABELA 2 – BALANÇA COMERCIAL CONSOLIDADA DE FÁRMACOS, 1996-2007, BRASIL (US\$) – FOB	64
TABELA 3 – BALANÇA COMERCIAL DO COMPLEXO ELETRÔNICO, 2003-2009, BRASIL (1000 US\$)	65
TABELA 4 – SALDO DA BALANÇA COMERCIAL DE BENS DE CAPITAL, 1995-2007, BRASIL (1000 US\$)	66
TABELA 5 – PRODUTIVIDADE DO TRABALHO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO, 1995-2009, BRASIL 1000 R\$	99
TABELA 6 – VARIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E DE SEUS FATORES INTERNO E MOBILIDADE DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA, PERÍODO CONFORME TRÊS FASES DA POLÍTICA INDUSTRIAL A PARTIR DE 2003 (%).....	108
TABELA 7 – TAXA DE CRESCIMENTO MÉDIA ANUAL DO VALOR DA TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL E DO EMPREGO DA MANUFATURA BRASILEIRA, PERÍODO CONFORME TRÊS FASES DA POLÍTICA INDUSTRIAL A PARTIR DE 2003 (%).....	113
TABELA 8 – TAXA DE CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL DO CUSTO OPERACIONAL E DO VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA EM TRÊS PERÍODOS SELECIONADOS (%)	114
TABELA 9 – NÚMERO DE EMPRESAS (1) QUE INOVARAM E PATENTEARAM DA MANUFATURA GERAL E CLASSIFICADA EM USUÁRIA E NÃO USUÁRIA DA POLÍTICA DE INOVAÇÃO, 2005/2008	119
TABELA 10 – TAXA DE VARIAÇÃO E DE CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL DOS GASTOS COM INOVAÇÃO(1) DA MANUFATURA GERAL E CLASSIFICADA EM USUÁRIA E NÃO USUÁRIA DA POLÍTICA DE INOVAÇÃO (%).....	120
TABELA 11 – TAXA DE VARIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E DE SEUS FATORES INTERNO E MOBILIDADE DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA INOVADORA CLASSIFICADA EM USUÁRIA E NÃO USUÁRIA DA POLIN, 2011/2003 (%)	121
TABELA 12 – TAXA DE CRESCIMENTO MÉDIA ANUAL, VARIÁVEIS DE DESEMPENHO DA MANUFATURA USUÁRIA E NÃO USUÁRIA DA POLÍTICA DE INOVAÇÃO, PERÍODOS 2003-2006; 2007-2011, (%)	122

LISTA DE SIGLAS

ABDI	- Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ADENE	- Agência de Desenvolvimento dos Estados do Nordeste
ADN	- Agência de Desenvolvimento do Amazonas
AKP	- <i>Advanced Knowledge Providers</i>
ANPI	- Antes da Política Industrial
APEX - Brasil	- Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos
APO	- Ampliação do Pessoal Ocupado
APPI	- Após a Política Industrial
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento
BM&F	- Bolsa de Mercadorias e Futuros
C&T	- Ciência e Tecnologia
CIDE	- Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CNAE	- Classificação Nacional das Atividades Econômicas
CNDI	- Conselho Nacional do Desenvolvimento Industrial
COI	- Custo Operacional da Indústria
COIA	- Custo da Operação Industrial Ampliado
CONFINS	- Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
EMBRAPII	- Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
FGE	- Fundo de Garantia à Exportação
FGV	- Fundação Getúlio Vargas
FINEP	- Financiadora de Estudos e Projetos
FNMC	- Fundo Nacional sobre Mudança do Clima
GSM	- <i>Global System for Mobile Communications</i>
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	- Instituto de Ciência e Tecnologia
IDB	- <i>Inter-American Development Bank</i>
INMETRO	- Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPA-DI	- Índice de Preço ao Produtor Amplo
RCE	- Imposto sobre Produtos Industrializados
KLEMS	- <i>Capital-Labour-Energy-Materials</i>
MCT	- Ministério da Ciência e Tecnologia
MCTI	- Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação
MDL	- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MPE	- Micro e Pequenas Empresas
MPG	- <i>Mass Production Goods</i>
P&D	- Pesquisa e Desenvolvimento
PADIS	- Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Indústria de Semicondutores
PASEP	- Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PCT	- Política de Ciência e Tecnologia
PDP	- Política de Desenvolvimento Produtiva
PDTI	- Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial

PF	- Produção Física
PGS	- <i>Personal Goods and Services</i>
PI	- Pesquisa Industrial
PIB	- Produto Interno Bruto
PICE	- Política Industrial e de Comércio Exterior
PINTEC	- Pesquisa Nacional de Tecnologia
PIS	- Programa de Integração Social
PITCE	- Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior
PO	- Pessoal Ocupado
POLIN	- Política de Inovação
PROEX	- Programa de Financiamento à Exportação
PROFARMA	Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Complexo Industrial da - Saúde
PT	- Produtividade do Trabalho
PTF	- Produtividade Total dos Fatores
RCE	- Reduções Certificadas de Emissões
RECAP	- Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras
REPES	- Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação
Sematech	- <i>Semiconductor Manufacturing Technology</i>
SIBRATEC	- Sistema Brasileiro de Tecnologia
SIS	- <i>Supporting Infrastructural Services</i>
SNI	- Sistema Nacional de Inovação
SSI	- Sistema Setorial de Inovação
SUS	- Sistema Único de Saúde
VA	- Valor Adicionado
VBPI	- Valor Bruto da Produção Industrial
VTI	- Valor da Transformação Industrial
ZFM	- Zona Franca de Manaus
ZPE	- Zonas de Processamento de Exportação

SÚMARIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 PRODUTIVIDADE, COMPLEXOS INDUSTRIAIS E POLÍTICA INDUSTRIAL ...	27
2.1 FINALIDADES E MANEIRAS DE CALCULAR A PRODUTIVIDADE	27
2.2 O CRESCIMENTO DA PRODUTIVIDADE.....	30
2.2.1 Modelos de crescimento econômico e a produtividade	32
2.2.2 Estruturalistas e a produtividade	33
2.2.3 Abordagens evolucionárias e a produtividade	34
2.3 SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO	37
2.4 POLÍTICA INDUSTRIAL: TEORIAS, TIPOS E PRÁTICAS	44
2.4.1 Tipos de política industrial	48
2.4.2 Política industrial: experiências internacionais	52
3 REINTRODUÇÃO DA POLÍTICA INDUSTRIAL NO BRASIL EM 2003	58
3.1 POLÍTICA INDUSTRIAL TECNOLÓGICA E DE COMÉRCIO EXTERIOR (PITCE) E POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO (PDP)	63
3.1.1 PDP – Ações sistêmicas	70
3.1.1.1 Lei da Inovação Tecnológica no Brasil	72
3.1.1.2 Incentivo fiscal à inovação	74
3.1.2 PDP – Mobilização em Áreas Estratégicas	76
3.1.3 PDP – Destaques estratégicos	83
3.1.4 PDP – Consolidação e expansão da liderança	89
3.1.5 PDP – Fortalecimento para a competitividade	92
3.2 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA PITCE E PDP	93
4 PRODUTIVIDADE E POLÍTICA INDUSTRIAL NA DÉCADA DE 2000 NO BRASIL	98
4.1 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	100
4.1.1 Técnica <i>shift-share</i>	102
5 DADOS EMPÍRICOS ENTRE PRODUTIVIDADE E POLÍTICA INDUSTRIAL ..	107
5.1 MANUFATURA USUÁRIA VERSUS NÃO USUÁRIA DE POLÍTICA DE	117
INOVAÇÃO	117
5.2 RELAÇÃO ENTRE PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E POLÍTICA INDUSTRIAL	124
6 CONCLUSÕES	131
REFERÊNCIAS	136

ANEXO A – CLASSIFICAÇÃO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO SEGUNDO O NÍVEL DE DIVISÃO E GRUPO DA CNAE VERSÃO 1.0.....	147
ANEXO B – CLASSIFICAÇÃO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO SEGUNDO O NÍVEL DE DIVISÃO E GRUPO DA CNAE VERSÃO 2.0.....	151
ANEXO C – AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS VÁRIOS GRUPOS SETORIAIS NA NOVA TAXONOMIA	155

1 INTRODUÇÃO

A produtividade é uma das principais causas da dinâmica do PIB, e sua influência pode se tornar ainda mais importante do que a de outros indicadores no processo do crescimento econômico brasileiro. Na década de 2000, o baixo desemprego ou uma alta taxa de ocupação (razão da população ocupada pela população economicamente ativa) associada a uma significativa taxa de participação (população em idade ativa dividida pela população total) foram responsáveis por um crescimento considerável da economia brasileira. “Desse modo, foram a incorporação de um grande contingente populacional ao mercado de trabalho e a redução dos níveis de desemprego que explicaram uma parcela significativa do crescimento do PIB *per capita* no período entre 2001 e 2009.” (CAVALCANTE; DE NEGRI, 2014, p. 149).

A demografia brasileira transita para um equilíbrio entre o número da população em idade ativa e o de idosos, crianças e adolescentes. Como consequência, haverá uma diminuição do estoque de pessoas ocupadas. Com isso, o bônus demográfico – alta taxa da população em idade ativa em relação às demais – diminuirá e, por isso, as variáveis demográficas não contribuirão, na mesma magnitude do que na década de 2000, para o crescimento econômico nos próximos anos (BONELLI; FONTES, 2013).

O crescimento em longo prazo da economia brasileira poderia ocorrer caso houvesse aumento no investimento em capital. Porém, já há muito tempo, isso não vem ocorrendo da forma requerida para gerar uma ampliação significativa da renda nacional (DE NEGRI; CAVALCANTE, 2014). Mesmo mediante às políticas industriais da última década que viabilizaram um grande volume de apoio financeiro e programas específicos em direção ao investimento, este, de fato, não teve um aumento considerável.

Uma vez que não se esperam contribuições significativas dos fatores demográficos e do investimento, a produtividade é um elemento capaz de promover aumentos sustentados na oferta agregada. Dessa forma, é conferido “[...] à produtividade o papel central na aceleração do crescimento: entre 44% e 70% do crescimento do PIB no longo prazo, aqui considerado como o período até 2020.” (BONELLI; FONTES, 2013, p. 6).

Segundo Cavalcante e De Negri (2014), os indicadores de produtividade sinalizam uma tendência de recuperação de seus valores nos últimos anos. Ela foi responsável por cerca de 70% da taxa de crescimento anual do PIB *per capita* entre 2009 e 2011. Entretanto, há um consenso entre os economistas de que o avanço no movimento da produtividade do trabalho

(PT), desde a década de 1980, é insatisfatório para sustentar o crescimento da economia no longo prazo (SQUEFF; DE NEGRI, 2014), uma vez que o seu aumento foi pequeno nas últimas décadas, em torno de 1% ao ano (a.a.) para o conjunto da economia nos anos de 2000.

A produtividade é afetada principalmente pelo avanço tecnológico. Este, nos modelos evolucionários, desenvolve-se em um ambiente incerto quanto à apropriabilidade do retorno de um investimento, em meio às dúvidas sobre a escolha de um projeto de P&D, e na dependência, geralmente, do conhecimento *learning by doing*, o qual é de difícil apreensão e custoso, uma vez que ele é tácito e cumulativo (NELSON, 2006). Esses três itens estão presentes em graus diferentes entre as firmas. Isso significa que cada uma delas possui capacidades distintas de realizarem inovações; diverge-se de um produtor para outro porque o nível de imprevisibilidade, as escolhas feitas, a segurança jurídica, e o acúmulo de conhecimento podem ser desiguais entre as empresas.

Ao considerarmos isso, a tecnologia é “[...] um conjunto de parcelas de conhecimento [...] de *know-how*, métodos, procedimentos, experiências de sucessos e insucessos e também, é claro, dispositivos físicos e equipamentos.” (DOSI, 2006, p. 40). Nessa perspectiva, a produtividade depende de elementos que vão além de fatores físicos, como máquinas e equipamentos tangíveis³, mas também da P&D e até do conhecimento tácito.

Modelos econômicos de crescimento, tanto os que se inspiraram em Solow, como os de tradição keynesiana, além do de Harrod-Domar, apresentam a dinâmica da produtividade como se ela tivesse o mesmo valor nos diferentes ramos econômicos ao longo do tempo. (PASINETTI, 1981). Porém, além da variação ao longo do tempo ser uma característica da evolução da produtividade, em uma perspectiva setorial, ela é diferente em cada indústria individual. Uma vez que a dinâmica e o grau de inovação divergem conforme as atividades econômicas, de acordo com a característica regular inerente a cada um delas (PAVITT, 1984; MALERBA; ORSENIGO, 1993), a produtividade também se torna díspar entre elas.

Algumas atividades econômicas possuem conhecimento complexo e um conjunto de capacitações e aptidões propícias à geração de inovação radical. Além disso, disseminam para outros ramos conhecimento básico e avançado, *inputs*, e insumo tecnológico intermediário (CHESNAIS, 1996). Elas ajudam a promover o adensamento do tecido produtivo, pois são ligadas, tanto como fornecedoras quanto como compradoras, a outros setores (PAPACONSTANTINO; SAKURAI; EWYCKOFF, 1996). Por fim, elas também incrementam a produtividade de todo o sistema econômico. Em outro extremo, aquelas

³ Ou outro dispositivo ou artefato físico.

atividades econômicas que estão à margem do paradigma tecnológico vigente, sem absorverem em seu processo produtivo alguma tecnologia para dinamizá-las, encontram menores oportunidades para crescerem e se desenvolverem (CASTELLACCI, 2007).

Para Kaldor (1966), a indústria de transformação agrega as principais atividades econômicas. Segundo esse autor, o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) acelera-se conforme a participação da manufatura⁴ no PIB cresce mais do que a das demais atividades. Ele afirma, também, que essa participação relativamente maior desse setor impulsiona o crescimento da produtividade de toda a economia. A indústria de transformação seria, então, o “motor do crescimento”, pois uma vez que ela apresenta economias de escalas estáticas e dinâmicas (KALDOR⁵, 1966 *apud* THIRLWALL, 1983), teria um nível de produtividade acima da média do de outros ramos.

A manufatura encadeia várias atividades econômicas porque, por um lado, produz insumos tecnológicos, como bens de capital e produtos eletrônicos usados em diferentes partes da matriz produtiva; por outro, ela demanda produtos e *commodities* produzidos no setor agrícola e de mineração, além de necessitar amplamente de diversos tipos de serviços, principalmente na comercialização e distribuição de seus produtos no varejo (SQUEFF, 2012). Assim, a indústria de transformação dinamiza e transmite externalidades positivas para todos os demais setores da economia.

Além disso, indústrias como a eletroeletrônica, química, de semicondutores e de bens de capital, criam conhecimentos complexos que solucionam problemas técnicos de vários ramos do sistema econômico. Na avaliação de Suzigan e Furtado (2006), aqueles ramos citados são transversais, ou seja, promovem o adensamento do tecido produtivo, dinamizando tanto aqueles que ofertam quanto os que demandam produtos deles. Além disso, eles impactam a mudança técnica e a modernização da matriz produtiva por ofertarem dispositivos e artefatos que incrementam a produtividade das demais atividades econômicas. Ainda, eles são as fontes das variáveis qualitativas fundamentais que interferem na capacidade de ampliação da inovação. Portanto, não possuem impactos apenas sobre a quantidade das transações econômicas, mas incorporam alto progresso técnico (SUZIGAN e FURTADO, 2006).

⁴ Ao longo de toda esta tese, indústria de transformação e manufatura serão usados como sinônimos, compreendendo as atividades que envolvem a transformação física, química ou biológica de insumos – materiais, substâncias ou componentes – com a finalidade de se obterem produtos novos.

⁵ KALDOR, N. Causes of slow rate of economic growth of the United Kingdom. Cambridge University Press, 1966.

Szirmai e Verspagen (2010) estudam a importância da indústria de transformação na atualidade. Esses autores examinam se ainda existem elementos que suportem a hipótese de que a indústria de transformação é o “motor do crescimento”. Eles constataram a presença de um impacto positivo moderado da manufatura sobre o crescimento, usando uma amostra de 88 países no período de 1950 a 2005. Porém, segundo esse mesmo estudo, a indústria é importante especialmente nas fases iniciais do desenvolvimento, em períodos onde o crescimento é acelerado, pois quanto maior é a participação da manufatura sobre o PIB, mais este amplia-se. Os mesmos autores concluem, em outro artigo, que as capacitações (conhecimento do trabalhador inerente à capacidade de inovar) intensificam o efeito positivo da industrialização sobre o crescimento econômico (SZIRMAI; VERSPAGEN, 2011).

No Brasil, após um longo período de crescimento por um processo que ficou conhecido como industrialização por substituição de importação, a indústria de transformação passou por um processo de reestruturação, assim como toda a economia na década de 1990. Isso foi causado pelas reformas estruturais daquele período, as quais geraram, entre outras medidas, uma expressiva abertura do mercado nacional para a oferta dos produtos importados. Mediante o despreparo de algumas indústrias brasileiras para concorrerem com aquelas de outros países, as nacionais diminuíram suas produções; algumas quase paralisaram totalmente. Como consequência da retração da produção doméstica, as importações aumentaram, o que impactou negativamente o fluxo das exportações líquidas da balança comercial brasileira na década de 1990. Os produtos que mais contribuíram para o agravamento da situação do saldo das transações de bens e serviços com o exterior foram os de alto valor agregado e de conteúdo tecnológico.

Além da abertura comercial, o governo promoveu outras mudanças na economia, como as privatizações e a estabilidade da inflação, a qual gerou benefícios para a economia. Apesar disso, todas as demais variáveis macroeconômicas, como a taxa de juro e a cambial, passaram a ser usadas, prioritariamente, como instrumentos para manterem a estabilização dos preços. Elas, antes da década de 1990, eram ajustadas para promover o desenvolvimento econômico.

Ao mesmo tempo, o governo passou a ter um papel mais de regulador da atividade econômica, e sua atuação desenvolvimentista, em prol da instalação de indústrias no país, diminuiu. Uma evidência disso é que a ativa política industrial, presente desde os anos 1930 até 1970, se tornou obsoleta na década de 1990. Assim, o modelo da política industrial, preponderante na construção do parque industrial nacional diversificado e na

consubstanciação da substituição da importação, até então vigente no Brasil, alterou-se. Como consequência, a maioria das políticas verticais intervencionistas diminuiu ou foram exauridas.

Alguns autores responsabilizam, direta ou indiretamente, as reformas e suas políticas da década 1990 pela: perda da participação da indústria de transformação no PIB (SUZIGAN; FURTADO, 2006); diminuição de segmentos do parque industrial brasileiro (CANO; SILVA, 2010); e retração da participação do Brasil no mercado internacional (ERBER; CASSIOLATO, 1997).

A microeletrônica é um exemplo de uma atividade que foi retraída na década de 1990. Enquanto no início dos anos 1980, operavam no Brasil 23 empresas fabricantes de componentes eletrônicos, na década seguinte, a grande maioria dessas unidades fechou, restando apenas duas no início dos anos 2000 (BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2002). A ampliação do déficit, de US\$ 700 milhões em 1996 para US\$ 1,5 bilhões em 2007 (VARGAS, 2009), representa o que ocorreu com as indústrias de alta tecnologia na década de 1990 no país. Todo esse cenário ajudou a conduzir a participação do país no comércio internacional total a uma queda, de 1,39% em 1984 para 0,79% em 2002. (BRASIL. GOVERNO FEDERAL, 2003).

Além disso, o modelo de inserção do Brasil no mercado internacional, via exportação de produtos de baixa dinâmica e conteúdo tecnológico, cujos preços são instáveis, manteve-se nas últimas décadas no Brasil. De maneira que este país pouco compete em âmbito mundial com bens de alto valor agregado, uma vez que quase não participa de lançamentos de inovações inéditas nos mercados internacionais, nos quais as indústrias de alta tecnologia competem através da inovação.

Segundo a Pesquisa Nacional de Tecnologia (IBGE, 2008) elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil tem uma baixíssima taxa de lançamento de produtos e processos inéditos nos mercados internacionais e até mesmo no nacional. Essa situação é fruto de deficiências no Sistema Nacional de Inovação (SNI). Neste, praticamente, inexistente um mercado privado de financiamento ao capital de risco e as empresas possuem poucos pesquisadores com pós-graduação em seu quadro de funcionários (IBGE, 2008). Por isso, é improvável que o Brasil tenha capacidade de acompanhar os avanços das áreas que subsidiarão o próximo paradigma tecnológico, tais como nanotecnologia e biotecnologia.

Nessa situação, nos anos iniciais da década de 2000, ganharam força os argumentos de que a superação dos referidos problemas, na indústria, requeria a retomada de uma política industrial que promovesse e privilegiasse a produção doméstica. Esse seria o caminho para se

reverter, segundo alguns intelectuais e dirigentes públicos, a queda do valor produzido de algumas indústrias de alta tecnologia, ou até mesmo para reestruturar ramos de atividade que foram quase dizimados no Brasil naquele período.

Os que advogavam⁶ a retomada de programas públicos de incentivo vertical argumentavam que ela era necessária para melhorar a participação do Brasil no mercado internacional e recuperar a perda de competitividade, ocorrida desde a década de 1980, no comércio exterior, situação que levou as exportações nacionais a crescerem menos que muitos países em desenvolvimento. Os defensores da política industrial defendiam que a melhora do fluxo líquido da balança comercial de produtos de alta tecnologia dependia da ampliação das exportações de bens com alto valor agregado, em médio e longo prazo. Ao mesmo tempo, isso só seria atingido se as empresas melhorassem substancialmente sua capacidade de inovar e de realizar Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) (BRASIL. GOVERNO FEDERAL, 2003).

Uma parcela dos atores que desejavam a volta da política industrial, convencidos de que esta ajudaria a contornar os obstáculos e fragilidades enfrentadas pela manufatura brasileira, ocupou cargos públicos no novo governo da administração federal instalado em 2003. Foi assim que eles ganharam poder para elaborar e implementar a Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE (BRASIL. GOVERNO FEDERAL, 2003).

A PITCE delineou as diretrizes de uma nova fase de apoio e benefícios ao setor industrial brasileiro. Sua ambição e, ao mesmo tempo, dificuldade para reestruturar a capacidade do Estado em apoiar o setor privado eram grandes. Uma vez que as principais instituições e programas públicos de apoio à indústria tinham sido abolidos na década de 1980 e 1990, perderam-se, então, competências, recursos humanos e mecanismos de intervenção governamental.

Os pilares fundamentais da PITCE eram a inovação e desenvolvimento tecnológico, inserção externa, modernização industrial, capacidade e escala produtiva e opções estratégicas. Essas estratégias transformaram-se em medidas concretas durante toda a década passada e continuaram vigentes na década subsequente através da ação de uma rede de instituições e agentes, como os ministérios e vários novos órgãos, a exemplo da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), construída para propor medidas e para executar a política industrial.

⁶ O economista Fábio Eber foi um dos que mais atuou, tanto como intelectual quanto como diretor do BNDES, para o resgate das políticas de desenvolvimento no Brasil, contribuindo especialmente no processo de construção da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). Para conhecer relevantes autores e dirigentes públicos favoráveis a uma política industrial forte, ver Sicsú e Reis (2010).

A PITCE foi substituída pela Política de Desenvolvimento Produtiva (PDP), lançada em 12 de maio de 2008⁷. Apesar da introdução dessa nova política, ela foi um aprimoramento daquela, mantendo os mesmos diagnósticos efetuados pela sua antecessora, e, assim, continuou tomando medidas para suplantar os problemas da indústria brasileira detectados nos anos anteriores, os quais eram: baixa taxa de investimento e inovação, além do desequilíbrio da balança comercial. Suas estratégias foram estabelecidas para inserir empresas, sistemas produtivos (local) e marcas nacionais entre os cinco maiores do mundo, além de estimular a capacidade de competição (em mercados internacionais) das indústrias de alta tecnologia e melhorar a qualidade de vida através do acesso da população a bens e serviços básicos.

A maior novidade da PDP em relação às suas estratégias foi a inclusão das micro e pequenas empresas (MPE) como mais um eixo central, além daqueles já estabelecidos pela PITCE. Porém, outras características evidenciam a similaridade entre a PITCE e a PDP, como a projeção, por ambas, de medidas para dirimir as incertezas, indecisões e inseguranças que pairam no processo de mudança tecnológica.

Durante toda a década de 2000, vários projetos de lei aprovados instalaram no Brasil uma miríade de instrumentos de incentivo à produção, inovação e exportação industrial. Ressalva-se, porém, que muitos programas já existiam, pois eram remanescentes do período em que havia fortes políticas intervencionistas no Brasil, da década de 1930 até a de 1970. Assim, o país restabeleceu rapidamente, nos primeiros anos do século XXI, uma plataforma versátil de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento econômico. Ela foi implementada por um complexo de instrumentos, dentre os quais, os mais importantes são: subvenção à inovação, apoio ao capital de risco, financiamento dos bancos públicos e redução fiscal à determinadas indústrias.

A mudança institucional causada pelas políticas industriais da década de 2000 em relação aos incentivos públicos ao setor privado foi profunda. Ela teve como parâmetros as leis mais modernas adotadas em outras partes do mundo. Por exemplo, os incentivos fiscais à inovação e a Lei da Inovação implementaram políticas inéditas e que ocorriam nos países desenvolvidos. Elas permitiram a utilização dos espaços públicos das universidades pelas empresas e a remuneração e licença do servidor público que se dedicasse às atividades de inovação no âmbito privado.

⁷ Em 2011, a PDP foi substituída pelo Plano Brasil Maior. Este não será analisado nesta tese, que cobre o período de até 2011. O foco da mesma é a comparação do desempenho da indústria manufatureira antes e depois de 2003 até o fim da PDP.

Em relação aos incentivos à exportação, foram criados ou fortalecidos os seguintes apoios públicos: Programa de Financiamento à Exportação (PROEX) – administrado pelo Banco do Brasil –, BNDES Revitaliza Exportação, Fundo de Garantia à Exportação (FGE), além de incentivos fiscais usufruídos pelos fabricantes nacionais exportadores. Além disso, algumas empresas, consolidadas como competitivas no mercado internacional, receberam encorajamento do Estado brasileiro para serem uma das maiores líderes mundiais, “campeãs nacionais”, nas suas respectivas atividades.

As políticas industriais da década de 2000 estabeleceram diversos apoios às MPE. Um deles tornaram-nas elegíveis para solicitarem o FGE. Além disso, a aprovação do Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte ofertou um tratamento diferenciado, favorecido e simplificado para elas. Ainda, O BNDES instituiu e/ou ampliou fundos de investimentos ao capital de risco destinados à criação de MPE de base tecnológica inovadora; no mesmo molde, opera o Programa Inovar, da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

As indústrias de alta tecnologia foram as principais beneficiárias de vários programas governamentais a partir da década de 2000. Para a área de telecomunicações e software foi criado o programa Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação (REPES), cujo mecanismo de incentivo é a desoneração fiscal. O ramo da microeletrônica, incluindo a atividade de semicondutores, foi fomentado através do Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Indústria de Semicondutores (PADIS). Além disso, deu-se continuidade às reduções tributárias previstas na Lei da Informática. Em relação ao complexo industrial da saúde, o mesmo recebeu um canal de financiamento público, o Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde (BNDES PROFARMA). Ainda, o programa Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras (RECAP) foi destinado a estimular a exportação da indústria brasileira de bens de capital.

As políticas industriais dos primeiros anos do século XX também utilizaram as compras governamentais para incrementar as vendas e reservar determinados mercados para algumas empresas. Por exemplo, foram estabelecidas regras para que os três poderes (federal, estadual e municipal) realizassem suas compras de produto de defesa das empresas domésticas cujos proprietários eram brasileiros, beneficiando, assim, o complexo industrial da defesa nacional. Além disso, grandes projetos, como a construção da usina Angra III, visavam a ampliar a oferta de insumos na economia.

A PITCE e PDP incluíram políticas voltadas às áreas promissoras, que subsidiariam as tecnologias sob as quais estaria fundamentada a produção no futuro. Um construto fundamental para o avanço da biotecnologia no Brasil foi a aprovação da Lei da Biossegurança, que estabeleceu a base para o avanço científico dessa área. Quanto à nanotecnologia, ainda que em fase bem elementar de uma proposta de regulamentação de suas atividades, ela foi alvo de incentivos destinados aos laboratórios que pesquisam nesta área. Nesse sentido, a Ação Transversal de Nanotecnologia se tornou um dos fundos setoriais da FINEP, constituídos para capitalizar projetos de desenvolvimento nessa área.

Outros temas alvos de incentivos advindos das políticas industriais da década de 2000 foram a integração regional e o desenvolvimento sustentável. No espaço geográfico nacional, houve o fortalecimento das medidas de apoio às Zonas de Processamento de Exportação (ZPE) e à Zona Franca de Manaus. Além disso, as empresas instaladas nas regiões menos desenvolvidas do Brasil receberam tratamento especial em relação aos benefícios contidos na Lei da Informática. No âmbito da sustentabilidade econômica, a política industrial instituiu mecanismos que vitalizaram o financiamento público para o setor privado participar de projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Isso ajudou a estabelecer, na Bovespa, um dos mercados de Reduções Certificadas de Emissões (RCE – popularmente conhecidos como créditos de carbono) mais desenvolvidos do mundo.

Todas essas várias medidas e programas culminaram em incentivos reais voltados à indústria nacional. Por causa disso, esperava-se uma ampliação da capacidade produtiva desse setor. Porém, na mesma década em que a política industrial foi reintroduzida no país, sua PT decaiu, um grave problema na indústria de transformação.

A PT da indústria de transformação decresceu na década de 2000, indo de encontro à do agregado da economia. A variação negativa e abaixo da média da manufatura ajudou a contrabalancear aquele positivo de outros setores, diminuindo a produtividade do conjunto da economia. Segundo Squeff e De Negri (2013), de 2000 a 2009, a taxa de crescimento médio anual da PT do setor agropecuário e de serviço foram 4,3% e 0,5%, respectivamente, porém a da indústria de transformação foi negativa em 0,8%. Não fosse esse decréscimo, o resultado do conjunto do setor produtivo teria sido maior do que o aumento de 0,8% a.a., calculado pelos autores.

No mesmo sentido, Bonelli e Fontes (2013) revelam que a contribuição da indústria de transformação para a variação da produtividade agregada (toda a economia) na década de 2000 foi negativa. Enquanto a agropecuária respondeu por 12% do crescimento da

produtividade de 2009 comparada com a de 2000, a manufatura fez uma contribuição negativa de -29% no mesmo período. Se a referência for a variação da produtividade de 2012 face à de 2000, a participação desses ramos em tal variação é de 8% e -18%, respectivamente. Já o setor de serviço é responsável pelo restante, que é a maioria, do crescimento da produtividade para ambos os períodos referenciados.

Em Squeff (2012), é possível observar que a média simples do nível da PT da indústria de transformação entre 1995 a 1999 foi maior do que aquele entre 2000 e 2009, R\$ 12,62 mil e R\$ 11,92 mil, respectivamente. As taxas de variações, considerando os anos dos extremos (das pontas) de ambos os períodos são de 2% e -10%. Logo, não só os níveis da metade superior da década 1990 são maiores que o de 2000, mas houve uma queda da PT durante esta última década.

A questão torna-se mais intrigante porque, mesmo que a baixas taxas, a produtividade agregada média foi melhor na década de 2000 do que na de 1990 (DE NEGRI; CAVALCANTE, 2014; CAVALCANTE; DE NEGRI, 2014), de maneira que a PT da manufatura, que variou a taxas negativas (na década de 2000), não acompanhou o crescimento dos demais setores da economia brasileira.

O decréscimo da PT na mesma década em que um significativo volume de incentivo público foi alocado na indústria de transformação lança diversos questionamentos e dúvidas. Nesse sentido, a política industrial pode ter sido ineficaz, distorcendo os ajustes naturais do mercado, sem dinamizar a manufatura. Isso leva a duvidar se o valor pecuniário despendido pelo governo na política industrial resultou em algum benefício social favorável à sociedade ou se foram apenas desperdícios de recursos públicos.

A afirmação de que a ação do governo, através da alocação de recursos públicos, desenvolve a indústria fica ofuscada mediante à queda da PT porque isso vai de encontro aos próprios objetivos da PITCE e da PDP. Estas objetivavam promover a competitividade, ampliar a capacidade produtiva e aumentar as exportações. Ao invés disso, o decréscimo daquele indicador sinaliza uma ineficiência produtiva da manufatura, visto que indica que o custo unitário de cada bem por ela produzido cresceu e, com dispêndios maiores, sua competitividade, conseqüentemente, diminuiu. Além disso, significa que a quantidade produzida pelos trabalhadores diminuiu, pois cada um deles, na média, produziu menos em 2009 do que em 2000. Isso sinaliza uma redução da capacidade produtiva da mão de obra, o que pode ter sido consequência de perdas de capacidades, habilidades e conhecimento dos empregados. Esse resultado é justamente o oposto daqueles traçados pelas políticas industriais

do início do século XXI e, assim, a taxa de variação negativa da PT da manufatura na década de 2000 contesta as fortes medidas de apoio da política industrial introduzida a partir de 2003, sugerindo que elas fracassaram.

Por mais que seja difícil visualizar uma relação direta entre queda da produtividade e política industrial, é intuitivo esperar que a produtividade da indústria aumentasse ao receber fortes apoios, incentivos e alocação de recursos públicos. Como todos os estudos apontados revelam que ela decresceu, isso motiva investigar se o apoio público foi o causador dessa redução. Portanto, é preciso uma plataforma analítica capaz de estreitar de forma lógica os principais elementos desse problema: política industrial e produtividade. Por ser a indústria de transformação o setor dinamizador da produtividade da economia, esta será o objeto de pesquisa desta tese.

O Sistema Nacional de Contas⁸ adota a definição de indústria como sendo “[...] *a group of establishments engaged in the same, or similar, kinds of activity*”⁹ [...]” (Commission of European Communities¹⁰, 1993 *apud* OCDE, 2001, p. 7). As indústrias que formam o conjunto da manufatura, estão alocadas na seção (D) da Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE) 1.0 e na (C) da CNAE 2.0 a qual é composta por 24 divisões (que inicia-se na 10ª e finaliza na 33ª), cada uma delas correspondendo a uma indústria particular¹¹. Assim, por exemplo, a divisão 10, Fabricação de Produtos Alimentícios, será denominada de indústria de produtos de alimentos ou indústria de alimento¹².

O objetivo principal dessa tese é explicar o porquê de a variação da produtividade do trabalho da indústria de transformação ter sido negativa de 2000 para 2009, precisamente na década em que a política industrial foi reintroduzida. Busca-se entender se essa política simplesmente fracassou ou se opera algum mecanismo econômico na relação entre a política industrial e a produtividade, que faz com que esta decresça quando aquela surge. Tal

⁸ O Sistema Nacional de Contas é um documento, adotado pelo IBGE, elaborado conjuntamente pela Organização das Nações Unidas, Banco Mundial, Comissão das Comunidades Europeias, Fundo Monetário Internacional e Organização para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento. O objetivo dele é padronizar o cálculo e a apresentação das Contas Nacionais de diferentes países as quais são apresentadas ou por setores institucionais ou por setores de atividades econômicas, daí a necessidade de haver uma definição sobre indústria.

⁹ “[...] um grupo de estabelecimentos envolvidos no mesmo ou similar tipo de atividades [...]” (Commission of European Communities, 1993 *apud* OCDE, 2001, p. 7, tradução nossa).

¹⁰ Commission of the European Communities, OECD, IMF, United Nations, World Bank (1993), *System of National Accounts 1993*, Brussels/Luxembourg, New York, Paris, Washington, DC.

¹¹ Tanto a seção (D) da CNAE 1.0, quanto a (C) da 2.0 abrigam as atividades da indústria de transformação. Esta substituiu aquela em 2007. Uma indústria particular corresponde a uma das 19 ou 24 divisões, respectivamente, que compõem as referidas seções. Quanto aos setores, é entendido, para fins desta tese, como o agrupamento das unidades produtivas com estruturas relativamente homogêneas de consumo e produção, da forma como é apresentado na Tabela de Usos e Recursos do Sistema de Contas Nacionais.

¹² A lista de cada uma das indústrias de transformação encontra-se no anexos I e II.

investigação ajudará a encontrar elementos para refutar ou corroborar o fracasso das medidas públicas voltadas ao setor produtivo a partir de 2003.

Para aprofundar o conhecimento dos efeitos da política industrial sobre a economia na década de 2000, analisar-se-ão, além da produtividade, outros indicadores, pois, se aquela medida fosse o único fator considerado, logo, poderíamos inferir que tal política fracassou. Esse julgamento a partir de uma única variável é precipitado. Por isso, será avaliado também se outros objetivos da PITCE e da PDP foram atingidos, como a ampliação da capacidade de inovar e o aumento da produção.

A análise empírica será cumprida em duas etapas. A primeira pesquisará aspectos gerais da manufatura entre os anos de 1996 a 2012, com o intuito de averiguar a dinâmica da manufatura antes e depois da reintrodução da política industrial em 2003. A segunda investigará duas categorias de empresas inovadoras manufatureiras separadas segundo o fato de terem sido beneficiadas diretamente ou não pela política de inovação durante o período de 2003 a 2011.

Além desta introdução, o capítulo dois aborda a produtividade, discorrendo sobre seus propósitos, formas de calculá-la e variáveis que interferem no seu crescimento. Nesse mesmo capítulo, explana-se acerca da diferenciação da estrutura produtiva de cada complexo industrial. Por fim, também são discutidas as visões teóricas acerca da política industrial e relatadas experiências internacionais de tais políticas. No terceiro capítulo, é feito um breve panorama da atuação do Estado na construção da matriz industrial brasileira. Posteriormente, apresenta-se e analisa-se qualitativamente a PITCE e a PDP, para então, verificar o comportamento da produtividade do Brasil na década de 2000. O quarto capítulo introduz a metodologia e transcorre, no capítulo cinco, para encontrar uma relação, com base empírica, entre política industrial e produtividade, ao mesmo tempo em que se avalia essa política na década de 2000. Por fim, o sexto apresenta as conclusões deste estudo.

2 PRODUTIVIDADE, COMPLEXOS INDUSTRIAIS E POLÍTICA INDUSTRIAL

Nas teorias de fundamento evolucionário, a produtividade é explicada em conjunto com os elementos que moldam a mudança tecnológica e varia conforme as atividades econômicas. Em outras palavras, o comportamento do avanço da tecnologia determina a dinâmica da produtividade que cresce a diferentes taxas em cada indústria.

Enquanto algumas firmas são capazes de inovar, outras não parecem possuir a mesma habilidade. Ao mesmo tempo, ao possuírem capacidades distintas para promover mudanças técnicas, elas terão diferentes níveis de produtividade. Esta será maior nas unidades produtivas que imitaram ou inovaram mais rapidamente do que seus concorrentes. Por consequência, esse indicador cresce a diferentes taxas e comporta-se de maneira volátil ao longo do tempo (VERSPAGEN, 2001). Dessa forma, a mensuração da produtividade de maneira precisa é fundamental para o estudo de seu desempenho.

2.1 FINALIDADES E MANEIRAS DE CALCULAR A PRODUTIVIDADE

Produtividade é a razão entre uma variável que mede o volume de *output* pelo de *input* e pode indicar diversos fenômenos econômicos. Ela é utilizada como um parâmetro que indica a competitividade ao longo do tempo, pois seu aumento é uma maneira de reduzir custos e aumentar a competitividade, sem que o investimento e o salário sejam diminuídos (SINGAPORE, 2011). Além disso, também pode ser um indicador do grau de avanço tecnológico¹³, visto que quanto maior seu nível de crescimento, mais intensa é a mudança técnica, apesar de a ligação entre produtividade e mudança tecnológica não ocorrer de forma direta (OECD, 2001).

Por um lado, para o *mainstream*, a alocação perfeita dos fatores de produção conduz à maximização da produtividade. Isso pressupõe que a produção seja totalmente eficiente, sem desperdício de insumo e de fatores de produção. Nesse sentido, a produtividade também é utilizada como uma maneira de se calcular a quantidade de produção ótima, aquela que, dados os fatores de produção e a tecnologia, maximiza o produto. Nessa perspectiva, unidades produtivas semelhantes, cujo processo produtivo e quantidade produzida são comparados por

¹³ Tecnologia refere-se tanto aos inúmeros processos físicos utilizados correntemente para transformar recursos em produtos desejados por consumidores, bem como ao sistema de conhecimento e habilidade promotoras dessa transformação (DOSI, 2006). Assim, ela diz respeito à aptidão tácita, criatividade, intuições, capacitações e recursos (físicos, humano, tangíveis e intangíveis) que viabilizam a operação das ditas transformações (KIM, 2005).

meio de um *benchmarking*, teriam a mesma produtividade ou, caso contrário, uma delas estaria operando de modo ineficiente.

Por outro lado, a produtividade é uma ferramenta importante como referência para se conceder aumentos reais dos salários, uma vez que, conforme ela aumenta, cada trabalhador produz uma quantidade de bens maior e isso o habilita a reivindicar uma renda maior, melhorando, assim, seu padrão de vida. Com isso, a PT torna-se também uma medida direta e prática do padrão de vida e da renda *per capita*.

Ainda, a produtividade é útil para avaliar o produto potencial da economia (por meio da PTF), uma vez que uma projeção do seu aumento também é uma previsão do crescimento do PIB. Assim, ela é um medidor da possibilidade de crescimento da economia e pode ser utilizada como ferramenta no controle da pressão inflacionária (OECD, 2001).

Em relação ao cálculo da produtividade, ele pode ser feito de diferentes maneiras. Ela pode ser medida por algum fator individual, como o trabalho, sendo, assim representada como PT. Quando ela é calculada através de múltiplos fatores, denomina-se PTF. No primeiro caso, divide-se uma medida de *output* por uma de *input*, enquanto no segundo, a mesma operação é realizada entre uma medida de *output* por várias de *input* que é, geralmente, a combinação de capital e trabalho ou de capital, trabalho, energia e materiais (KLEMS¹⁴). Também é comum medir a produtividade de uma indústria relacionando um fator de produto bruto com outro de um ou mais *inputs*. Ainda, é praxe utilizar o valor adicionado (VA) para representar o *output*. Por fim, a implementação empírica do cálculo da produtividade é melhor conduzida quando alguma teoria econômica define a finalidade de tal aferição.

O quadro a seguir apresenta as mais frequentes medidas de produtividade utilizadas. A escolha de uma delas dependerá dos objetivos da investigação e também da disponibilidade de dados.

¹⁴ KLEMS é a sigla em inglês para *capital-labour-energy-materials*.

Quadro 1 – Resumo das principais medidas de produtividade

Tipos de mensurações de output	Tipos de mensurações de input			
	Trabalho	Capital	Capital e trabalho	Capital, trabalho e insumos intermediários (energia, materiais, serviços)
Produto bruto	Produtividade do trabalho, baseado no produto bruto	Produtividade do capital, baseado no produto bruto	Produtividade total dos fatores considerando o capital e o trabalho, baseada no produto bruto	Produtividade total dos fatores considerando o KLEMS
Valor adicionado	Produtividade do trabalho, baseado no valor adicionado	Produtividade do capital, baseado no valor adicionado	Produtividade total dos fatores considerando o capital e o trabalho, baseada no valor adicionado	-
	Medidas de produtividade individuais		Medidas de produtividade total dos fatores (PTF)	

Fonte: OCDE (2001, p. 13).

A PT, medida pela divisão entre o VA e o número de trabalhadores, é um parâmetro do quão eficientemente o trabalho está sendo utilizado na geração do VA. Ela é influenciada tanto pela mudança no capital, na técnica, na organização e na eficiência dentro e entre as firmas, quanto pela economia de escala, variação da utilização da capacidade produtiva e erros de mensurações (OECD, 2001). Ainda, ela é sensível ao nível de conhecimento tácito, aptidão e rotina dos trabalhadores. Apesar de ser uma medida baseada em um único fator de produção, ela apresenta diversas vantagens apresentadas a seguir.

A abordagem evolucionária afirma que a produtividade aumenta sua taxa em proporções crescentes ao longo do tempo. Autores como Dosi (2006), Winter (1984) Nelson (2006), afirmam que o aprimoramento do conhecimento tácito e intangível, como o *learning by doing*, amplia a eficiência de cada trabalhador. Este, por sua vez, acelera o crescimento da sua taxa de produtividade, contribuindo em proporções cada vez maiores para o aumento do VA. Isso significa que o trabalhador aumenta o output em escala crescente e em grau cada vez maior à medida que uma mudança técnica é introduzida. Portanto, a PT não é constante ao longo do tempo, mas amplia-se diretamente com o aprimoramento tanto da técnica quanto da habilidade do trabalhador.

Outra maneira de interpretar como a produtividade cresce a taxas cada vez maiores, seria supor que em uma função de produção, do tipo Cobb-Douglas, a complementariedade entre o capital e o trabalho somaria mais do que 1, contrariando a afirmação comum de que tal adição é sempre igual a 1, quando uma nova tecnologia é introduzida. Naquele caso, por

consequência, a produtividade marginal do trabalho seria maior do que a média (KOHLI, 2010), fazendo com que a taxa de produtividade crescesse em proporções cada vez maiores.

Contrariamente, a tradição fundamentada nos pressupostos Hecksianos e nos modelos de crescimento clássicos argumentam que, dada uma função de produção, a PT mantém-se constante, uma vez que o retorno de escala é constante. Para que isso se sustente, deve-se ignorar que os avanços no conhecimento tácito e até mesmo da P&D formal conduzem ao aprimoramento da técnica de produção e, portanto, ao aumento da produtividade a taxas crescentes, como é o caso da PTF, que faz essa simplificação. Portanto, a PTF desconsidera o processo de aprendizagem que faz com que os trabalhadores aumentem, a taxas crescentes, sua capacidade produtiva (OECD, 2001).

Indica-se realizar a mensuração da PT no nível de agregação da indústria individual. Isso porque as atividades agregadas em cada indústria particular são semelhantes em relação às suas funções produtivas (insumos, tecnologia, processos), características e finalidades de uso dos bens e serviços produzidos nelas. Dessa forma, imagina-se que o pessoal ocupado nelas possui especializações relativamente semelhantes e, assim, é coerente medir a produtividade no nível da indústria. Isso é útil para decompor a participação de cada indústria na PT do conjunto da economia e, assim, tem-se uma maneira de realizar-se a intermediação entre o desempenho econômico micro e macro.

A limitação da mensuração da PT é que ela reflete todas as causas internas à firma que alteram a produtividade, tais quais, mudanças no(a): capital, tecnologia, organização, eficiência, economia de escala, utilização da capacidade produtiva. Entretanto, não é possível observar o peso que cada um desses fatores tem sobre a variação da produtividade. Contudo, é possível observar na teoria econômica os aspectos mais importantes que influenciam o crescimento da produtividade, como apresentado na próxima seção.

2.2 O CRESCIMENTO DA PRODUTIVIDADE

Há duas visões que interpretam as diferenças na taxa de crescimento entre os diversos países (NELSON, 2006). A primeira foca na distância inicial da produtividade entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. A segunda centra-se na taxa de crescimento dos estoques de capital físico das diferentes nações. Cada uma dessas abordagens oferece uma interpretação, brevemente descritas a seguir, do processo de *catching up*.

Para a primeira visão, a convergência (redução das diferenças na taxa de crescimento da produtividade) seria um padrão natural em longo prazo, uma vez que os países com um nível inicial de produtividade baixo se beneficiariam ao receberem conhecimentos tecnológicos advindos dos países desenvolvidos. Nesse caso, a tecnologia é tratada como um bem público, não permanecendo restrita aos países que a criaram. Isto é, parte do conhecimento utilizado no avanço tecnológico transborda e é assimilada pelos países retardatários. Dessa maneira, a renda *per capita*, ou PT, tenderia a convergir no longo prazo.

Para a segunda visão, o *catching up* não pode ser aferido apenas observando a convergência da PT. Esta é uma medida parcial da convergência da renda *per capita* (FARE *et al.*, 1994), de maneira que, para esse autor, a PTF é uma mensuração mais fidedigna para constatar se um processo de *catching up* está em curso. Ela mede a influência que a incorporação de novos bens de capital e o aprimoramento técnico dos já existentes exercem sobre o crescimento da produtividade.

Em alguns ramos da atividade econômica, a modernização do capital é intrínseca ao próprio funcionamento deles. Neles, assim, têm-se um avanço tecnológico mais intenso do que em outros e, por consequência, uma taxa de crescimento da produtividade maior do que o resto do sistema produtivo (NELSON, 2006). Em geral, essas atividades, localizadas em países ricos, ampliam sua diferença de produtividade em relação às que estão localizadas nas nações em desenvolvimento; mesmo que ambos, países ricos e emergentes, estejam diminuindo a diferença do seus PIBs *per capita* (ANDREW; JONES, 1996).

O PIB entre os países ricos e alguns em desenvolvimento pode estar em processo de *catching up*. Porém, nestes, as indústrias de ponta e alto conteúdo tecnológico podem ficar defasadas, provavelmente não se aproximam das dos países de primeiro mundo como aquelas tradicionais o fazem. Isso potencializa diversos problemas econômicos no país atrasado, como, por exemplo, a falta de competitividade internacional em indústrias modernas e, conseqüentemente, déficits na balança comercial.

A convergência da produtividade da manufatura – comparada com a do setor de serviço e o agrícola – entre os países ricos e os em desenvolvimento é mais difícil de ser atingida. Porém, isso fica imperceptível quando a taxa de ampliação da produtividade dos ramos não industriais é maior do que o da indústria de transformação (ANDREW, 1996).

O *catching up* é efetivo quando o país em desenvolvimento recruta habilidades e aptidões que permitem, de forma autônoma, transformar o conhecimento tecnológico oriundo da indústria de transformação. A mudança tecnológica, nesse setor, é a força motriz do

processo do aumento da produtividade. Dado que a dinâmica do avanço técnico molda o crescimento da produtividade, ver-se-ão, na sequência, algumas interpretações acerca do papel da tecnologia sobre o crescimento da produtividade.

2.2.1 Modelos de crescimento econômico e a produtividade

Os modelos tradicionais de crescimento econômico¹⁵ consideram a mudança tecnológica em termos macroeconômicos. Eles pressupõem a existência de um único produto (ou uma composição invariável de produtos) produzido na economia. Dessa maneira, todos os bens compõem uma “cesta” fixa e permanente ao longo do tempo, como se não houvesse diversos ramos diferentes, com estruturas díspares, ofertando produtos heterogêneos.

Para esses modelos, os novos avanços no progresso técnico podem fluir e ser absorvidos, sem custo, imediatamente após surgirem, para todos os ramos da atividade econômica. Desse modo, a tecnologia é tanto um bem público, como simétrica em todo sistema econômico. Isso significa que qualquer produtor possui a mesma base tecnológica acessada sem barreira alguma. Nesse caso, pressupõe-se que o crescimento do progresso técnico é uniforme, ou seja, evolui à mesma taxa em todas as indústrias (PASINETTI, 1981).

Como resultado dos referidos modelos, a produção física de cada bem aumenta a uma taxa constante ao longo do tempo. Nesse caso, a relação das quantidades produzidas, bem como o emprego, permanece constante (PASINETTI, 1981). Com isso, a participação entre as produtividades (divisão de uma produtividade por outra de dois produtores distintos) de diferentes ramos produtivos também não se altera, uma vez que a cada nova tecnologia introduzida, o produto por trabalhador aumenta sempre em proporções iguais em todas as atividades econômicas. Assim, a produtividade de todos os setores cresce à mesma taxa.

Nessa perspectiva, a dinâmica da economia é uniforme ao longo do tempo, pois todas as principais variáveis econômicas crescem no mesmo volume, independente da atividade produtiva. Por isso, as indústrias são analisadas de maneira agregada, uma vez que suas

¹⁵ Os modelos de crescimento econômico com progresso técnico têm seguido dois diferentes caminhos teóricos. Um deles direciona-se na abordagem Keynesiana de Harrod-Domar. O outro, distintivamente, tenta usar as ideias de Harrod-Domar dentro da teoria marginal tradicional. Porém, ambos são fundamentados em termos macroeconômicos com, no máximo, dois setores econômicos (PASINETTI, 1981).

particularidades, nessa abordagem, não acrescentam informações relevantes para a compreensão do desenvolvimento econômico e, assim, da produtividade.

Todavia, outras teorias, assim como os dados empíricos, apontam que a produtividade cresce em taxa diferente conforme a atividade produtiva. Dessa forma, agregar todas as indústrias, pressupondo que suas produtividades são homogêneas, distorce a realidade. Por isso, os referidos modelos são impróprios para avaliar a produtividade. Uma abordagem alternativa é a estruturalista¹⁶ apresentada a seguir.

2.2.2 Estruturalistas e a produtividade

Para os estruturalistas, o desenvolvimento econômico ocorre através da alocação de recursos dos setores antigos para os mais modernos. Ainda, como a produtividade move-se a diferentes taxas em cada setor, o crescimento econômico acontece quando os recursos da economia estão em transição para os setores com mais produtividade, ou seja, do agrário para a indústria, e desta para o de serviço.

Enquanto os mais recentes setores desenvolvem-se, a diferença na produtividade entre eles e os anteriores amplia-se. Ao mesmo tempo, os trabalhadores intensificam seus deslocamentos para esses novos ramos. Nestes, então, o fator trabalho amplia-se proporcionalmente mais do que o do capital e, conseqüentemente, suas produtividades começam a diminuir até o ponto em que elas convergem com as das atividades econômicas mais antigas. O mesmo ciclo se repete com os sucessivos setores, cada vez mais intensos em tecnologia, portanto, com produtividades maiores. Assim, a economia torna-se diversificada (MCMILLAN; RODRIK, 2012).

Kuznets (1973) destaca que enquanto um país se desenvolve, o peso relativo da força de trabalho e do capital, em relação ao produto nacional, se redistribui de maneira dinâmica entre os diferentes setores. Ao longo do tempo, a participação relativa desses fatores de produção, nos diversos ramos produtivos, altera-se, primeiro crescendo e depois declinando. Esse movimento é explicado pela necessidade de inovação tecnológica que ocorre na produção, distribuição e consumo dos produtos.

Nos estruturalistas, a tecnologia é o principal fator que influencia o surgimento de novos setores, apesar de não investigarem como a mudança técnica ocorre, como fazem os teóricos evolucionários. Estes estudam as diferenças da mudança tecnológica entre os

¹⁶ A ideia estruturalista, iniciada com Kuznets, é desenvolvida atualmente por Fagerberg (2000), Mcmillan e Rodrik (2012), Timmer e Vries (2008) e Vries *et al.* (2012), entre outros.

diversos complexos industriais, bem como o reflexo que isso possui sobre o desenho de política industrial. Dessa forma, é possível encontrar em tal abordagem explicações aprofundadas acerca de três eixos importantes para esta tese: diferenciação industrial, produtividade e política industrial.

2.2.3 Abordagens evolucionárias e a produtividade

Nelson (2006) aponta quatro fatores que influenciam a mudança técnica. Primeiro, considerável grau de incerteza sobre o retorno de um investimento em tecnologia. Segundo, há no portfólio da firma múltiplos projetos de P&D que podem ser desenvolvidos, a escolha de um deles é um processo decisório que envolve muitas dúvidas. Terceiro, existe uma insegurança em relação à apropriabilidade dos benefícios resultantes de uma inovação devido às brechas do regime de direito de propriedade. Quarto, o conhecimento *learning by doing*, necessário, em muitos casos, no processo de inovação tecnológica é de difícil apreensão e custoso, uma vez que ele é tácito e cumulativo.

O conceito de regime tecnológico faz a distinção da mudança tecnológica e da produtividade entre as diversas indústrias. Ele descreve as propriedades fundamentais da mudança tecnológica de cada complexo industrial, quais sejam: condições de oportunidade, apropriabilidade, cumulatividade e complexidade do conhecimento. Esses elementos desenvolvem-se em diferentes graus em cada ramo produtivo, de maneira que cada um deles possui um padrão particular de avanço técnico (MALERBA; ORSENIGO, 1993).

As condições de oportunidades refletem o quão possível é efetivar uma inovação ao investir-se inicialmente uma dada quantidade de recursos em pesquisa. Dado que a P&D pode conduzir a um resultado com certo grau de incerteza e imprevisibilidade, cada firma encontra uma probabilidade de não concretizar sua inovação inicialmente desejada e perseguida. Além disso, após um investimento em P&D não é possível programar o tempo necessário para se obter algum produto esperado. Ainda, os dispêndios financeiros exigidos em um projeto de desenvolvimento tecnológico são altamente voláteis, de maneira que programá-los é um processo dificultoso.

A escolha entre vários projetos existentes gera incerteza aos gestores de tecnologia, pois os pesquisadores não sabem qual desses projetos possui o maior potencial para gerar mais retorno. Além desse impasse, após escolhido um deles, é preciso decidir qual dos inúmeros caminhos possíveis o projeto percorrerá, visto que a pesquisa permite desenvolver

várias possibilidades, e elegê-las é, às vezes, um processo aleatório e até baseado em tentativas e erros, além de ser um processo negociado entre diversos pesquisadores.

Unidades independentes de P&D¹⁷, concorrentes entre si, exploram oportunidades que possam resultar em avanços tecnológicos dentro de uma indústria. Isso faz com que inúmeros projetos busquem gerar uma inovação com vistas a obter lucros extraordinários. Dentre eles, aquele que se destacar, lançando um bem ou serviço selecionado no mercado, torna-se rentável, ao passo que outros projetos podem não obter retorno dos investimentos feitos neles. Portanto, haverá ganhadores e perdedores no processo de mudança técnica.

As empresas que conseguirem, de forma mais rápida, aplicar a P&D em uma inovação efetiva terão a oportunidade de extrair de seus novos produtos lucros extraordinários. Para isso, é preciso que o regime de direito de propriedade conceda à firma inovadora a exploração exclusiva do seu novo bem ou serviço lançado no mercado, evitando cópias e imitações. Nesse sentido, as condições de apropriabilidade refletem a possibilidade de proteger a inovação contra o plágio dos concorrentes e, assim, resguardar o lucro extraordinário advindo do resultado da atividade de desenvolvimento tecnológico.

Os regimes de propriedade intelectual cumprem um papel fundamental na mudança técnica. Eles podem ter diferentes graus de proibições contra a imitação. Por um lado, os mais austeros proíbem até mesmo imitações ou substitutos da invenção original. Nesse caso, eles impedem que as externalidades positivas do conhecimento fluam de tal inovação para outras partes do sistema econômico, de maneira que o incentivo para inovações marginais diminuam. Por outro lado, se eles forem mais brandos, então, as imitações ou substitutos serão incentivados e isso diminuirá os benefícios das recompensas da firma que foi a primeira a correr o risco de inovar, esfriando o potencial para a criação de tecnologias inéditas.

O *learning by doing* ou *learning by use*, mais presentes em determinados ramos do que em outros, constituem-se importantes origens de conhecimento. Eles são desenvolvidos especialmente em unidades locais de produção – geralmente por trabalhadores – para serem aplicados automaticamente por funcionários, de maneira intuitiva, em operações específicas, auxiliando a moldar rotinas, aptidões e habilidades¹⁸ da firma (WINTER, 1984). Ainda, os

¹⁷ Essas unidades de P&D podem estar em uma empresa privada de determinada indústria, em outra empresa que lhe forneça materiais ou bens de equipamento ou que seja usuário de seus produtos, inventores independentes, potenciais entrantes no ramo ou até mesmo laboratórios do governo ou universidades.

¹⁸ Rotina são os padrões comportamentais regulares e previsíveis das firmas. Ela determina uma lista de funções que a firma segue. Já habilidade é a capacidade de coordenar uma sequência de comportamento de forma suficiente para atingir objetivos desejados em circunstâncias normais (NELSON; WINTER, 2005).

referidos aprendizados não são codificados, mas tácitos, por isso, normalmente, eles são transmitidos através de contatos pessoais para troca de experiência.

O conhecimento pode ser adquirido pelos meios formais regularmente disponíveis pelas instituições de ensino, ou mesmo dentro do próprio departamento de P&D. Porém, por vezes, ele permanece tácito, porque é impossível realizar um relatório escrito detalhado das articulações necessárias para um desempenho operacional bem-sucedido dentro da firma (NELSON; WINTER, 1982). Dessa forma, em certos momentos, apenas a experiência prática e processos de tentativas e erros são capazes de constituir certa habilidade em um trabalhador.

A transmissão do conhecimento tácito é realizada de maneira informal, através de conversas pessoais e de forma espontânea entre os funcionários. Nesse sentido, ela pode ocorrer quando os trabalhadores trocam de empresa e carregam consigo determinados conhecimentos. Nesse caso, as experiências acumuladas na prática operacional movem-se também entre as unidades produtivas.

Independente de qual seja a fonte do conhecimento da firma, esta precisa despender esforços para obtê-lo, sem garantias de que as soluções, para determinado problema, sejam atingidas. Mesmo que o conhecimento necessário tenha sido adquirido, o que pode ocorrer através de fontes alternativas e inesperadas, ele pode ser indevidamente utilizado, uma vez que um funcionário pode falhar ao processá-lo, relatá-lo ou interpretá-lo (NELSON; WINTER, 1982).

Dessa forma, o processo de mudança técnica é caracterizado por cumulatividade e a variabilidade (PAVITT, 1984). A primeira é relacionada à acumulação de aprendizados ao longo do tempo por parte da firma. Quanto mais habilidade e menos custo moldarem o processo de aplicação de algum conhecimento na produção presente, maior é a acumulação de conhecimento e aprendizado futuro. A segunda refere-se à gama de diferentes produtos e processos que são criados através de uma base tecnológica comum.

Nos modelos evolucionários cada indústria adquire seu conhecimento de modo diverso, que pode ser de uma maneira formal ou através do *learning by doing*. Para algumas indústrias, a P&D deliberada é muito importante nos seus propósitos produtivos, como por exemplo, na farmacêutica, aeronáutica e eletrônica. No extremo oposto, a fabricação de violinos, por exemplo, se beneficia do processo de *learning by doing*¹⁹. Dessa maneira, as

¹⁹ Todavia, essas duas formas de geração de conhecimento são muito mais complementares do que concorrentes, uma vez que a P&D é um processo que também se aprimora através da prática *learning by doing*. Assim, muitas tecnologias foram implementadas ocasionalmente, fruto de processos aleatórios de aperfeiçoamento da pesquisa.

fontes de conhecimento que contribuem para o avanço técnico e, conseqüentemente, para o aumento da produtividade diferenciam-se dependendo dos ramos de atividades econômicas.

Tanto para os estruturalistas quanto para os evolucionários, a mudança tecnológica gera um crescimento da produtividade cuja taxa é diferente em cada indústria. Esta, ao introduzir uma tecnologia exclusiva, amplia sua capacidade produtiva e torna a dinâmica de sua produtividade divergente da de outros ramos de atividade. Por isso, as variáveis que regem o sistema econômico não crescem de maneira proporcional ao longo do tempo. Ao contrário, mudanças estruturais alteram o peso relativo que cada indústria possui no percurso do desenvolvimento (PASINETTI, 1981).

O agente público que vise a ampliar a produtividade da economia precisa identificar as indústrias cujo crescimento da produtividade está acima da média e, após isso, aplicar programas que tanto incentivem a conduzir trabalhadores para elas, como auxiliem o aprimoramento da mudança tecnológica nelas. O risco dessa atuação do Estado é apoiar um ramo de produção que *ex ante* sinalizava um alto crescimento, porém, *ex post* apresentou um desempenho de produtividade, competitividade e geração de emprego relativamente menor que outros.

O papel da política seria potencializar o crescimento da produtividade em determinadas indústrias promissoras que projetassem um crescimento relativamente superior. Isso só é possível, caso o governo conheça o padrão de mudança técnica de cada indústria. Nessa tarefa de identificar o comportamento técnico setorial, pode-se utilizar a abordagem do Sistema Setorial de Inovação (SSI), uma ferramenta para analisar a produção dos diversos complexos industriais.

2.3 SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO

A organização industrial e a dinâmica da inovação e difusão de tecnologias determinam comportamentos empresariais diferenciados. Dessa forma, a política para um setor intensivo em capital, estruturado por grandes empresas, não pode ser a mesma que para outro setor, intensivo em trabalho e caracterizado por pequenas empresas. De forma análoga, setores industriais que geram inovação não podem ser tratados da mesma forma que setores que são mais receptores de inovações geradas em outros segmentos produtivos. A dinâmica de cada processo é diferente, o que exige tratamento diferenciado. (BRASIL. GOVERNO FEDERAL, 2003, p.7).

A epígrafe acima retrata que a política industrial reintroduzida em 2003 buscou considerar os padrões estruturais diferenciados de cada complexo industrial. Além disso, as políticas industriais da década de 2000 incluíram como um de seus eixos fundamentais a

inovação. Assim, o conhecimento acerca do regime tecnológico das atividades econômicas serve de base para a elaboração de programas específicos que atendam às necessidades de cada complexo industrial.

As diversas indústrias podem ser agrupadas em complexos, de modo que cada um deles apresenta características invariantes (padrões), em relação ao processo de acumulação de aprendizado e conhecimento, e que moldam a taxa e a estrutura das atividades de inovação (MALERBA; ORSEGINO, 1997). Tais características apresentam regularidades sistemáticas que influenciam o processo de inovação (PAVITT, 1984), sendo semelhantes dentro de um complexo industrial, mas diferentes dos demais.

O padrão de inovação na área química, eletrônica e elétrica, por exemplo, é estruturado para gerar constante inovação de produto em firmas relativamente grandes. Já nas indústrias de engenharia mecânica e de instrumentos, ele alicerça uma estrutura com pouca diversidade tecnológica, onde firmas pequenas produzem inovações utilizadas, geralmente, por outras indústrias.

Em algumas indústrias, a tecnologia origina-se dentro da firma, através dos laboratórios de P&D e dos departamentos de engenharias de produção, enquanto que, em outras, ela advém de fornecedor, usuário ou institutos públicos de pesquisa, ou seja, de fontes externas. Além disso, alguns ramos fundamentam sua competição em preços (como por exemplo, os de produtos padronizados ou de materiais mecânicos), ao passo que outros investem em reputação, cumprindo prazos e ofertando assistência (como fornecedores de peças de automóveis).

Marsili (1999) destaca que o padrão setorial de inovação não somente define as estruturas gerais pela qual a mudança técnica ocorre, mas também interfere na direção e na dinâmica industrial ao influenciar a geração de turbulência, a concentração de mercado e a capacidade de diversificação e competição. Esse padrão influencia a taxa de entrada e saída de firmas de um mercado, uma vez que as barreiras tecnológicas à entrada são elementos altamente custosos que inibem a possibilidade de competição por parte de algumas empresas.

Pavitt (1984) apresenta três sistemas setoriais de inovação. O primeiro, a categoria dos setores dominados por fornecedores, congrega a maior parte das atividades tradicionais: agricultura, construção civil, produção doméstica informal, serviços, têxteis, vestuário, papel e celulose, móveis, edição e impressão, confecções e calçados, por exemplo. As firmas enquadradas nessa categoria são predominantemente pequenas, com pouca atividade de P&D e engenharia. A mudança tecnológica ocorre verticalmente, através da aquisição de máquina e

equipamento, basicamente com o objetivo de reduzir custos de produção. O aprendizado ocorre por meios informais, voltados, sobretudo, para aprender a operar as tecnologias desenvolvidas externamente pelos fornecedores de equipamentos e máquinas. Por último, as condições de apropriabilidade são pequenas, compensadas pela criação de marcas registradas, diferenciação no desenho, estratégias de publicidade e formação de *know-how*.

O segundo sistema é formado pelas indústrias de produção intensiva. Ele é fundamentado na produção em massa através de linha de montagem. Por isso, comumente, congrega empresas maiores (em comparação com as demais), que produzem através da divisão de trabalho. Ao mesmo tempo, a tendência à automação leva à substituição de trabalho por capital. Esse sistema subdivide-se em dois: o intensivo em escala e o fornecedor especializado.

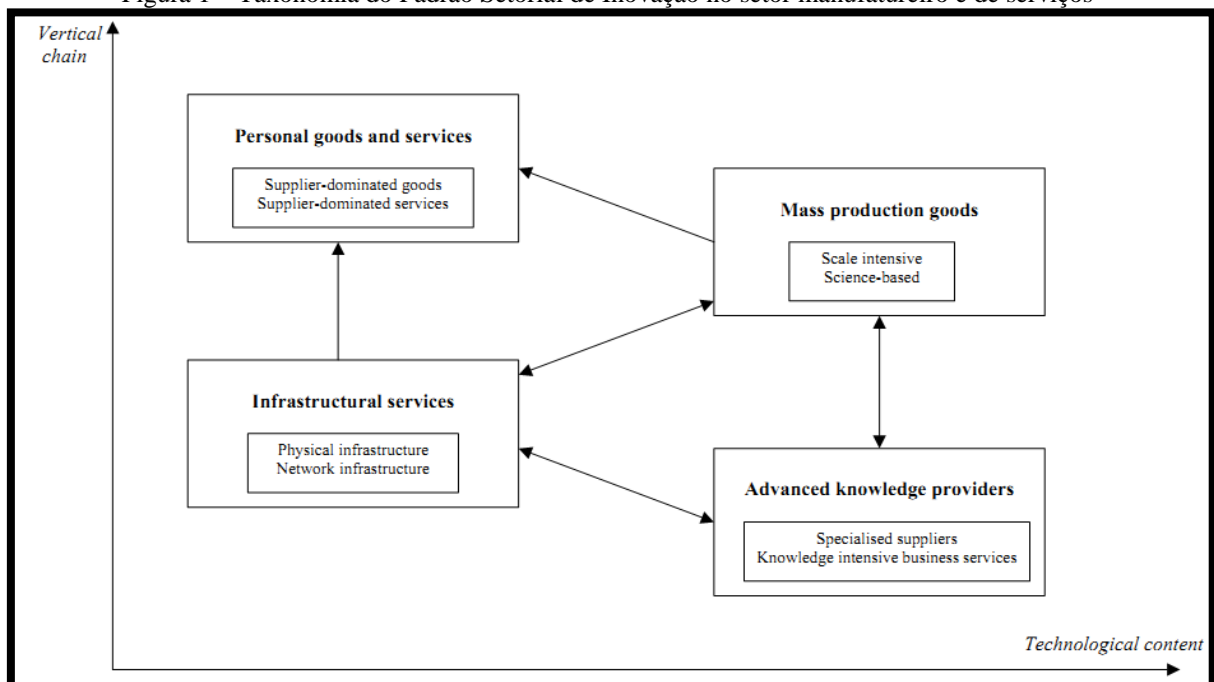
Nos setores intensivos em economia de escala destacam indústrias de bens de consumo duráveis (como, por exemplo, a automotiva), de produtos de metal e minerais não metálicos; nelas, a intensidade dos esforços inovadores é considerável, uma vez que grande parte dos insumos tecnológicos é gerada internamente na própria firma. Nesse subsistema, o processo de produção é contínuo e conduzido junto ao departamento de engenharia de produção – responsável pelos ganhos de produtividade – cujos técnicos, engenheiros e especialistas conhecem todas as etapas do processo produtivo. Assim, tanto as soluções para problemas nos equipamentos, quanto a maior parte do aprendizado tecnológico são efetuados internamente. No entanto, não se exclui a possibilidade de integrações verticais ou horizontais que sejam convenientes. As inovações despontam tanto em processos como em produtos, sendo aqueles protegidos, majoritariamente, pelo segredo industrial ou *know-how*, e estes, eventualmente, por patentes.

O subsistema fornecedor especializado destaca-se pelas interações usuário-produtor. Essa cooperação culmina em complementaridade tecnológica que beneficia a ambos. Tal categoria agrupa indústrias mecânicas, de maquinário, de instrumento, e de peças, componentes e acessórios. Em geral, são firmas pequenas e de médio porte, especializadas no fornecimento de insumos para grandes empresas. A maioria da inovação desse subsistema é de produto e nele há poucos departamentos de P&D. A principal forma de aprendizado ocorre através das interações e aprendizados contínuos entre usuário-produtor, nas quais o conhecimento tácito é importante. A precisa reação às demandas de usuários é um diferencial competitivo das empresas, formando integrações concêntricas, ainda que em baixo nível.

Por fim, o terceiro sistema, baseado em ciência, tem suas inovações dirigidas pela pesquisa científica. Ele é detentor das maiores oportunidades tecnológicas do sistema econômico. Nessa categoria, está a indústria química, a farmacêutica e a de microeletrônica. A principal fonte de aprendizado é o departamento de P&D, porém, a interação com instituições de pesquisa em ciência básica (universidades) também é representativa. O tamanho médio das firmas integrantes desse padrão é elevado, sobretudo, nas empresas do ramo de eletroeletrônica. Nesse sistema, o sucesso de suas inovações leva a um crescimento acelerado das firmas. Nota-se que a diversificação tecnológica é concêntrica e não vertical, resultando em inovações tanto de produto como de processo, as quais são apropriadas de formas variadas, incluindo patentes, sigilos, *lags* técnicos naturais ou *know-how*.

Castellacci (2007) criou um modelo, reproduzido abaixo, capaz de reproduzir as interações verticais e a troca de conhecimento entre diversos sistemas setoriais de inovação.

Figura 1 – Taxonomia do Padrão Setorial de Inovação no setor manufatureiro e de serviços



Fonte: Castellacci, 2007, p. 33.

Na figura 1, cada eixo representa uma dimensão da organização industrial. O eixo Y dispõe os encadeamentos, ou interações, entre as diversas indústrias; estas podem ser fornecedoras e/ou usuárias de bens e serviços. Quanto mais o papel principal de uma indústria é relacionado ao fornecimento de bens (finais ou intermediários) para as demais, ela aproxima-se da origem. Caso ela venda mais seus bens e serviços para o consumidor final, então, sua distância ficará maior em relação à origem, ao longo do eixo Y.

O eixo X representa o conteúdo tecnológico, auferindo o grau de autonomia interna na criação de novos conhecimentos. Indústrias que são hábeis para desenvolver nova tecnologia complexa e fornecê-la para o resto da economia estão posicionadas à direita no eixo X; caso contrário, ficam mais à esquerda, de acordo com o grau em que adquirem conhecimento e tecnologia advindos de outros setores e, assim, são dependentes da compra de máquinas, equipamentos e conhecimentos advindos de seus fornecedores.

A taxonomia foi construída através do uso dessas duas dimensões em dois passos. Primeiro, dividiu-se o setor de acordo com sua função principal que realiza no sistema econômico (eixo Y – fornecedor ou receptor de bens e insumos). Isso permitiu identificar quatro grandes grupos setoriais. No segundo passo, dividiu-se cada um desses quatro blocos em dois subgrupos distintos, tendo como critério o conteúdo tecnológico que os caracterizam (eixo X). O anexo III apresenta um sumário das principais características dos grupos industriais que compõem a taxonomia desse autor.

A categoria *advanced knowledge providers* (AKP) localiza-se perto da origem do eixo Y e distante da do X. Portanto, suas indústrias são de alta tecnologia e proveem conhecimento e bens para o resto do sistema econômico. É caracterizada por uma grande capacitação tecnológica e uma habilidade significativa para gerenciar e criar conhecimento tecnológico complexo. As indústrias da manufatura e as de serviço que compõem essa categoria são: fornecedores especializados de máquinas, equipamentos e instrumentos de precisão (manufatura); provedores de soluções técnicas e de conhecimentos especializados, tais como, *software*, P&D, engenharia e consultoria, as chamadas empresas de serviços intensivos em conhecimentos (serviço).

Tais indústrias, além de serem caracterizadas por um alto nível de capacitação tecnológica, realizam também a mesma função no sistema de inovação, qual seja, prover conhecimento tecnológico avançado para outros setores industriais. Ainda, oferecem suporte de conhecimento básico sobre o qual as atividades de inovação de todos os outros setores são desenvolvidas.

Os segmentos AKP são compostos por firmas tipicamente pequenas e estão sempre aperfeiçoando e renovando-se. Tendem a desenvolver suas atividades tecnológicas em cooperação com clientes e usuários de seus novos produtos e serviços. No passado, o modelo fordista foi o exemplo típico do tipo de interação entre usuário-produtor, no qual o fornecedor especializado guardava estreito laço com os produtores de carros. Atualmente, a maior especialização tecnológica e a extensa divisão do trabalho exigem maiores capacitações para

se realizar inovações complexas, o que aumenta o mercado das empresas de serviços intensos em conhecimento. Elas possuem, atualmente, um papel importante na provisão de soluções técnicas e de conhecimento especializado para as demais indústrias do sistema econômico.

A categoria *supporting infrastructural services* (SIS) localiza-se na parte baixa do eixo Y e mais longe da origem em relação ao eixo X. Assim, as indústrias nela localizadas ofertam serviços intermediários usados por outros setores, além de possuírem pouca capacitação tecnológica e habilidade para desenvolver internamente novos conhecimentos. Sua trajetória de inovação é, de fato, baseada na aquisição de máquinas, equipamentos e outros tipos de conhecimento tecnológico-avançado, criados em outro lugar do sistema econômico. Os dois subgrupos de setores que compõem os SIS possuem diferenças no nível de sofisticação tecnológica; são eles: provedores de serviços de distribuição e de infraestrutura física (por exemplo, transporte, energia e comércio atacadista) e provedores de serviços de infraestrutura de rede (tal como finanças e telecomunicações).

Os provedores de serviços de infraestrutura de rede fazem, tipicamente, grande uso das tecnologias de informação e comunicação, as quais aumentam a eficiência dos processos produtivos e a qualidade dos serviços prestados, desenvolvidas por outros setores mais avançados em conhecimento. Apesar das diferenças das firmas do SIS, seu traço comum é que todas ofertam uma importante infraestrutura de conhecimento útil que auxilia o sistema econômico e, assim, facilitam o processo de difusão de conhecimento entre os ramos domésticos. Isso auxilia na ampliação da eficiência e da produtividade da matriz produtiva.

A categoria *mass production goods* (MPG) constitui um elemento chave do ramo da manufatura. Ela localiza-se no estágio intermediário do eixo vertical da figura (1), dado que produz tanto bens finais quanto produtos intermediários usados em outros estágios do processo de produção. Sua posição relativamente distante da origem do eixo X capta seu alto conteúdo tecnológico, caracterizado por grandes capacitações para desenvolver internamente novos produtos e processos.

Dois subgrupos distintos podem ser apontados na categoria MPG. O primeiro contém indústrias de escala intensiva (como fabricação de veículos automotivos e outros equipamentos de transporte), as quais frequentemente possuem P&D interno e atividades de inovação desenvolvidas em cooperação com fornecedores especializados de instrumentos e máquinas de precisão. O segundo é formado por atividades baseadas em ciências (tal como o da eletrônica), por isso sua inovação é ligada ao avanço científico. Eles possuem uma grande habilidade para criar internamente novos conhecimentos tecnológicos.

Apesar das diferenças dos grupos de indústrias na categoria MPG, alguns traços comuns permitem colocá-los no mesmo bloco. As suas firmas são normalmente de grande porte, sendo que sua rentabilidade depende, em grande extensão, da exploração de economias de escala, obtidas na produção em massa de bens padronizados. Ainda, essa categoria assume uma posição no centro do eixo X da figura 1. Ela recebe inputs tecnológicos dos provedores de conhecimentos avançados e, por sua vez, proveem outputs tecnológicos (novos produtos) utilizados por outros sistemas, principalmente pelo de serviço de infraestrutura e de produtores de bens finais.

A categoria MPG transmite conhecimento do atual paradigma tecnológico, possuindo um papel central no sistema econômico por: produzir em larga escala produtos tecnologicamente avançados; promover a eficiência e qualidade do processo de produção de bens e serviços finais; e demandarem os bens fabricados pelos provedores de conhecimento avançados.

A quarta categoria é representada pelos produtores de *personal goods and services* (PGS). Localizada no estágio mais alto do eixo vertical e mais próxima da origem do eixo X, as indústrias de manufatura e de serviços que a compõem são caracterizadas por um baixo conteúdo tecnológico e uma maior habilidade para diferenciar produtos e processos internamente. Além disso, essas indústrias não fornecem bens e tecnologia para o tecido econômico. De fato, elas possuem como estratégia de inovação dominante a aquisição de máquinas, equipamentos e outros tipos de conhecimento externo produzidos por seus fornecedores, enquanto frequentemente lhes faltam capacitações e recursos para organizar e manter seu próprio laboratório de P&D. Isso explica o termo indústria *supplier-dominated* (dominada pelo fornecedor), o qual descreve ambos os subgrupos de indústrias dessa categoria: os produtores de bens pessoais e os provedores de serviços pessoais.

As firmas da categoria PGS são, de um modo geral, de pequeno porte e grandes receptoras de conhecimentos avançados. Possuem habilidade para implementar novas tecnologias criadas em outros sistemas da economia. Isso aumenta a eficiência do seu processo de produção, aperfeiçoando a qualidade dos bens e serviços comercializados por elas, além de prolongar o ciclo de vida do produto e recriar novas oportunidades tecnológicas.

A tecnologia é a principal mola propulsora do crescimento da produtividade (segundo estruturalistas e evolucionários). Ao mesmo tempo, cada indústria possui um sistema de inovação que estrutura padrões regulares específicos de mudança tecnológica nos complexos industriais individuais (de acordo com a abordagem do Sistema Setorial de Inovação). Isso faz

com que as indústrias apresentem diferentes taxas de crescimento e de produtividade. Dessa maneira, a política do governo deve aperfeiçoar os mecanismos particulares que promovem a mudança tecnológica de cada indústria e, preferencialmente, daquela cuja produtividade é mais promissora do que as demais.

A política formulada para áreas específicas, para ser eficaz, deve analisar cada ramo particular para entendê-lo e propor medidas que aprofundem sua mudança tecnológica. Porém, nem todas as abordagens econômicas concordam com essa prescrição acerca da política, algumas são contrárias ao apoio concedido às indústrias específicas, visto que isso distorce a livre alocação dos recursos realizada através do mecanismo de preços no mercado. Assim, a seguir discutem-se as diferentes visões acerca da política industrial.

2.4 POLÍTICA INDUSTRIAL: TEORIAS, TIPOS E PRÁTICAS

Política industrial é a intervenção pública que, em detrimento de outros setores, privilegia a condução de recursos para a indústria, em especial para a manufatura (WEISS, 2011), com vistas a fortalecer a eficiência, escala e competitividade internacional das indústrias domésticas (SOETE, 2007). A seguir, apresentam-se três visões diferentes sobre a finalidade e o propósito de tal política. Na primeira, ela atua para auxiliar o funcionamento do mecanismo de preço, corrigindo as falhas de mercado. Na segunda, ela distorce a alocação de recursos privados através de dispêndios públicos voltados a instalar indústrias inexistentes no país. Em relação à terceira, esta restringe a análise da política industrial no que se refere à mudança técnica em uma perspectiva evolucionária.

A abordagem baseada no mercado foca nas falhas de mercado – quais sejam externalidades positivas, informações imperfeitas e monopólios – que impedem a produção da quantidade ótima, uma vez que, na presença delas, os preços não regulam a oferta e a demanda de maneira eficaz. Dessa forma, uma política ótima pode removê-las, reduzindo custos unitários e respeitando os mecanismos de preços, através de medidas implementadas via mecanismos horizontais fiscais (WEISS, 2011).

Na abordagem descrita acima, o governo é um facilitador capacitado para remover os obstáculos ao livre funcionamento do mercado. O *policy maker* possui uma inquestionável superioridade para revertê-los, pois ele é um planejador social perfeitamente informado para essa tarefa e aplica as políticas ótimas necessárias para superar as falhas de mercado. Nesse caso, as decisões do governo afetam igualmente todos os participantes de um mercado, não

havendo seletividade de beneficiados, e são as decisões privadas que são as principais condutoras dos investimentos da economia. (METCALFE; GORGHIU, 1997).

O papel do governo nessa visão pode ser compreendido através de um exemplo sobre o mercado da tecnologia. Esta é considerada um bem público, adquirida livremente no mercado, de maneira que qualquer firma pode ter acesso imediato a uma nova técnica assim que ela é descoberta. Nesse sentido, o retorno do investimento de um empresário em pesquisa tecnológica, que envolveu um custo, será apropriado por todos empresários livremente, ou seja, o retorno marginal social é maior que o retorno marginal privado. Com isso, o investidor apropria-se de uma parte, economicamente insuficiente, dos resultados de sua P&D. Por fim, isso culmina em uma quantidade de investimentos privados abaixo do necessário para equilibrar o mercado de P&D (HALL, 1995; LHUILLERY, 1996). Portanto, a atividade de P&D gera uma externalidade positiva, caracterizada como uma falha de mercado. Nesse caso, a função da política é incentivar os investimentos privados em atividade de inovação, visando a encontrar o ponto de equilíbrio entre a oferta e a demanda de P&D.

Outra perspectiva sobre a finalidade da política industrial argumenta que a produtividade da manufatura cresce relativamente mais do que a de outros setores e, assim, contribui mais do que eles para o aumento do PIB. Nessa abordagem, o papel do Estado é promover indústrias específicas para que se instalem atividades modernas e tecnologicamente sofisticadas, diversificando a matriz produtiva no país.

Em geral, a produção de produtos de tecnologias de ponta exige que seus produtores tenham vantagens comparativas adquiridas, por exemplo, através do conhecimento e da escala; caso contrário, não há condições de se competir com aquelas multinacionais já instaladas. Portanto, caso o país ainda não participe do mercado internacional de indústrias modernas, possivelmente o empresariado local não conseguirá entrar nesse mercado, dado o alto valor do investimento inicial necessário. Isso faz com que o governo tenha que ofertar suporte à instalação de indústrias específicas (WEISS, 2011).

A função do governo, nessa abordagem, é promover condições financeiras para que as firmas operem durante um período de tempo, sem retornos compensatórios, com o objetivo de aprenderem novos processos produtivos. Nessa fase, as empresas recebem diferentes tipos de suportes, através de várias medidas – fiscais, financeiras e subsidiárias – implementadas pelo Estado, que tem autonomia perante as demais instituições para aplicar um conjunto de incentivos e restrições.

Para essa abordagem, o Estado tem capacidade de unir as forças produtivas e sociais e conduzi-las em direção a um regime de mercado pró-desenvolvimento (EVANS, 1995). Segundo Chang (1999), o governo atua para desempenhar quatro funções: promover a coordenação da mudança estrutural; propiciar uma visão coletiva do futuro da economia e da sociedade; estabelecer instituições que viabilizem o desenvolvimento; e administrar conflitos mediante provisão de segurança social. O cumprimento dessas funções possibilita ao Estado promover os investimentos na direção e na forma necessária a uma profunda mudança da estrutura produtiva.

O Estado estabelece uma visão futura, ou meta, em relação ao desenvolvimento. Este, para ocorrer, é coordenado pelas instituições públicas, que formulam e implementam políticas. Por fim, uma mudança estrutural do sistema produtivo gera perdedores privados que irão resistir a uma ruptura de sua situação privilegiada, a menos que o Estado crie regras de recompensas para conciliar interesses sociais conflitantes.

Na perspectiva evolucionária, a política de inovação visa a aprimorar o processo de mudança técnica e outras atividades de inovação. Uma vez que ela é parte daquela industrial, ambas possuem a mesma finalidade: fortalecer a eficiência, a escala e a competitividade internacional das indústrias domésticas (EDQUIST, 2001). Além disso, os programas de apoio à indústria podem ser implementados, nessa abordagem, tanto através de medidas que corrijam as falhas de mercado, como por meio de interferências que distorcem a alocação de recursos na economia. A escolha de uma dessas formas dependerá do julgamento de qual será mais apropriada para o objetivo estabelecido de promover o avanço tecnológico.

Na visão evolucionária, o conhecimento básico fornece princípios técnicos e científicos que conduzem a P&D. Porém, a pesquisa básica seria realizada de maneira insuficiente pelo setor privado, uma vez que ela é mais um bem em que o retorno marginal social dos investimentos é maior que o retorno marginal privado. Por isso, seriam necessárias medidas públicas para induzir a pesquisa básica.

O setor privado não realiza pesquisa básica em quantidade satisfatória porque seu resultado é imprevisível e, por isso, não é possível saber se ela terá alguma utilidade e quem irá beneficiar-se dos resultados dela. Ainda, ela leva um prazo muito extenso para desenvolver-se, além do tempo médio que as firmas estão dispostas a esperar para que possam beneficiar-se de algum resultado concreto. Adicionalmente, seus amplos benefícios sociais, como na área da saúde e ambiental, fazem com que seja melhor o governo provê-las, pois o Estado pode fazê-lo em quantidade socialmente desejável (FREEMAN; SOETE, 2008).

Tal qual o processo de pesquisa, as ações do *policy maker* também são imprevisíveis, indeterminadas e incertas. Em meio a essas características, uma política tecnológica e de inovação evolucionária atua em três frentes – inovação, difusão e o constante aprimoramento das inovações em resposta à sua aceitação ou rejeição no mercado²⁰ (METCALFE; GORGHIU, 1997).

A resposta concedida pelo mercado em relação a alguma tecnologia, influencia a escolha de políticas por parte do governo, já que é o mercado seletor que corrobora ou refuta determinada inovação. O papel do Estado é acelerar o desenvolvimento da tecnologia selecionada no mercado, aprimorando-a e disseminando-a, até que ela resulte em produtos competitivos no mercado internacional. Portanto, o governo ratifica a técnica escolhida pelo mercado (SUZIGAN; FURTADO, 2006).

Para os evolucionários, o *policy maker* possui racionalidade e conhecimento limitado. Sua única distinção é uma legitimidade e habilidade para coordenar diversos atores e instituições²¹ que compõem o sistema de inovação. Portanto, seu papel é facilitar trocas de informações que geram aprendizado social e potencializam o fluxo de inovação. Dessa forma, uma vez que o processo de mudança técnica ocorre em meio à imprevisão, indeterminação, risco e alto custo, as políticas tecnológicas são flexíveis para se adaptarem às inesperadas necessidades que surgem no sistema de inovação. Assim, os incentivos públicos são flexíveis, realizados, muitas vezes, através de tentativas e erros, por buscar adaptar-se às necessidades mutáveis, tanto das firmas, quanto dos demais agentes envolvidos no processo de inovação.

Nesse sentido, o governo não age como um corretor de falhas de mercado totalmente reconhecidas, aplicando os instrumentos precisos para corrigi-las. Ao contrário, cada obstrução à inovação é analisada separadamente, para que, assim, a medida apropriada possa contorná-la. Portanto, o *policy maker* necessita, primeiro, conhecer em detalhe os problemas específicos, para, posteriormente, adaptar uma política adequada para resolvê-los (EDQUIST, 2001; METCALFE; GORGHIU, 1997).

A implementação da política pode ser tanto por medidas verticais quanto horizontais, de acordo com a que será mais eficaz para combater a barreira que impede a fluidez da inovação. Segundo Metcalfe e Gorghiou (1997), não é possível estabelecer *ex ante* o instrumento de política correto, nem tampouco o momento exato de introduzi-lo. Na maioria

²⁰ No mercado, a inovação será aceita ou rejeitada, ou seja, será selecionada caso os consumidores aderirem-na.

²¹ Dentre as instituições que o governo se destaca como coordenador de suas relações, estão: empresas, instituições de ciência e tecnologia, laboratórios, órgãos de metrologia, financiadores, sistema educacional.

dos casos, será necessário um *mix* de política, aplicada através de diferentes instrumentos. Nesse sentido, introduzem-se, a seguir, os elementos relacionados aos tipos e aos instrumentos de políticas.

2.4.1 Tipos de política industrial

A política industrial pode fomentar um ramo ou firma específica. Nesse caso, ela é uma política vertical ou seletiva (*targeting*); quando qualquer empresa tem livre acesso para usufruir dela, trata-se uma política horizontal.

As políticas industriais horizontais buscam melhorar o conjunto do ambiente econômico. Elas possibilitam que todos os participantes do mercado sejam beneficiados de seus incentivos de maneira equânime, sem privilegiar algum agente específico. Assim, buscam ser neutras em relação à livre alocação de recursos no mercado para não distorcerem os resultados alcançados pela interação dos agentes privados (LINK, 1996). Para Possas (1996), a política horizontal não interfere na competitividade sistêmica, necessária à inovação, pois deixa o mercado selecionar as tecnologias que melhor se adequam à demanda dos consumidores, premiando um conjunto variado de empresas que melhor se adaptam às condições do mercado.

A política horizontal é um instrumento que repara as situações onde o mercado apresenta alguma deficiência em seu funcionamento e, assim, não produz a quantidade social ótima. Essa política corrige falhas de mercado que ocorrem quando a produção de bens e mercadorias gera externalidades ou é realizada em um contexto de informação imperfeita, monopólio e interesse público.

Segundo Cowling (1999), a política horizontal, na prática, não é usada de forma neutra e equânime por todas as firmas que desejarem usufruí-la porque ela acaba beneficiando alguns agentes em detrimento de outros. Por exemplo, a desvalorização cambial beneficia proporcionalmente mais uma parcela de produtores, aqueles que vendem bens comercializáveis internacionalmente. Da mesma forma, os incentivos fiscais à inovação beneficiam apenas uma pequena parcela de grandes firmas que realizam P&D, mesmo que não haja impedimento legal para outros tipos de firmas acessá-los (WEISS, 2011).

O governo pode definir como falha de mercado a falta de crédito – quando o mercado financeiro é avesso ao risco do empréstimo – ou a baixa capacitação de trabalhadores em áreas que as firmas não treinam funcionários (mediante a possibilidade de perdê-los para a

concorrente). Esses dois casos culminariam em uma definição mais ampla sobre falha de mercado e as medidas para corrigi-la beneficiariam empresas particulares, apesar de o governo não interferir diretamente na oferta desses dois mercados.

As políticas industriais verticais (seletivas) podem ou não interferir diretamente na alocação de recurso realizada em um mercado livre, apesar de sempre beneficiar determinada indústria, firma ou cadeia produtiva. Segundo Cowling (1999), essas políticas são, na prática, as mais utilizadas pelos governos de países desenvolvidos devido aos motivos apresentados a seguir.

Primeiramente, o orçamento do governo prevê despesas com múltiplas áreas, o que faz com que o recurso público destinado ao desenvolvimento industrial seja limitado. Por isso, seria melhor utilizar a política vertical para investir em atividades que apresentem mais probabilidade de crescimento e maior produtividade, pois, assim, se ampliaria a melhoria do desempenho geral da economia.

Por conseguinte, as políticas devem ser específicas para se adequarem às necessidades das indústrias, visto que cada uma delas possui seu padrão estrutural de mudança técnica. Ainda, mesmo dentro de uma indústria individual, cada obstáculo que obstrui a inovação necessita ser conhecido em detalhe e analisado separadamente para que o incentivo apropriado seja selecionado e aplicado.

A oposição entre política horizontal versus política vertical é somente uma simplificação para evidenciar duas formas contrárias de apoio à produção. Na prática, porém, os governos combinam ambas, através de vários instrumentos, visando a melhorar a competitividade das atividades econômicas. A diferença está na intensidade e no grau em que uma e outra é privilegiada por um governo durante um período de tempo.

A política industrial pode apresentar diferentes graus de intervenções sobre a economia. Tanto os incentivos verticais quanto os horizontais podem complementar, sem distorcer, os resultados da livre negociação dos agentes; ou então, alterarem, através de medidas intervencionistas, o espontâneo funcionamento do mercado (INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK, 2008).

Ao estabelecer objetivos econômicos, o *policy maker* escolherá uma dessas duas maneiras (complementação ou intervenção no mercado) para atingi-los através do incentivo à produção. O governo espera que suas ações conduzam os mercados a melhorarem seu desempenho sob os estímulos aplicados (IDB, 2008). O quadro abaixo ajuda a organizar a relação entre o tipo de política (horizontal ou vertical) e seus efeitos no mercado. Os

exemplos neles contidos são apenas para ilustração e não contemplam todos os tipos de políticas existentes.

Quadro 2 – Políticas horizontais e verticais e suas relações com o mercado

		Transversalidade	
		Horizontal – H	Vertical – V
Efeito sobre o mercado	Complementação (C)	Ambientes empresariais. Formação da mão de obra. Infraestrutura básica.	Controle da qualidade do produto. Laboratórios de aferição e métrica.
	Intervenção (I)	Incentivo fiscal à P&D. Relação universidade-empresa.	Política de compra do governo. Financiamento à indústrias específicas.

Fonte: Adaptado pelo autor com base em IDB (2008, p. 6).

Os quadrantes acima representam as relações entre a transversalidade da política e seus efeitos sobre a negociação no mercado. O quadrante acima e à esquerda, H-C, apresenta as políticas que não geram distorções nos resultados do livre mercado. Nesse sentido, apenas há uma melhoria no ambiente econômico geral quando, por exemplo, é realizada uma melhoria em alguma área de infraestrutura da economia.

O quadrante à esquerda e abaixo, H-I, representa políticas disponíveis para qualquer firma, mas que acabam beneficiando apenas determinados produtores. Por exemplo, os incentivos fiscais a P&D, apesar de estarem, geralmente, disponíveis para ser acessados por qualquer empresa, são utilizados apenas por algumas delas. Isso ocorre porque, devido às próprias características do sistema setorial de inovação, a P&D é uma atividade que emerge em determinadas indústrias de alta tecnologia, como as de remédios e as eletroeletrônicas, aptas de fato a receberem o referido apoio.

O quadrante acima e à direita, V-C, corresponde às políticas que, na prática, são dirigidas a determinadas indústrias, mas que ao invés de distorcerem os resultados do mercado, os complementam. Elas tão somente ajudam a ampliar a produtividade das firmas que as acessam, sem distorcer as livres negociações no mercado. São aquelas desenhadas para controlar a qualidade e auferir as especificações técnicas dos produtos, processos necessários, exigidos por lei para que determinadas firmas vendam seus produtos no mercado. O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) e alguns laboratórios públicos geram políticas que exemplificam a referida situação.

O último quadrante se posiciona à direita e na parte inferior, V-I. Nele incluem-se diferentes políticas cujo resultado altera a alocação de recursos do mercado. O governo, em geral, as utiliza para proteger a produção industrial interna, ou para instituir determinadas indústrias, ainda ausentes, na matriz produtiva do país. A PITCE e a PDP criaram diversos instrumentos que se enquadram nesse perfil, como será visto no próximo capítulo.

Não existem instrumentos de implementação voltados exclusivamente à política industrial; eles são usados de forma concorrente junto com outras políticas, como a macroeconômica, a de regulamentação e a educacional. Por exemplo, a taxa de juro pode ampliar o retorno do investimento através da redução do custo do financiamento, o que beneficia a indústria, mas quando ela é utilizada para controlar a inflação, em geral, deteriora o nível do investimento, prejudicando a manufatura. Da mesma forma, barreiras não tarifárias que visem a garantir qualidade dos produtos importados/exportados podem auxiliar ou dificultar o desenvolvimento de indústrias individuais.

Para Suzigan e Villela (1997), as políticas auxiliares, que se dividem em quatro, são importantes para a implementação da estratégia da política industrial. As duas primeiras são a de comércio e a de competição, as quais criam um ambiente competitivo que mantém as firmas permanentemente sob uma pressão competitiva. As outras duas são a de promoção e de financiamento. Todas elas estimulam a mudança tecnológica, a exportação e a competitividade internacional de empresa doméstica. Os instrumentos de cada uma delas estão no quadro abaixo.

Quadro 3 – Políticas auxiliares e seus instrumentos

(continua)

Política	Instrumento
Comercial	Tarifária Barreira não tarifária Incentivo à exportação Subsídio à produção Financiamento à exportação e seguro de crédito Financiamento da importação Legislação <i>antidumping</i>
Financiamento	Crédito para investimento de longo prazo Financiamento para o desenvolvimento do P&D e da Tecnologia Ao desenvolvimento regional e à micro e pequena empresa

(conclusão)

Competição/regulação	Legislação antitruste Legislação de direito de propriedade intelectual Regulação do investimento externo direto Regulação da transferência tecnológica Regulação do mercado de trabalho
----------------------	---

Fonte: Suzigan e Villela (1997, p. 28).

Por fim, as políticas de investimento referem-se àquelas que instalam uma infraestrutura física, seja de ciência e tecnologia ou de educação básica e qualificação da mão de obra (SUZIGAN; VILLELA, 1997). Elas destacam-se nas estratégias da política industrial porque sua aplicação resulta em externalidades positivas que contemplam, ao mesmo tempo, vários setores da economia. Seus instrumentos podem ser vistos no quadro a seguir.

Quadro 4 – Determinantes gerais da competitividade sistêmica

<p style="text-align: center;">1. Infraestrutura Física:</p> geração e distribuição de energia; transporte; armazenagem e instalações portuárias; telecomunicações.
<p style="text-align: center;">2. Infraestrutura científica e tecnológica:</p> universidades; institutos de pesquisa e centros tecnológicos; normas e padronizações técnicas.
<p style="text-align: center;">3. Educação e qualificação de recursos humanos.</p>

Fonte: Suzigan e Villela (1997, p. 28).

As diferentes dimensões teóricas e conceituais e os diversos instrumentos de execução da política industrial são plataformas que subsidiam a tomada de decisão dos *policy makers*. Estes, nos principais centros capitalistas do mundo, bem como nos países emergentes, as utilizam para dinamizar suas indústrias, como relatado na próxima subseção.

2.4.2 Política industrial: experiências internacionais

A adoção de política industrial é recorrente em todas as fases do desenvolvimento de um país e utilizada por muitos governos, tanto por países ricos quanto por países emergentes. Durante a história capitalista, ela é acionada como parte de uma estratégia maior, como por exemplo, a demarcação de posições geopolíticas e o domínio do estado da arte no campo da tecnologia.

Logo após a II Guerra Mundial, a política industrial intervencionista tornou-se o meio pelo qual os países, principalmente os mais devastados pelo conflito, buscaram reestruturar suas economias de forma rápida. O foco dos governos europeus foi transformar a indústria nacional em potência mundial através da implementação de grandes indústrias e complexos produtivos. As indústrias selecionadas para serem reconstruídas foram, principalmente, aquelas pesadas e intensivas em capital e escala (por exemplo, mineração, siderurgia e carvão) (SOETE, 2007).

Em diversos países da Europa, a política industrial voltada à construção de indústrias específicas foi hegemônica até a década de 1970. A partir desse período, o cenário econômico internacional alterou-se com o aprofundamento da abertura comercial, ampliação do fluxo de capital, privilégio das políticas de equilíbrio fiscal e de controle dos preços. Nesse contexto, os países da Europa deixam de privilegiar as políticas industriais domésticas a favor de uma que fortaleça a especialização industrial europeia em alguma área de tecnologia de ponta. Desse modo, foram removidas as barreiras comerciais de várias indústrias das nações daquele continente.

As ações públicas voltadas à promoção de indústrias domésticas cessaram para iniciar medidas concentradas na promoção da inovação. Com isso, foram implementados projetos que impulsionaram áreas em que a Europa tinha vantagens competitivas. Isso foi feito através da articulação e cooperação de diversas instituições e atores espalhados naquele continente, ampliando a sinergia de conhecimento necessário à inovação. Foram construídos organismos internacionais que objetivavam aperfeiçoar capacitações, conhecimentos e aprendizado, fazendo com que se atingissem melhores resultados da P&D. Nesse sentido, o incentivo público à produção industrial europeia tornou-se mais próximo daquele propagado pelos evolucionários, discutido anteriormente.

A política de inovação europeia passou, mais resolutamente a partir da década de 1980, a focar em áreas promissoras de alta tecnologia, visando, assim, à liderança mundial nas técnicas de fronteira. Apesar de a política industrial interventora cair em desuso, os governos do velho mundo continuaram incentivando o desenvolvimento tecnológico através da política de inovação.

Em geral, os governos nacionais europeus paralisaram as políticas industriais seletivas. Porém, no âmbito do continente, a Europa adotou uma estratégia de focar nas áreas de ponta. Portanto, na prática, a política vertical continuou ativa. Os países desse continente mantiveram a liderança mundial e a competitividade internacional em áreas de alta tecnologia,

com o auxílio dos recursos públicos voltados aos enormes programas de Ciência e Tecnologia (C&T) específicos à alguma área (COWLING, 1999).

O Eureka ilustra uma política de inovação de grande porte no âmbito da Europa. Ele é um programa de escala mundial que gera produtos utilizados por milhões de pessoas e que funciona de modo ininterrupto desde 1985, financiado e coordenado por governos de várias nações da União Europeia. Seu objetivo é explorar a pesquisa básica visando à sua aplicação em produtos industriais inovadores, competitivos no mercado internacional. Na década de 2010, congregava mais de 40 países (EUREKA, 2015).

O Eureka foi o principal responsável por colocar a P&D e a inovação europeia entre as mais avançadas do mundo, principalmente nas áreas de microeletrônica, computadores e biotecnologia. Entre seus produtos lançados destacam-se: a tecnologia de telefonia móvel GSM²², sistemas de navegação, *smartcards*²³ para auxiliar o comércio móvel e eletrônico, software de efeito especial para filmes cinematográficos, dispositivos médicos e tecnologias para monitorar e limitar a poluição ambiental.

Como a Europa, outros países utilizaram a política industrial intervencionista em algum estágio de seu desenvolvimento e, mais recentemente, a de inovação para promoverem a tecnologia de ponta. Ao longo da história, os EUA experimentaram vários programas públicos que visavam a promover sua indústria. Suas agências públicas de fomento à engenharia e à ciência executam atualmente pesquisas cujos resultados são diretamente aplicados na elaboração de produtos em empresas (COZZENS, 2010).

Nas décadas de 1940 e 1950, a política industrial dos EUA enfatizou grandes projetos, denominados de *Big Science and Technology*, implementados através de investimentos públicos em laboratórios de P&D na área nuclear, armamentista e espacial²⁴ (FREEMAN; SOETE, 2008). Um exemplo dos resultados dessa P&D foi o projeto Manhattan, produtor de três bombas atômicas, o projeto Minuteman II, criador do míssil balístico intercontinental, e o projeto espacial Apolo. Ao mesmo tempo, os programas governamentais de compra pública de insumos de semicondutores para aplicação militar foram fundamentais para que a indústria

²² Em inglês: *Global System for Mobile Communications* (GSM). Ele é desenvolvido pelo Instituto de Padronização de Telecomunicações da Europa. Trata-se de um conjunto de padrões desenvolvidos com o intuito de estabelecer protocolos para a segunda geração (2G) digital de redes de celulares. Do ponto de vista do consumidor, a vantagem-chave do GSM são novos serviços com baixos custos. Por exemplo, a troca de mensagens de texto foi originalmente desenvolvida para o GSM.

²³ Um exemplo de *smartcard* mais comum é o chip no cartão bancário ou de crédito.

²⁴ Essa política industrial voltada para a Ciência e Tecnologia visando à produção de objetos de guerra não foi implementada apenas pelos Estados Unidos, mas por todas as potências da época.

de semicondutores dos Estados Unidos emergisse como líder entre a década de 1950 e 1960 (DOSI, 2006).

Na década de 1960, os EUA iniciaram um programa de financiamento das pesquisas básicas em universidades e laboratórios governamentais cujo objetivo era subsidiar o aperfeiçoamento das tecnologias militares. Dosi (2006) sugere que, em meados dessa década, o governo americano tenha financiado 60% da P&D privada, o que corresponde a US\$ 80 milhões por ano.

A sociedade americana começou a reprovar os projetos do *Big Science and Technology*, seja porque alguns deles tenham sido utilizados para causar mortes em massa (como as bombas atômicas), seja porque outras demandas começaram a ser preferidas às militares e tornaram-se prioritárias em termos mundiais, como a preservação do meio ambiente. Além disso, o orçamento público começou a demonstrar insuficiência de recursos devido ao excesso de gasto durante a execução daqueles grandes projetos (SOETE; FREEMAN, 2008).

Desde a década de 1970, o governo norte-americano passou a desenvolver políticas cujo objetivo era converter o progresso da indústria militar em direção à produção de bens civis. Vários programas intervencionistas, de incentivo à manufatura, foram realizados, tais quais: *Buy American Act* (compras governamentais); *Small Business Innovative Research* (apoio a MPE); *Stevenson-Wydler Technology Innovation Act* (cooperação entre as empresas, universidades e laboratórios federais) (MATIAS; KRUGLIANSKAS, 2005).

Após a redução do desenvolvimento de projetos militares, parte principal da política industrial americana até o fim da guerra fria, o governo dos EUA, a exemplo do que ocorreu no continente europeu, passou a focar em políticas de inovação. Com isso, esse país buscou manter sua liderança mundial nas técnicas de fronteira. Para ser um dos principais líderes em tecnologia, despendeu US\$ 100 bilhões em apoio público à atividade de P&D anualmente na década de 1990 (DOSI, 2006). Dessa forma, o governo americano, com esse investimento, contribuiu para estabelecer a microeletrônica como o paradigma tecnológico. A experiência mais notável de intervenção para promover a indústria de semicondutores ocorreu através do programa *Semiconductor Manufacturing Technology* (Sematech).

A Sematech foi constituída para melhorar o desempenho da indústria de semicondutores dos Estados Unidos, visando a restabelecer a liderança mundial desse país no campo da microeletrônica. Foi fundada em 1986 e, no ano seguinte, 14 fabricantes de semicondutores e o governo americano formaram um consórcio para compartilhar despesas e

o risco dessa atividade, cujos objetivos eram: solucionar problemas comuns aos fabricantes, aperfeiçoar a infraestrutura industrial e privilegiar os fornecedores locais de equipamentos de microeletrônica.

Em 1994, a indústria de semicondutores dos Estados Unidos recuperou sua participação no mercado, consolidando-se como líder mundial. Dois anos depois, o Conselho de Administração do *Sematech* votou pelo fim do financiamento público à entidade. Hoje, a *Sematech* produz 50% (SEMATECH, 2015) dos chips lançados no mercado mundial.

Na década de 2000, o escritório de Política de Ciência e Tecnologia (PCT) e a Fundação Nacional de Ciência do governo americano criaram o programa “*Science of Science and Innovation Policy*”. Tal programa utilizou US\$ 8 milhões para produzir pesquisas relevantes que embasem a tomada de decisão em PCT do governo americano (COZZENS, 2010). Seu objetivo é fomentar o desenvolvimento de conhecimento, teorias, dados, ferramentas e capital humano que melhorem a qualidade da elaboração de políticas públicas voltadas ao apoio à inovação.

A experiência da Europa e dos EUA em relação à política de inovação pode ser estendida para vários países desenvolvidos. Segundo Ferraz *et al.* (2005), os governos de países da OCDE, em geral, adotam diversas medidas verticais para auxiliarem o desenvolvimento de produtos competitivos no mercado internacional. Os programas públicos beneficiam atividades de P&D específicas e aportam incentivos fiscais para determinados grupos de firmas promoverem certas tecnologias. Esses autores acrescentam que os *policy makers* de países da OCDE financiam clientes estrangeiros de suas fábricas nacionais, objetivando melhorar as exportações. Além disso, apoiam as indústrias que mais enfrentam concorrência internacional e auxiliam empresas com dificuldades financeiras. Ainda, a experiência de políticas verticais intervencionistas não se limita aos países desenvolvidos.

Segundo Chang (2006, 2009), Kim (2005), Nelson e Kim (2005), a política industrial intervencionista explica o porquê de o leste asiático (principalmente Coreia do Sul, Taiwan e Singapura) ser hoje um importante centro mundial em áreas de alta tecnologia. A Coreia do Sul é citada recorrentemente como exemplo de um país cujo Estado utilizou uma estratégia desenvolvimentista visando ao *catching up*. O governo desse país interveio através de políticas voltadas à criação de firmas que produzissem em larga escala bens de massa voltados para a exportação²⁵. Elas não foram expostas à livre concorrência internacional enquanto realizavam aprendizados tecnológicos. Além disso, os investimentos eram

²⁵ Face ao problema econômico gerado pelo pequeno mercado dos países do leste asiático, os *policy makers* dessa região investiram na promoção da exportação (CHANG, 2006).

coordenados pelo governo, com vistas a implementar indústrias modernas, e não através da livre iniciativa dos agentes econômicos (CHANG, 2006).

A política industrial acompanha *pari passu* a dinâmica organizacional da indústria. No contexto internacional, as diversas nações, em todos os tempos, articulam estratégias para manter suas manufaturas competitivas e atualizadas em termos tecnológicos, assegurando, assim, emprego e renda em áreas de produtos de alto valor agregado. Da mesma forma, isso ocorreu no Brasil, onde diversos instrumentos de políticas produtivas foram utilizados para instalar um parque industrial amplo e diversificado nesse país.

3 REINTRODUÇÃO DA POLÍTICA INDUSTRIAL NO BRASIL EM 2003

As experiências internacionais em torno da política industrial formaram um arcabouço que auxiliou o Brasil a instrumentalizar com êxito medidas de apoio à indústria. O Estado se beneficiou das experiências de diversos países para construir medidas de apoio ao setor produtivo.

Do Plano de Metas (1956-1960) ao II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975 - 1979), período de uma rápida industrialização, a política industrial conduziu a construção de complexos industriais no Brasil, fazendo com que o parque nacional se equiparasse ao de outros países, principalmente no ramo metal mecânico, além de se tornar um dos maiores produtores mundiais nos ramos aéreo, petrolífero e siderúrgico. Assim, a política industrial ocupava-se especificamente de construir ramos produtivos através do processo de substituição de importação, além de criar uma infraestrutura de energia, transportes, siderurgia e comunicações para sustentar o amplo projeto de industrialização nacional. Como resultado, o Brasil passou a se inserir no mercado internacional de produtos de maior valor agregado.

No entanto, o Brasil enfrenta inúmeras dificuldades para tornar-se um grande produtor competitivo, com domínio da tecnologia no setor microeletrônico. Isso porque os investimentos iniciais necessários são muito altos, e outros países já produzem a um custo menor em grande escala. Todavia, mesmo sendo um país totalmente agrário quando iniciou um projeto para implementar uma indústria de aviação, tecnologia de ponta para a época e já desenvolvida em estágio avançado por outros países, logrou total êxito no seu objetivo de competir com aeronaves civis (FORJAZ, 2005).

O Estado criou, nos anos 1940 e 1950, a Força Aérea Brasileira, o Ministério da Aeronáutica, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica e o Centro Tecnológico de Aeronáutica – instituições que formaram o embrião da Embraer. Desde o princípio dessas instituições, foi estabelecido o objetivo de constituir-se uma “[...] indústria aeronáutica nacional e o domínio da tecnologia necessária para isso [...]” (FORJAZ, 2005, p. 286).

As políticas industriais intervencionistas começaram a ser preteridas na década de 1980. Nesse período, políticas liberais voltam para o centro da agenda política e econômica, principalmente nos EUA, com a vitória de Reagan (1981), e no Reino Unido, dirigido por Thatcher a partir de 1979. Os organismos multilaterais, como o Banco Mundial e a Organização Mundial do Comércio, sugeriam a adoção de políticas macroeconômicas de

equilíbrio que removeriam os obstáculos microeconômicos que impediam a livre iniciativa dos agentes privados (ERBER; CASSIOLATO, 1997).

As reformas estruturantes implementavam a abertura comercial e financeira, a liberalização da conta de capital do balanço de pagamentos, a privatização de empresas públicas, a reforma tributária, a reforma dos sistemas de previdência e a reforma da legislação trabalhista. Essas ações, conduzidas pelo governo, gerariam os preços corretos e a convergência da produtividade e da taxa de juro da economia brasileira com as das economias internacionais. Desde então, ocorreu, principalmente nos países em desenvolvimento, uma diminuição das funções econômicas do governo. Este colocou no centro de seus objetivos estabilizar as variáveis macroeconômicas e regular as atividades comerciais, utilizando, para isso, os instrumentos de políticas que antes serviam à industrialização (SUZIGAN; FURTADO, 2006).

No Brasil, entre 1988 e 1993, concedeu-se maior transparência à estrutura de proteção à indústria. Eliminaram-se as principais barreiras não tarifárias, reduziram-se gradativamente o nível e o grau de proteção da indústria local, unificaram-se os diversos tributos incidentes sobre as compras externas e reduziram-se levemente o nível e a variação do grau de proteção tarifária da indústria local (AVERBUG, 1999).

A priorização da estabilidade macroeconômica e o esgotamento da estratégia de industrialização por substituição de importações atuaram para diminuir a adoção da política industrial de cunho vertical no Brasil e na América Latina, ao mesmo tempo em que as implementações de políticas horizontais ampliaram-se (STEINGRABER; GONÇALVES, 2011). Por fim, a política industrial perdeu espaço, deixando de haver por parte do governo federal uma atitude pró-industrialização. Inclusive, a política monetária e cambial, que valorizou o Real, prejudicou, em certa medida, a indústria e o setor produtivo.

O processo de redução de apoio do governo à indústria nacional se aprofundou em 1990, ano em que ocorreu o aceleração da abertura comercial (com a introdução da Política Industrial e de Comércio Exterior) e a introdução do Programa Nacional de Desestatização. Nos anos subsequentes, acentuou-se a abertura da conta de capital, devido a mudanças na política de atração de capital externo (BAUMANN, 2009).

O modelo da política industrial foi alterado no primeiro dia da administração do Presidente Fernando Collor de Melo que, por meio de uma medida provisória que instituiu os elementos básicos para exaurir a maioria das medidas de apoio do governo aos complexos produtivos. Nesse dia, revogaram-se todas as isenções e incentivos fiscais que facilitavam a

importação de dispositivos necessários ao processo de substituição de importação. Ao mesmo tempo, a Zona Franca Manaus perdeu parte de seus privilégios, enfraquecendo a política regional de fomento às indústrias em estados menos desenvolvidos. Além disso, o papel do BNDES enquanto promotor do desenvolvimento da produção nacional foi revisto. Rescindiuse, também, o decreto que criou as ZPE. Ainda, a medida planejava eliminar os subsídios fiscais às exportações, que perdeu parte dos recursos que as financiavam. Por fim, o então Presidente pronunciou medidas para remover os obstáculos administrativos às importações (BONELLI; VEIGA; BRITO, 1998).

O Governo deixou de efetivar algumas das medidas que lançou no primeiro dia de sua administração, mas a dita medida provisória transformou os seus pontos fundamentais em medidas concretas através da Política Industrial e de Comércio Exterior (PICE), também lançada em 1990. A PICE reduziu as tarifas impostas à importação de produtos, realizando uma profunda abertura do mercado brasileiro para os produtos estrangeiros. Ela também anulou boa parte das barreiras não tarifárias que funcionavam como um mecanismo de reserva de mercado à produção interna. Através dela, os requisitos mínimos para o financiamento de importações foram abolidos. Ao mesmo tempo, ela reduziu a exigência de produção mínima, em território doméstico, dos bens de capital, sob encomenda, financiamentos pela Finame/BNDES (BONELLI; VEIGA; BRITO, 1998).

Na PICE, foram previstas diretrizes para priorizar indústrias de alta tecnologia (informática, química fina, mecânica de precisão, biotecnologia e os chamados novos materiais), mas que não foram executadas. Do mesmo modo, o Programa de Competitividade Industrial e os Grupos Executivos de Política Setorial, que previam medidas verticais, não foram concretizados em apoio efetivo, pois poucas indústrias, como a automobilística, foram contempladas. Portanto, as políticas verticais trataram-se “[...] mais de uma indicação de prioridades futuras do que de uma política de apoio real, pois nenhuma medida específica seria adotada em relação a essas indústrias.” (BONELLI; VEIGA; BRITO, 1998, p. 3).

Desde o final da década de 1980 e durante a de 1990, houve um enfraquecimento e desarticulação da estrutura institucional, que funcionava dentro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e no Ministério da Ciência e Tecnologia, responsável pelo planejamento, elaboração e execução da PCT. O atrofiamento da infraestrutura envolvida com PCT levou à debilitação do Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. O resultado disso foi a estagnação de cadeias produtivas e a retração da estrutura industrial – com queda da participação da indústria de transformação no PIB. Alguns segmentos de alta

tecnologia foram desativados, sobretudo os da eletrônica, bens de capital e química/farmacêutica (SUZIGAN; FURTADO, 2006).

A desativação de políticas que visavam a consolidar indústrias de alta tecnologia conduziu à involução das indústrias modernas porque elas requerem grandes investimentos iniciais com alto grau de risco. Nesse caso, o apoio público é importante para as viabilizarem, tornando-as competitivas no mercado internacional. Esse é o caso dos ramos ligados à ciência e ao conhecimento, tais como microeletrônica, fármaco e medicamento e software.

Entre 1990 e 2000, a produção da indústria de bens eletrônicos expandia mundialmente. De 1996 a 2006, cresceu, em média, 7% a.a., bem acima do PIB mundial que cresceu, em média, 3% a.a. (GUTIERREZ, 2010). No mesmo período, a produção brasileira dessa atividade sofreu forte retração. No período de 10 anos, a produção no Brasil de semicondutores recuou de mais de US\$ 200 milhões em 1989, para cerca de US\$ 54 milhões em 1998. No início dos anos 1980, operavam no Brasil 23 empresas fabricantes de componentes eletrônicos que entraram em decadência; a maioria desativou-se na década de 1990, e todas as multinacionais encerraram suas atividades, permanecendo, por fim, apenas duas delas operando no início dos anos 2000 (MCT, 2002).

Os produtos eletrônicos passaram apenas a ser montados no país mediante a importação dos insumos e peças que os compõem, *kits* que vêm do exterior prontos para serem sobrepostos, uma vez que não existiam fornecedores de componentes microeletrônicos domésticos. Essa situação não é muito diferente da atual. Ainda na segunda década dos anos 2000, busca-se instalar uma fábrica que produza *chips* em larga escala no Brasil.

Outro ramo que também experimentou retração frente à mudança do modelo de política industrial da década de 1990 foi o fármaco-químico, uma vez que a profunda liberalização comercial e a política nacional de propriedade intelectual contribuíram para a paralisação ou não implementação de 449 projetos de química fina e outros 517 de fármaco-químicos. Uma parcela significativa das multinacionais do ramo fármaco que antes produziam “[...] as últimas etapas dos fármacos no Brasil ou compravam os produtos das empresas farmoquímicas brasileiras, desativaram suas unidades farmoquímicas e passaram a importar o medicamento acabado de outras unidades produtivas no exterior.” (RUIZ; PARANHOS, 2012, p.3) durante a década de 1990. Assim, houve uma diminuição das atividades desse ramo que também estancaram processos de inovação no Brasil.

Outra indústria de elevado conteúdo tecnológico, e difusora de inovações, afetada no Brasil, na década de 1990, foi a de bens de capital. Antes da abertura comercial, sua pauta de

importações era complementar à produção nacional; posteriormente, passou a ser concorrente. Os segmentos dessa indústria passaram por um processo de reestruturação produtiva. Eles mirraram parte do seu dinamismo ao diminuir o seu ritmo de P&D, o que, por consequência, inviabilizou parte de sua capacidade inovativa. Além disso, eles demitiram muitos trabalhadores. Assim como no caso da indústria eletrônica e de fármaco, muitas fábricas de bens de capital brasileiras se transformaram em meros representantes comerciais de alguma empresa de outro país. Com isso, hoje, não se destacam como geradoras e difusoras de inovação para o resto da malha produtiva (ABDI, 2009).

Devido à redução do nível de produção das indústrias de alta tecnologia, modernas e relativamente com mais produtividade, a competitividade externa do Brasil nessas atividades decresceu. Assim, o fluxo líquido das exportações de tais indústrias deteriorou-se e o equilíbrio da balança comercial passou a depender de produtos agrários. Nesse contexto, a economia brasileira diminuiu sua participação no comércio mundial ao mesmo tempo em que outros países emergentes, como os que compõem os Tigres Asiáticos e a China, ganhavam mercado no âmbito internacional de produtos de alto valor agregado.

A perda de dinamismo da indústria brasileira contribuiu para o fortalecimento dos argumentos favoráveis a uma política de desenvolvimento com certo grau de proteção e apoio à produção doméstica com vistas a aprimorar a produtividade e a competitividade. Cada vez mais, os custos da abertura comercial e da mudança do modelo de política industrial, ambos na década de 1990, ofuscavam os benefícios alcançados. Assim, a ideia de se retomar programas públicos visando explicitamente a apoiar a manufatura se propagou o suficiente para que seus defensores se instalassem no governo que iniciou em 2003. Desse modo, a PITCE foi lançada rapidamente, no mesmo ano da posse do novo Presidente da República.

O modelo de política industrial instalado na década de 1990 foi substituído por outro a partir de 2003. A suspensão do apoio público à manufatura foi revertida e esse setor passou a gozar de várias medidas ao seu favor. É notório que a existência de programas governamentais de apoio à indústria de transformação segue o ciclo das conjunturas nacionais e internacionais. Enquanto, em muitos países, as políticas de estabilização macroeconômicas foram o centro da agenda dos Estados nacionais, no Brasil, a política industrial foi preterida, e os Estados nacionais utilizaram os instrumentos de política para conduzirem a inflação e o gasto público a um nível desejado ao invés de promoverem a oferta da economia.

No momento em que a indústria de transformação brasileira perdeu grande parte do apoio público, ela sofreu uma inflexão. Por isso, ficou notório que a indústria brasileira era

dependente, por razões que precisam ser estudadas, das políticas públicas para manter sua performance. Já em outros países, cuja política industrial intervencionista atuou para construir parques industriais, a suspensão desse tipo de incentivo seguiu-se de um crescimento normal do setor manufatureiro. Esse foi o caso tanto dos países da OCDE, quanto de alguns do leste asiático, como a Malásia e Taiwan, que se tornaram pungentes e altamente competitivos no mercado internacional após a retirada dos incentivos desenvolvimentistas governamentais.

O contrário ocorreu no caso brasileiro na década de 1990, quando a supressão da política industrial desarticulou parte significativa do parque industrial brasileiro, sendo atingidas principalmente as indústrias de alta tecnologia, essenciais para a inovação de todo o tecido econômico. Mediante essa situação, a retomada de um apoio público, apresentada a seguir, mais contundente em direção à indústria de transformação foi uma necessidade de preservar o parque industrial conquistado ao longo de décadas.

3.1 POLÍTICA INDUSTRIAL TECNOLÓGICA E DE COMÉRCIO EXTERIOR (PITCE) E POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO (PDP)

A PITCE foi lançada em 2003, a PDP em 2008, e o Plano Brasil Maior em 2011. Essas duas primeiras são objeto de análise desta tese que contempla as políticas industriais da década de 2000. De uma maneira geral, elas foram continuidade uma da outra, sendo que a cada nova edição serviu para aprimorar a anterior, aproveitando as lições da antecessora. A PITCE foi um marco fundamental para o ressurgimento de programas de incentivo à manufatura, pois foi gênese de novas leis federais que instituíram medidas de apoio vigentes até hoje.

A PITCE objetivou promover o desenvolvimento econômico por meio da difusão de tecnologias com maior potencial de induzir o aumento do nível e da eficiência da atividade produtiva e da competitividade no comércio internacional. Seu foco era a elevação da capacidade de oferta da estrutura produtiva, o crescimento da atividade de inovação das empresas e a expansão das exportações.

Na PITCE, foi relatado o fraco desempenho do Brasil no comércio exterior e a queda da participação do país no fluxo internacional de troca, uma vez que a taxa de crescimento das exportações era menor do que a de vários países em desenvolvimento. O percentual médio de aumento do comércio mundial foi de 7,5% a.a. entre 1984 e 2002, enquanto o do Brasil foi de 4,6% no mesmo período. Com isso, a participação do país no comércio internacional caiu de 1,3%, em 1984, para 0,7%, em 2002 (BRASIL. GOVERNO FEDERAL, 2003). Tal queda foi

acompanhada pela elevação da concentração de déficits da balança comercial, principalmente nas indústrias de alto conteúdo tecnológico. Além disso, a oferta de bens brasileiros no mercado mundial é predominantemente de produtos de baixa dinâmica e conteúdo tecnológico, cujos preços são elásticos à demanda e instáveis.

O déficit na balança comercial do complexo da saúde em 2010 aproximou-se de US\$ 10 bilhões (ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA DE PESQUISA, 2011) e o específico do setor de fármaco e medicamento foi de R\$ 3,3 bilhões em 2007. Observa-se nas duas tabelas abaixo as balanças comerciais dos medicamentos e dos fármacos. O saldo negativo daquele produto quadriplicou, e o deste dobrou de 1996 para 2008. O principal fator que contribuiu para ampliação do déficit foi a aceleração das importações (VARGAS, 2009).

Tabela 1 – Balança comercial consolidada de medicamentos, 1996-2008, Brasil (US\$) – FOB

	Exportação	Importação	Saldo
1996	96.630.530,00	623.299.132,00	-526.668.602,00
1997	121.573.171,00	912.293.552,00	-790.720.381,00
1998	161.107.043,00	962.393.174,00	-801.286.131,00
1999	197.957.237,00	1.149.886.347,00	-951.929.110,00
2000	178.572.346,00	1.036.199.144,00	-857.626.798,00
2001	193.423.112,00	1.063.607.240,00	-870.184.128,00
2002	207.767.800,00	1.070.714.100,00	-862.946.300,00
2003	223.691.692,00	1.060.573.523,00	-836.881.831,00
2004	257.422.147,00	1.247.497.010,00	-990.074.863,00
2005	336.184.111,00	1.433.906.197,00	-1.097.722.086,00
2006	473.746.058,00	1.860.891.344,00	-1.387.145.286,00
2007	549.301.762,00	2.421.404.316,00	-1.872.102.554,00
2008	733.509.158,00	2.818.709.260,00	-2.085.200.102,00

Fonte: CECIS/GIS/Fiocruz (2008 *apud* VARGAS, 2009 p. 26).

Tabela 2 – Balança comercial consolidada de fármacos, 1996-2007, Brasil (US\$) – FOB

(continua)

Ano	Exportação	Importação	Saldo
1996	204.316.561,00	902.556.914,00	-698.240.353,00
1997	259.529.195,00	969.728.236,00	-710.199.041,00
1998	170.325.143,00	1.003.793.463,00	-833.468.320,00
1999	140.156.955,00	1.059.830.284,00	-919.673.329,00
2000	123.315.206,00	898.502.491,00	-775.187.285,00
2001	108.843.542,00	965.004.217,00	-856.160.675,00
2002	131.171.397,00	1.034.700.313,00	-903.528.916,00

(conclusão)

2003	154.757.754,00	1.005.971.505,00	-851.213.751,00
2004	179.780.690,00	1.346.043.156,00	-1.166.262.466,00
2005	184.926.111,00	1.358.465.566,00	-1.173.539.455,00
2006	193.721.569,00	1.424.247.111,00	-1.230.525.542,00
2007	204.846.028,00	1.671.128.594,00	-1.466.282.566,00

Fonte: CECIS/GIS/Fiocruz (2008 *apud* VARGAS, 2009, p. 27).

A balança comercial dos bens eletrônicos também aprofundou seu déficit devido ao aumento da importação (GUTIERRIZ, 2010). Na tabela abaixo, observa-se a extensão do problema porque o déficit cresceu mesmo após o lançamento da PITCE, que objetivava revertê-lo. Ele ampliou de US\$ 3,5 milhões, em 2003, para US\$ 12,0 milhões, em 2009, chegando a um ápice de R\$16 bilhões em 2008. Os bens de telecomunicações aumentaram sua participação sobre o total do déficit de 0,6%, em 2003, para 24,6% em 2009. Isso indica que a indústria de bens domésticos ligada a essa atividade é totalmente impotente para atender a demanda pelos produtos de comunicação telemática.

Tabela 3 – Balança comercial do complexo eletrônico, 2003-2009, Brasil (1000 US\$)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Importações	5.986,8	8.486,6	10.632,5	13.529,1	15.158,3	20.124,0	14.987,7
Informática	1.250,8	1.500,8	1.948,8	2.654,7	2.886,3	3.611,4	3.102,0
Eletrônica de consumo	320,7	507,6	736,7	985,4	1.137,0	1.342,3	1.158,1
Telecomunicações	1.574,2	2.450,0	3.055,4	4.061,3	4.906,9	7.500,2	5.040,1
Componentes	2.841,1	4.028,2	4.891,6	5.827,7	6.228,1	7.670,1	5.687,5
Exportações	2.439,1	2.472,2	4.248,6	4.677,9	3.776,1	3.962,8	2.936,0
Informática	233,7	312,3	460,0	486,9	422,0	379,7	370,0
Eletrônica de consumo	258,6	264,6	199,1	197,7	231,4	240,8	194,9
Telecomunicações	1.553,6	1.469,9	3.188,4	3.562,6	2.739,9	2.953,8	2.080,8
Componentes	393,2	425,4	401,1	430,7	382,8	388,5	290,3
Saldo (Déficit)	(3.547,7)	(6.014,4)	(6.383,9)	(8.851,2)	(11.382,2)	(16.161,2)	(12.051,7)
Informática	28,7%	19,8%	23,3%	24,5%	21,7%	20,0%	22,7%
Eletrônica de consumo	1,8%	4,0%	8,4%	8,9%	8,0%	6,8%	8,0%
Telecomunicações	0,6%	16,3%	-2,1%	5,6%	19,0%	28,1%	24,6%
Componentes	69,0%	59,9%	70,3%	61,0%	51,4%	45,1%	44,8%

Fonte: Gutierrez (2010, p. 24).

O mesmo problema ocorre na indústria de bens de capital. Nesse setor, o coeficiente de importação (substituição da produção doméstica pela externa) em relação ao consumo aparente (produção mais importação menos exportação), cresceu de 20% para 45% entre 1990 e 1995. Esses valores são relativamente altos comparados com a variação média da indústria agregada, que ampliou de 6% para 15%, no mesmo período (NASSIF; FERREIRA, 2010). Tal aumento se concentrou entre 1990 e 1997, quando o índice do coeficiente de importação de bens de capital passou de 83,1 para 520,8 (RESENDE; ANDERSON, 1999). Com esse aumento expressivo, a balança comercial de bens de capital também aprofundou seu déficit em nível, com visível na tabela abaixo.

Tabela 4 – Saldo da Balança Comercial de Bens de Capital, 1995-2007, Brasil (1000 US\$)

Ano	Valor
1995	-2084
1996	-2248
1997	-2536
1998	...
1999	...
2000	-7.483
2001	-4.250
2002	-3.397
2003	-2.566
2004	-2.496
2005	-3.262
2006	-3.611
2007	-5.527

Fonte: Resende e Anderson (1999, p. 27); ABDI (2009, p. 32).

Nota: Sinal convencional utilizado(...) = Dado numérico não disponível.

É importante destacar que a balança comercial brasileira equilibra-se porque o país é um grande exportador mundial de produtos primários, e isso alivia as pressões negativas sobre a balança comercial, ao mesmo tempo que dificulta colocar como prioridade de uma política comercial a exportação de produtos de alta tecnologia, como ocorreu na Coreia do Sul. Esse país, com pouca extensão de terra para plantio comercial em grande escala e com um mercado consumidor pequeno, viu-se perante a necessidade de fazer das exportações industriais sua estratégia prioritária de desenvolvimento.

O problema da balança comercial se coaduna com o das deficiências do SNI do Brasil, uma vez que o país produz poucas inovações inéditas realizadas no mercado nacional e menos ainda no internacional²⁶. A Pesquisa Nacional de Tecnologia (IBGE, 2008) revela que mais de 90% dos produtos e processos introduzidos no Brasil são inovações apenas para a própria empresa que os lança, não sendo inéditas. Tratam-se, na verdade, de disseminações de bens ou processos já existentes. Além disso, aquisição de conhecimento e de P&D externos são considerados de pouca relevância para grande parte das empresas, o que representa pouca integração e cooperação dos agentes do SNI. A PINTEC também registra que existem poucos pesquisadores graduados e pós-graduados nas empresas e que o financiamento privado à inovação é quase inexistente (IBGE, 2008).

A baixa capacidade de inovar da indústria de transformação brasileira, principalmente dos ramos de alta tecnologia, gera, como consequência, a pouca competitividade e lucratividade nos mercados internacionais das empresas do setor manufatureiro. Isso é, provavelmente, a causa da deterioração dos fluxos líquidos das exportações dos produtos de alta tecnologia, cujo equilíbrio de suas balanças comerciais, em médio e longo prazo, seria atingido, segundo a PITCE, através da ampliação de suas exportações. Para que isso ocorresse, seria necessário aumentar a atividade de inovação, incluindo a P&D privada.

Os principais desafios do cenário no qual a PITCE foi lançada eram o déficit comercial de bens industrializados, a reduzida inovação privada, e a pouca competitividade em produtos de alta tecnologia no mercado internacional. Por isso, a plataforma da política industrial lançada em 2003 fundamentou-se em três eixos: ampliação da participação no comércio mundial, aumento da inovação privada e ampliação da oferta em escala competitiva.

Para desenvolver seus três eixos, a PITCE formulou cinco linhas de atuação que foram: inovação e desenvolvimento tecnológico; qualificação da pauta de exportação; modernização industrial; capacidade e escala produtiva; eleição de indústrias de alta tecnologia e incentivo às áreas que seriam as bases do futuro paradigma tecnológico (nanotecnologia e biotecnologia). Perante esses pontos fundamentais, diversas estratégias foram elaboradas no decurso dos anos seguintes para implementá-los. Diferente do que aconteceu na PICE (1990), a PITCE (2003) transformou-se em ações concretas e estruturais.

Enquanto o funcionamento das políticas voltadas à produção industrial foi suspenso na década de 1990, diversas medidas de apoio à manufatura foram implementadas após 2003. Isso representou uma mudança nas ações de fomento que passaram a incentivar a inovação

²⁶ As raras empresas nacionais que exercem algum papel inovador no âmbito internacional estão no ramo da aeronáutico, petrolífero e agrícola.

tecnológica, o aumento da capacidade de oferta e a participação de firmas nacionais no comércio exterior. Para tanto, os programas criados utilizaram instrumentos de apoio como: subvenção à inovação; apoio ao capital de risco; financiamento dos bancos públicos; redução fiscal às indústrias; e seleção de firmas nacionais para serem uma das maiores do mundo.

Houve uma mudança institucional baseada em leis modernas adotadas em outras partes do mundo que permitiu a renovação dos instrumentos públicos de apoio às firmas. Por exemplo, os incentivos fiscais à inovação e a Lei da Inovação implementaram políticas inéditas e que ocorriam em países desenvolvidos. Elas permitiram a utilização dos espaços públicos das universidades pelas empresas, legalizando, inclusive, a remuneração e licença do servidor público que se dispusesse a se dedicar às atividades de inovação no âmbito privado.

A Apex-Brasil fortaleceu a inserção no mercado externo de empresas nacionais cujos produtos tivessem maior valor agregado. Ela abriu diversas sedes em vários países do mundo para aperfeiçoar sua atuação, o que resultou em um maior apoio à promoção dos produtos e serviços brasileiros no exterior e à atração de investimentos estrangeiros.

Como medida para ampliar a inserção externa das empresas brasileiras, o governo federal lançou o RECAP (BRASIL, 2005b). As empresas beneficiadas por esse regime recebem incentivos fiscais incidentes sobre a compra e venda de máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos novos. Para aderir a esse regime, as empresas devem obter 50% de suas receitas brutas advindas da exportação (no ano prévio ao da entrada no regime) e assumir o compromisso de manter esse percentual durante um certo período de tempo. Além disso, as empresas fornecedoras das que estão arroladas no RECAP obtêm isenção total do Programa de Integração Social (PIS), do Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP) e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (CONFINS). Além disso, fica suspenso o pagamento do PIS/Pasep-Importação e da Cofins-Importação das empresas inscritas no RECAP.

A PITCE previa alcançar a modernização da indústria, bem como das MPE e dos Arranjos Produtivos Locais, através da renovação de equipamentos e do aumento da capacidade produtiva de plantas. Para isso ocorrer, o governo concederia financiamento público. Além disso, tinha a intenção de lançar um programa para auxiliar as empresas a modernizarem suas gestões e outro voltado para o aperfeiçoamento do *design* de produtos. Ainda, a política apoiaria o registro de patentes e a extensão tecnológica, como forma de incentivar ações empreendedoras.

Na perspectiva da PITCE, o aumento da escala produtiva era visto como um meio de diminuir o custo fixo, pois o maior número de produtos reduz esse tipo de gasto, de maneira que a competitividade se amplia conforme ocorrem ganhos de escala. Segundo ela, os produtores de insumo intermediário seria a categoria cujo aumento da quantidade produzida deveria ser incentivado para que esses insumos fossem ofertados na quantidade que suprissem a demanda dos demais ramos da economia.

Um incentivo proposto para aumentar a capacidade de oferta da economia era encorajar a fusão de firmas visando a fundir operações e, assim, reduzirem-se custos através da ampliação da escala de produção. Assim, a PITCE propunha: a) utilizar instrumentos legais de financiamento para criação de consórcios de empresas ou assemelhados; b) estimular a fusão de empresas ou a atuação conjunta delas, com vistas ao desenvolvimento tecnológico e inovações em cooperação.

A eleição de indústrias harmoniza-se com a perspectiva de que cada complexo industrial possui um padrão peculiar de mudança técnica. Assim, tal política planejou aperfeiçoar os meios pelos quais ocorre o desenvolvimento tecnológico nas indústrias de alta tecnologia, cuja inovação é transbordada para outros ramos e auxilia no aumento da produtividade de toda a economia. Como já discutido, tais indústrias apresentavam alto déficit na balança comercial e tinham se retraído na década de 1990, sendo, na PITCE, selecionadas como prioritárias as de bens de capital, fármaco e medicamentos, software e semicondutores.

As áreas científicas, que serão a base do futuro paradigma tecnológico, foram demarcadas como prioritárias nas pautas das políticas industriais. Hoje elas evoluem rapidamente suas fronteiras e os incentivos públicos têm o papel de desenvolvê-las e auxiliar as empresas a aplicarem-nas na elaboração de novos produtos. Elas foram destaques na PITCE, principalmente a nanotecnologia, biotecnologia, novos materiais, optoeletrônica, energia renovável, biocombustíveis (álcool, biodiesel) e atividades derivadas do Protocolo de Quioto.

A PDP foi lançada em 12 de maio de 2008. Em linhas gerais, tinha os mesmos objetivos de sua antecessora, que eram: promover a competitividade de longo prazo da economia; ampliar a taxa de investimento e de inovação; e equilibrar a balança comercial. Além desses, foi incluído um novo alvo: prolongar a vida das MPE fundadas.

O nome da primeira política já sugeria que essa se limitava única e exclusivamente à indústria. A Política de Desenvolvimento Produtiva, por sua vez, foi desenhada para todos setores produtivos. Porém, como será visto, apesar de setores como agricultura e extração

receberam espaço nela, a ênfase maior da PDP é na indústria porque a maioria dos seus programas explicitamente foram desenvolvidos para esse setor produtivo.

Enquanto a PITCE reconheceu o problema dos déficits sobre a balança comercial das indústrias de alta tecnologia, a PDP foi mais adiante e colocou como desafio ampliar a participação de produtos de alta tecnologia no total de exportação do Brasil. Isso significa ampliar mais as vendas das referidas indústrias para o exterior do que as da extrativa e do setor agrícola (setores que lideram a exportação brasileira). Ao passo que a PITCE buscou criar incentivos para ampliar o tamanho de empresas para elas obterem ganhos de escala e ampliarem a oferta, essa proposta foi aprofundada na PDP, que incluía um planejamento para que alguns ramos tivessem empresas, sistemas produtivos (local) e marcas nacionais entre as cinco maiores do mundo.

A grande diferencial da PDP em relação a PITCE foi a de estipular metas quantitativas com intenção de influenciar a expectativa dos agentes econômicos. Nesse sentido, o governo estabeleceu quatro grandes metas, chamadas de macro metas, e, ao buscar alcançá-las, pretendia que os agentes melhorassem suas expectativas em relação ao futuro da economia e, assim, investissem mais.

A primeira macro meta era a ampliação do investimento fixo de 17,4% em relação ao PIB (2007) para 21% em 2010, de modo a, assim, reduzir a possibilidade de gargalos de oferta. A segunda era elevar os gastos privados com P&D, que em 2005 foi de 0,49% do PIB, para 0,65% em 2010. A terceira era ampliar a participação da exportação brasileira no comércio mundial de 1,18% (2007) para 1,25% (2010). Por último, buscava-se dinamizar MPE através da ampliação, em 10% (2010 frente a 2007), da participação do número de MPE no conjunto de empresas exportadoras. Após estabelecer esses alvos, traçou um caminho para atingi-los através de programas específicos que eram organizados por temas e/ou complexos produtivos e tinham objetivos próprios. Eles eram constituídos de metas e de uma descrição prévia dos instrumentos destinados a alcançá-las e serão apresentados da subseção 3.1.1 a 3.1.5.

3.1.1 PDP – Ações sistêmicas

O programa Ações Sistêmicas relaciona-se às políticas que promovem os elementos básicos necessários ao crescimento da economia, aqueles que melhoram e geram externalidades positivas para o sistema produtivo. Para tanto, o governo adotou medidas visando a fortalecer a infraestrutura institucional e física com vistas a fornecer aos agentes

privados mais estabilidade, confiança, segurança e melhores condições de escoarem sua produção.

O Estado é indispensável na oferta de tal infraestrutura, visto que o setor privado não a produziria em quantidade adequada através do mercado porque o retorno marginal privado dos investimentos nela é menor que o retorno marginal social. Por isso, o agente privado, através do mecanismo de mercado, não produziria uma quantidade igual àquela demandada. Assim, o governo precisa gerar tal infraestrutura que na PDP relacionava-se à educação, saúde, pesquisa básica, e qualificação profissional. Cada um desses temas são alvos de políticas contínuas de ministérios específicos. Por isso, a PDP delimitou como seu papel auxiliar as pastas competentes dessas áreas sistêmicas.

Essa nova política atuou para que se ampliassem os benefícios fiscais que gerassem aumento do investimento nas áreas sistêmicas. Com isso, a expectativa era de que o Estado ajudaria a diminuir os custos do investimento em infraestrutura. Além disso, conduziu aprimoramentos na legislação que tratava de questões econômicas, em especial do comércio exterior, gerando mais clareza acerca das regras sobre os negócios. Por fim, comprometeu-se em ampliar os recursos dos órgãos públicos que promoviam a inovação.

Em relação ao aprimoramento da legislação, a lei geral das MPE²⁷ (BRASIL, 2006) instituiu tratamento diferenciado e favorecido para esse porte de empresa no que se refere à simplificação tributária, redução das obrigações trabalhistas e previdenciárias, possibilidade de menores exigências para acesso ao crédito e de recebimento de preferência mediante certames públicos, e estímulo concedido à inovação. Esses direitos foram concedidos pelo Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte (BRASIL, 2006), aperfeiçoados mediante outros dispositivos legais posteriores. Ao receber medidas especiais, as MPE suplantaram obstáculos à sua criação e manutenção com reflexos positivos sobre sua sobrevivência e capacidade de gerar emprego e renda.

A tributação das MPE simplificou-se mediante a instituição do Regime Especial Unificado de Arrecadação de Tributos e Contribuições – Simples Nacional; ele facilitou a emissão de documentos para fins de pagamento de 8 impostos. Além disso, as MPE são privilegiadas em processos de licitações públicas, pois seu estatuto criou vantagens para que elas possam concorrer com empresas de grande porte²⁸. Ainda, usufruem de facilidades no processo de exportação, bem como aquisição de financiamento mediante as instituições de

²⁷ A conhecida lei geral da MPE (BRASIL, 2006) instituiu o Estatuto Nacional da Microempresa e Empresa de Pequeno Porte.

²⁸ Em alguns casos, somente as MPE podem submeter-se ao processo licitatório do Estado.

crédito. Por fim, as MPE são estimuladas a inovarem através de programas específicos formulados pelas instituições que fomentam a inovação.

A qualificação profissional recebeu um avanço sistêmico com a criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, e dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Estes são voltados à educação profissional técnica e tecnológica e priorizam dois níveis de formação. Primeiro, o ensino técnico médio para habilitar profissionais com alguma qualificação e habilidade específica. Segundo, formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional. Isso promove trabalhadores mais qualificados.

Em relação às ações sistêmicas voltadas à pesquisa e inovação, são notórias as mudanças legais que ocorreram nos incentivos fiscais, os quais existiam desde a década de 1990. Contudo, após sua reformulação²⁹, eles ganharam uma dimensão bem maior, visto que antes de sua alteração – de 1994 a 2005 – apenas 267 empresas tinham sido beneficiadas por eles nesses 9 anos. Logo após sua reestruturação, 130 foram contempladas apenas no ano de 2006, número que passou para 787, triplicando, em 2012.

A Lei da Inovação, apresentada em detalhes a seguir, e a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) foram importantes para melhorar o SNI. Aquela modificou as regras que regem a relação entre setor privado e institutos de ciência e tecnologia, pois possibilita que inúmeros recursos das instituições de ciência e tecnologia (ICTs) públicas, sejam disponibilizados com total liberdade às empresas inovadoras. Esta tem a missão de ligar a oferta de soluções técnicas advindas das ICTs à sua demanda pelas empresas industriais. Ela apoia a execução de projetos de instituições de pesquisa tecnológica que visem a auxiliar a inovação de uma firma da indústria.

3.1.1.1 Lei da Inovação Tecnológica no Brasil

A Lei da Inovação (BRASIL, 2004) foi criada com o objetivo de gerar capacitação e autonomia tecnológica no ambiente produtivo com vistas ao desenvolvimento industrial do Brasil. Um pilar fundamental dela é a cooperação e parceria entre empresas nacionais, ICT³⁰ e organizações voltadas à P&D, cujos propósitos sejam o lançamento de novos produtos e

²⁹ A reformulação dos incentivos fiscais à inovação foi aprovada na lei 11.196/05.

³⁰ Segundo a Lei da Inovação, ICT é um órgão ou entidade da administração pública que tenha por missão institucional, dentre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico.

processos competitivos. Nessa articulação, o funcionário público da ICT pode receber, à parte do seu salário regular, bolsas advindas de órgãos de apoio à inovação. Além disso, os espaços e materiais da ICT (laboratório, equipamentos, instrumentos e infraestrutura) estão disponíveis para serem utilizados pelo setor privado. Algumas das formas da ICT efetivar essas parcerias são as incubadoras e parques tecnológicos.

Outra articulação fomentada na Lei da Inovação é a formação de sociedade de propósito específico³¹, inclusive com a participação de qualquer entidade do Governo Federal, que vise à obtenção de um produto ou processo inovador. Nota-se que o BNDES tem um financiamento especial para associações de propósito específico, o BNDES *Project Finance*, o que cria uma sinergia entre esses incentivos governamentais.

Algumas novidades estabelecidas na Lei da Inovação modificam o papel que as ICTs possuíam na estrutura do SNI. Por exemplo, os resultados das pesquisas e as criações tecnológicas daquelas instituições podem ser comercializados através de suas vendas para empresas, que livremente podem utilizá-los na busca de lucros. Além disso, o pesquisador público da ICT que criou uma tecnologia, vendida a uma empresa recebe, no mínimo, 5% (máximo 1/3) da receita auferida em tal negócio. Ainda, ele pode tirar licença não remunerada para atuar em uma empresa privada de base tecnológica sem prejuízo de sua carreira pública.

Outro estímulo para a criação de sinergia e complementaridade do conhecimento é a possibilidade de mobilidade do pesquisador público entre diversas instituições de pesquisa. O funcionário de uma ICT pode ser cedido para uma outra que necessita do conhecimento desse empregado em algum projeto de inovação. Além disso, as ICTs podem prestar serviço às empresas privadas que buscam soluções técnicas para seus projetos de inovação. Dessa maneira, órgãos e entidades da administração pública podem cooperar com uma empresa privada para auxiliá-la a resolver problemas técnicos específicos cuja solução demande investimentos arriscados, os quais podem ser compartilhados tanto entre os entes privados quanto por públicos. Ainda, os inventores independentes podem ser incubados em uma ICT e, assim, receber apoio para desenvolverem sua inovação e para a comercializar.

³¹ A sociedade de propósito específica assemelha-se a um consórcio ou a uma *joint venture*. Ela é formada pela junção de pessoas físicas e/ou jurídicas, que podem ser inclusive entes do governo. Dessa forma, cada uma delas aporta seu *know how* (habilidades, recursos financeiros, tecnologia, etc.) para executar um empreendimento/projeto específico e determinado (FAZANO, 2012). Geralmente, esse empreendimento é de grande dimensão, como os de infraestrutura: construção de uma usina, estrada, saneamento básico, iluminação pública, dentre outros. Nessa associação, cada parceiro possui responsabilidade proporcional ao volume de recursos que ele investiu, de forma a compartilhar os riscos entre eles. Assim, os empreendedores ampliam a possibilidade de contratar dívidas em outras iniciativas empresariais. Borges (1998) relata que, nesse tipo de sociedade, os créditos recebidos de instituições financeiras credoras não exigem como garantia o patrimônio dos empreendedores.

A Lei da Inovação permite a compra de produtos ou processos inovadores que vai ao encontro de um interesse público, pelos órgãos e entidades da administração pública. Isso pode ser um meio para criar demanda para algum produto inovador, incentivando, assim, a sua produção. Por exemplo, o Ministério da Saúde determinou que iria comprar fármacos dos futuros laboratórios que se instalassem no país. Através dessa compra governamental, o governo pretendia tanto atender a demanda por remédios do SUS – um interesse público – como constituir no Brasil a produção de fármacos anteriormente importados. Tal política obteve êxito na implementação de empresas produtoras de remédios³².

Em resumo, por um lado, a Lei da Inovação é o mecanismo que viabiliza o transbordamento do conhecimento criado em ICTs e outros centros de pesquisa rumo à indústria, que pode, então, aprofundar seu nível de conhecimento e sua capacidade de inovar, tendo, assim, mais condições de se tornarem competitivas e com maior produtividade. Por outro, a EMBRAPPI é um agente que está atuando como mediador entre a demanda da indústria e a oferta de soluções técnicas dos ICTs. Isso melhora a capacidade sistêmica em relação à geração de inovação no sistema produtivo nacional.

3.1.1.2 Incentivo fiscal à inovação

O antigo incentivo fiscal à inovação, Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI) de 1993, baseava-se no estímulo às atividades de P&D das empresas através de desoneração fiscal relacionada ao imposto de renda sobre pessoa jurídica e ao imposto sobre operações financeiras. Esses benefícios foram reduzidos em 1997, quando o programa praticamente estancou-se. Durante toda sua execução, de 1994 a 2005, ele atendeu 217 projetos, envolvendo 267 empresas (AVELLAR, 2007). Em 2005, o PDTI é substituído, passando a vigorar os novos incentivos fiscais à inovação contidos na lei 11.196 (BRASIL, 2005b).

De acordo com Corder e Salles-Filho³³ (2004 *apud* AVELLAR, 2007), o número de projetos que participaram do PDTI (267) foi muito reduzido em todo o arco de tempo em que ele existiu. Isso se confirma ao observar que após a introdução da PITCE e da PDP, somente no ano de 2012, o novo modelo de incentivos fiscais à inovação beneficiou 787 empresas

³² Nesse caso, a produção de um fármaco que antes era importado é considerada inovação no âmbito nacional, o que possibilitou o Ministério da Saúde privilegiar a compra de fármacos nacional como forma de incentivar a produção doméstica.

³³ CORDER, S.; SALLES-FILHO, S. “Financiamento e incentivos ao Sistema Nacional de Inovação”. **Parcerias Estratégicas**, n.19, dezembro, 2004.

(BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2013), isso é 2,9 vezes maior do que o número de empresas que participaram em 11 anos da vigência do modelo antigo.

Os novos incentivos fiscais à inovação³⁴ são abrangentes em seus benefícios, pois podem ser solicitados mediante a realização de inúmeras atividades de inovação, além da P&D. Toda empresa que comprove a realização de despesas operacionais e/ou diversas relacionadas à realização de P&D está habilitada a solicitar desonerações tributárias. Estas podem ser solicitadas, também, mediante a contratação de pesquisadores, bem como a realização de registros de patentes e de cultivares. Além disso, as empresas que cooperam com universidades, através de um contrato efetivo, recebem bônus fiscais.

Todas as despesas com as atividades de inovação descritas acima podem ser deduzidas para fins de cálculo do lucro líquido e da base de incidência da Contribuição Social do Lucro Líquido. Ainda, é factível a redução a zero da alíquota do imposto de renda incidente sobre as remessas efetuadas para o exterior que se destinem ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares.

Por fim, o Imposto sobre Produto Industrializado (IPI) gerado na compra de equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos destinados a colaborar com a P&D e desenvolvimento tecnológico, podem ser reduzidos em 50%. Outrossim, as despesas com esses bens, somadas às incorridas na construção de espaço físico, são passíveis de terem seus valores depreciados de forma integral no ano em que elas forem contabilizadas. Da mesma forma, os bens intangíveis (marca, patente, *royalties*, etc.) podem ser beneficiados por uma amortização acelerada.

A lei da Inovação e os incentivos fiscais ao desenvolvimento tecnológico e à inovação são modernos mecanismos de apoio à criação de novos produtos e tecnologias. Elas se espelharam nas legislações elaboradas em outros países desenvolvidos. Ambas contêm um forte apoio à transferência de conhecimento das universidades para o setor privado e incentivam a cooperação e formação de redes destinadas à inovação, cumprindo, assim, o objetivo da PITCE de “[...] facilitar o relacionamento entre os centros de pesquisa, as empresas e o sistema de comercialização [e articular] os agentes voltados ao processo de inovação do setor produtivo [...]” (BRASIL. GOVERNO FEDERAL 2003, p. 9 e 11). Além desses dois instrumentos que são capazes de melhorar o SNI, a PDP elaborou programas

³⁴ Uma explicação detalhada sobre quais são os impostos que sofrem reduções e em qual porcentagem, o método aplicado para a dedução de tributo, o ganho econômico para a firma incentivada, além de uma avaliação da Lei do Bem pode ser encontrada em Calzolaio (2011).

voltados ao encorajamento da inovação, dos quais, o Mobilização em Áreas Estratégicas era especialmente voltado para isso.

3.1.2 PDP – Mobilização em Áreas Estratégicas

A PITCE e a PDP tinham a mesma concepção a respeito da base científica sob a qual emergirá a inovação no futuro. O quadro abaixo confirma essa semelhança ao apontar as áreas tecnológicas, que serão fundamentais para o desenvolvimento do sistema produtivo, citadas em ambas políticas.

Quadro 5 – Correspondência entre Áreas Promissoras da PITCE e Áreas Estratégicas da PDP

Áreas da PITCE portadoras de futuro	Áreas estratégicas da PDP
Biotecnologia	Biotecnologia
Nanotecnologias	Nanotecnologia
Software, eletrônica e optoeletrônica	Tecnologia da Informação e Comunicação
Novos materiais	Nanotecnologia
Energia renovável, biocombustíveis	Áreas incluídas no programa “Consolidar e Expandir a Liderança”
...	Complexo da Saúde
...	Complexo Industrial da Defesa
...	Energia Nuclear

Fonte: Elaboração própria a partir da PDP (2008) e Brasil, Governo Federal (2003).

Através do programa Mobilização em Áreas Estratégicas, a PDP visava articular uma grande diversidade de instrumentos, buscando disponibilizar recursos para todas as etapas do ciclo de inovação, principalmente nas áreas da Biotecnologia³⁵, Complexo da Saúde, Nanotecnologia³⁶, Complexo Industrial da Defesa, Energia Nuclear e Tecnologia da Informação e Comunicação, cada uma dessas áreas é detalhada a seguir. Esse mesmo programa construiu medidas visando a superação de desafios científico-tecnológicos que permitissem a concretização da inovação, que advém de um complexo processo cuja

³⁵ Segundo a UNESCO, biotecnologia é “[...] o uso de plantas, animais, microrganismos e processos biológicos com vistas a realizar avanços em áreas industriais, médicas e agrícolas. Com isso, utiliza-se organismos vivos para promover o desenvolvimento de benefícios para a humanidade.” (UNESCO, 2014, tradução nossa)

³⁶ Segundo a Iniciativa de Nanotecnologia do governo dos EUA, “A nanotecnologia é a ciência, a engenharia e a tecnologia que trabalha em nano escala, em torno de 1 para 100 nanômetros. Nanociência e nanotecnologia são os estudos e a aplicação de elementos de extremamente pequenos e podem ser utilizadas em todos os outros campos da ciência, tais como química, biologia, física, ciência dos materiais e engenharia.” (USA.GOV, 2014, tradução nossa).

cooperação entre o setor privado, ICTs e financiamento público potencializa sua efetivação. Nesse sentido, esse programa desenvolveu as seguintes ações:

a) Mobilização em Áreas Estratégicas – Biotecnologia

Foi instituída, pela primeira vez, a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (BRASIL, 2007a), que fundamentalmente visa à criação de produtos e processos biotecnológicos inovadores para aprimorar a estrutura produtiva e tecnológica nacional, ampliando as exportações de produtos complexos³⁷. Essa política é coordenada pelo Comitê Nacional de Biotecnologia e funciona através da interação entre o meio empresarial e os centros geradores de conhecimento. Nesse sentido, o setor privado é fundamental na modelagem das estratégias de desenvolvimento de produtos biotecnológicos, por isso, investiu-se na atuação conjunta de ICTs e dos empresários.

Os empresários são estimulados a aportarem recursos financeiros em projetos de desenvolvimento de produtos baseados em processos biotecnológicos. Perante o lançamento de um produto, eles apropriam, exclusivamente durante algum tempo, os lucros advindos dessa invenção. Essa garantia para o empreendedor se estabelece mediante certificações de propriedade intelectual. Por isso, a PDP buscou fortalecer a atuação do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual.

O avanço da biotecnologia contou também com a aprovação da Lei da Biossegurança (BRASIL, 2005a), que estabeleceu a base para o avanço científico dessa área ao permitir a pesquisa e o tratamento com células-tronco embrionárias obtidas de embriões humanos³⁸, além de prever o uso comercial de derivados dos organismos geneticamente modificados. Inclusive, foi criada a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança que tem a competência para prestar assessoria na formulação, atualização e implementação da Política Nacional da Biossegurança. Ela é composta por 27 doutores de diversas áreas, tais quais: biossegurança, biotecnologia, biologia, saúde humana e animal e meio ambiente.

As pesquisas passíveis de serem feitas após a lei da biossegurança poderão garantir avanços extraordinários do complexo da saúde e do agropecuário, especialmente nas

³⁷ “Área Industrial: estimular a produção nacional de produtos estratégicos na área industrial para que a bioindústria brasileira possa caminhar na direção de novos patamares de competitividade, com potencial para expandir suas exportações e estimular novas demandas por produtos e processos inovadores.” (inciso III do parágrafo 1º do artigo 1 do decreto nº6.041 (BRASIL, 2007), que instituiu a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia).

³⁸ Existe uma série de especificações na dita lei em relação aos critérios éticos para utilizar pesquisa com embriões humanos.

atividades de farmacologia, domissanitária, pesca, aquicultura, agricultura e engenharia genética.

b) Mobilização em Áreas Estratégicas – complexo da saúde

A PDP objetivava consolidar inúmeras indústrias que pudessem competir em diferentes áreas do complexo da saúde, tais quais: equipamentos médicos; materiais reagentes e dispositivos para diagnóstico; hemoderivados; imunobiológicos; intermediários químicos e extratos vegetais; princípios ativos e medicamentos para uso humano. Além disso, o domínio do conhecimento científico-tecnológico em áreas estratégicas era visto como fator preponderante para a redução da vulnerabilidade do Sistema Nacional de Saúde.

Para a instalação de novas unidades de fábricas de remédios, foi estruturada uma engenharia de políticas envolvendo o BNDES e o Ministério da Saúde³⁹. Tal estrutura baseou-se em um dispositivo da lei da inovação que permite a compra de produtos ou processos inovadores, por órgãos e entidades da administração pública, capazes de melhorar a distribuição de bens e serviços em áreas de interesse público.

Em 2004, o BNDES criou o PROFARMA-BNDES, uma linha de crédito específica destinada ao setor de fármaco que destinou R\$ 1,4 bilhões para inovação e reestruturação do setor até o ano de 2008. As diretrizes desse programa eram elevar a competitividade do Complexo Industrial da Saúde, contribuir para a sustentabilidade do Sistema Único de Saúde (SUS), e articular a Política Industrial e a Política Nacional de Saúde vigentes.

O PROFARMA-BNDES financiou o início da produção de medicamentos programados para serem comprados pelo SUS. Em um acordo, o Ministério da Saúde fez uma lista de produtos fármacos, com anuência do BNDES, cuja fabricação se deu pelas empresas financiadas por esse banco⁴⁰. Assim, tais produtoras já tinham demanda certa para a sua produção (a escolha de firmas para realizar a compra feita pelo Ministério da Saúde é possível porque atende a um interesse público sanitário – prover o SUS – o que é legalizado na lei da

³⁹ O Ministério da Saúde (BRASIL, 2008) considerou a dependência do Brasil à importação de produtos fármacos envolviam diversos problemas, tais quais: a debilidade a balança comercial, falta de competitividade da indústria brasileira de saúde, indisponibilidade de certos medicamentos (vulnerando a saúde pública) e um comprometimento significativo do orçamentário do Sistema Único de Saúde (SUS).

⁴⁰ A legalização dessa lista de medicamentos se deu por meio da portaria nº 978, de 16 de maio de 2008, do Ministério da Saúde. Este citou a política industrial do país em tal portaria para justificar que a elaboração de uma lista de produtos fármacos, que, de acordo com o BNDES, contribuiria para o desenvolvimento da indústria farmacêutica no país.

inovação). Portanto, essa iniciativa foi uma engenharia política baseada no financiamento do BNDES e na compra governamental.

c) Mobilização em Áreas Estratégicas – microeletrônica

Tanto a PITCE quanto a PDP elegeram atividades relacionadas à microeletrônica. Aquela selecionou as indústrias de software e semicondutores como prioritários, enquanto esta elegeu as de tecnologia da informação e comunicação. A esse ramo, vários benefícios tributários foram concedidos. Na Lei do Bem, por exemplo, foi especificada uma redução a zero das alíquotas do PIS/Pasep e da Cofins incidentes sobre a venda no varejo de microcomputadores de baixo custo – com preço até R\$ 4 mil⁴¹.

O Governo Federal lançou o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação (REPES). Este pode ser aderido (acessado) por empresas que têm como atividade principal o desenvolvimento, no país, de software e de serviços de tecnologia da informação e que possuem 50% de suas receitas brutas anuais advindas da exportação dos bens e serviços relacionados à sua especialidade dominante. As fornecedoras das empresas arroladas no REPES isentam-se totalmente do Pis/Pasep e da Confins gerados na venda interna de insumos para essas empresas.

Outro incentivo fiscal à microeletrônica é especificado na Lei da Informática, a qual regulamentou a redução do IPI dos insumos das empresas que cumprissem regras de um PPB e aplicassem parte de suas receitas em P&D. Esse benefício oferece para as empresas do Centro-Oeste, da região de influência tanto da Agência de Desenvolvimento do Amazonas (ADN), quanto da Agência de Desenvolvimento dos Estados do Nordeste (ADENE) redução de 95% da alíquota de IPI incidente em produtos incentivados, enquanto esse valor é de 80% para as demais regiões do país⁴².

As empresas beneficiadas pela Lei da Informática localizadas naquelas zonas privilegiadas devem aplicar 4,35% das receitas advindas da venda dos produtos incentivados em P&D, ao passo que esse valor é de 4% para as empresas estabelecidas nas demais regiões. Além disso, a Lei da Informática prescreveu que parte do investimento em P&D devia ser feito em parceria com uma instituição de ensino ou pesquisa especializada no setor.

⁴¹ Valor referente ao ano de lançamento dessa política.

⁴² Os microcomputadores recebem benefícios ainda maiores, o seu IPI é reduzido em 95% no Centro Oeste, na região de influência da Agência de Desenvolvimento do Amazonas (ADN) e na Agência de Desenvolvimento dos Estados do Nordeste (ADENE). No sul e sudeste, esse valor é de 80%.

Em relação à Zona Franca de Manaus (ZFM), a mesma recebeu incentivos especiais para a área de eletroeletrônica os quais são geridos pela Suframa⁴³. Eles isentam do IPI e reduzem em 88% o Imposto de Importação incidido sobre insumos eletrônicos. Para que as empresas usufruam desses benefícios, devem seguir um PPB específico. Como contrapartida, as empresas beneficiadas com essas reduções tributárias precisam, assim como na Lei da Informática, investir 5% do faturamento na realização de P&D.

Por fim, em 2007, o governo criou o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Indústria de Semicondutores, que se aplicava a pessoas jurídicas que investem em P&D e têm por atividade o projeto, a fabricação ou a montagem de semicondutores ou mostradores (*displays*) baseados nas tecnologias LCD, plasma, LED, OLED ou TFEL. Mais uma vez, os incentivos contidos nesse programa são de desoneração tributária, precisamente do PIS/Pasep, Cofins, IPI, Imposto de Importação, Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) e Imposto de Renda. As empresas que usufruem desse programa devem aplicar, no mínimo, 5 % de seu faturamento⁴⁴ em P&D, contanto que registrem propriedade intelectual no país.

d) Mobilização em Áreas Estratégicas – nanotecnologia

A nanotecnologia é um novo paradigma tecnológico que atualmente projeta produtos com potencial de comercialização futuro. É explorada atualmente em pesquisas científicas, sem ainda, contudo, ter resultados significativos em termos de produtos, mesmo porque poucas empresas se envolveram com ela no Brasil. Além disso, as políticas de Estado voltadas ao tema são relativamente novas, iniciando-se, apenas, em 2001.

Os objetivos estabelecidos nessa parte do subprograma foram desenvolver nichos de mercado com potencial de competitividade em materiais, eletrônicos, produtos médicos e farmacêuticos, equipamentos e ferramentas e em tecidos nanoestruturados. Dessa forma, o projeto buscava ampliar o uso da nanotecnologia nessas áreas indústrias.

Em 2005, como resultado da PITCE, a Ação Transversal de Nanotecnologia foi criada com mais um dos Fundos Setoriais da FINEP. Além disso, o governo incentivou a pesquisa nessa área por meio de recursos orçamentários direcionados aos ICTs, laboratórios e pesquisadores públicos, encorajando estes a envolverem-se com essa atividade. Atualmente, as principais instituições brasileiras públicas que desenvolvem pesquisas temáticas de

⁴³ Suframa é uma autarquia pelo decreto-lei 288 (BRASIL, 1967) para gerir a Zona Franca de Manaus.

⁴⁴ Valor que era restrito às receitas advindas de vendas realizadas no mercado doméstico.

nanotecnologia são: ICT em Nanomaterial de Carbono, Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Laboratório de Nanotecnologia para o Agronegócio (Embrapa), INMETRO Campus de Xerém – RJ – e Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste. Essas instituições são incentivadas a formarem redes para receberem financiamento do Fundo Setorial (da FINEP) ou do orçamento geral da União.

Outra medida para promover a nanotecnologia é o fomento aos pesquisadores individuais através do apoio aos cursos de pós-graduação que abordam o tema. Além disso, há uma frente atuando no desenvolvimento e adequação das normas técnicas e legais da nanotecnologia no Brasil, uma vez que esse país ainda não possui marco legal e regulatório para o tema em questão. A única iniciativa centralizada do governo federal foi a criação, em 2012, pelo Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, do Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias, que coordena diversos laboratórios dessa área.

e) Mobilização em Áreas Estratégicas – complexo da defesa

Na lei 12.598 (BRASIL, 2012), foram especificados diversos incentivos que regulamentaram as compras e as contratações de produtos do complexo industrial da defesa. Através dela, o governo federal estabeleceu regras para o comércio de produtos de defesa que beneficiaram as empresas domésticas. Dessa forma, nas compras desses bens ou serviços relacionados, os três níveis de governo passaram a dar preferência às fabricas com sede e administração em território nacional cujos proprietários sejam brasileiros; uma vez que se elas forem controladas por um acionista estrangeiro, ficam impedidas de receber tratamento especial nas compras públicas.

As licitações destinadas às compras de produtos de defesa concedem exclusividade para as empresas nacionais que se enquadram nas condições citadas anteriormente. Além disso, as firmas, tanto fornecedoras de insumos como de produtoras finais, que se envolvem com inovação relacionada ao complexo da defesa ficam habilitadas a solicitar incentivos fiscais que desonerem o PIS/PASEP, CONFINS, IPI por até 20 anos. Ainda, a empresa exportadora de produtos da defesa pode receber seguro de crédito por conta do Governo Federal.

Perante esses incentivos, várias firmas realizaram projetos de investimentos em torno do complexo da defesa. A Embraer, por exemplo, projetou adentrar nesse mercado e adquiriu parte de outras empresas que viabilizavam serviços e produtos necessários relacionados às

demandas militares. No mesmo sentido, grupos como Odebrecht, Andrade Gutierrez, Camargo Corrêa e Queiroz Galvão consideraram investimentos no setor de defesa, aproveitando os diversos recursos públicos que poderiam ser canalizados a essa atividade. A oferta das citadas empresas seria garantida, por exemplo, pelo Plano de Articulação e Equipamento da Defesa das Forças Armadas brasileiras, cujo valor projetado de compra foi de R\$ 211 milhões. Por fim, em termos de políticas mais concretas, a área da defesa foi incluída nas Ações Transversais dos Fundos Setoriais (FINEP), assim como nas chamadas públicas para subvenção econômica à inovação tecnológica (SCHMITT *et al.*, 2013).

f) Mobilização em Áreas Estratégicas – nucleares

As diretrizes da política nacional de energia nuclear de 1962, lançadas através da lei 4.118 (BRASIL, 1962), estabeleceram um marco nesse tipo de energia para o país, o qual instituiu a Comissão Nacional de Energia Nuclear responsável por, entre outras coisas, propor o Programa Nacional de Energia Nuclear. Este, em sua versão de 2007, lançado pelo Ministério de Minas e Energia, previa a consolidação da produção nacional autossuficiente de radiações nucleares para diversas finalidades e a expansão da geração de energia nuclear em no mínimo *2gigawatt*.

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) é um órgão que orienta, planeja, supervisiona e fiscaliza as pesquisas científicas dessa área. Outra instituição importante nesse tema é a Nucleares Brasileiras S.A, empresa mista, 50% estatal, que centraliza o comércio brasileiro de equipamentos, materiais e serviços de interesse da indústria nuclear. Além disso, atualmente, a Marinha do Brasil, a cargo do Centro Tecnológico da Marinha, em São Paulo, também desenvolve um programa nuclear. Como reforço a esta estrutura, foi criado, a Amazonas Sul Tecnologia de Defesa em 2013 para apoiar as atividades nucleares da Marinha. Contudo, os esforços acerca das políticas dessa área ainda carecem da criação de um Conselho Nacional de Política Nuclear de modo a criar sinergia entre as diversas iniciativas.

A PDP buscava consolidar o país como um importante fabricante de combustível nuclear, em escala industrial, para uso em reatores, bem como em um produtor das radiações nucleares necessárias às áreas da saúde, agricultura e meio ambiente⁴⁵.

⁴⁵ A aplicação da energia nuclear, além de geração de energia elétrica, pode se dar na área médica ou industrial. Na primeira, ela é usada para a produção de rádio fármacos, esterilização de equipamento radiodiagnóstico e

Em suma, buscava-se fazer da energia nuclear uma das principais fontes de geração de energia elétrica nacional. Para isso, era necessário munir o país de competências e aptidões tecnológicas para se fabricar equipamentos, usinas nucleares e produzir combustíveis nucleares e, assim, ampliar a utilização de técnicas nucleares na indústria, agricultura, medicina e meio ambiente e desenvolver competência no gerenciamento de rejeitos radioativos. Mediante esses objetivos, os planos construídos para alcançá-lo foram: ampliação da capacidade de produção de concentrado de urânio; implementação da primeira etapa da Unidade de Enriquecimento de Urânio em 2010; conclusão da planta piloto de produção de UF₆; e a criação da Empresa Brasileira de Radiofármacos.

Para realizar parte dos planos citados, está em fase de planejamento e/ou instalação o Reator Multipropósito, a Empresa Brasileira de Radiofármacos, o Laboratório Nacional de Fusão Nuclear e a Agência de Reguladora Nuclear do Brasil. De todas essas instituições, apenas a primeira encontra-se na fase de desenvolvimento de seu projeto básico de engenharia. Já as restantes são, ainda, apenas esboços. Em relação à geração de energia nuclear, está em fase de construção a usina Angra III, projeto que, junto com a Angra I e II, coloca o Brasil como grande produtor mundial.

3.1.3 PDP – Destaques estratégicos

O programa Destaques Estratégicos comportou diferentes temas, tornando-o um grande “guarda-chuva” sob o qual havia os seguintes subprogramas:

a) Destaques Estratégicos – Exportação

Desde a PITCE, a melhoria da balança comercial das indústrias de alta tecnologia era um alvo perseguido. Posteriormente, a PDP persistiu nesse foco de uma forma mais sistemática e com metas estabelecidas, tais quais ampliar a participação das exportações brasileiras para 1,25% das exportações mundiais, aumentar em 10% o número de empresas exportadoras de bens, e ampliar a participação das exportações para países não tradicionais. Assim, a política elaborou objetivos como: aumentar o número de empresas exportadoras; diversificar a pauta exportadora; e diversificar os países de destino das exportações.

radioterapia. Na segunda, aplica-se em radiografia industrial, esterilização de alimentos, levantamentos geológicos e levantamento de Aquíferos.

Como medidas para promover as exportações, uma delas fortaleceu o PROEX, o qual permite ao exportador vender a mercadoria no exterior e solicitar imediatamente ao Banco do Brasil o valor à vista da mercadoria (em alguns casos, do serviço) exportada enquanto o comprador dela (o importador) pode pagá-la após um prazo⁴⁶. Esse programa beneficia principalmente as indústrias têxtil e de confecção, madeira e móvel, calçado e couro, para as quais o prazo de devolução do dinheiro ao banco é maior do que para as demais. Complementarmente, as empresas exportadoras podem acessar o BNDES Revitaliza Exportação, o qual oferta créditos voltados à produção de bens destinados ao mercado externo.

Além desses incentivos, foram criados aqueles referentes à desoneração tributária dos fabricantes de produtos destinados à exportação. Um deles é o *Drawback Verde-Amarelo*. Este suspende o IPI, PIS e COFINS nas operações de aquisições de matérias-primas, produtos intermediários e materiais de embalagem que serão incorporados em produtos exportados. Além disso, a suspensão tributária também recai sobre o imposto de renda que fica reduzido a zero em duas circunstâncias. Primeiro, nas remessas destinadas ao pagamento de serviços de logística de exportação; segundo, no pagamento de despesas de promoção comercial associados à exportação de serviços.

Outro fundo fortalecido na PDP foi o FGE, dando mais garantia que o exportador receba o valor da mercadoria exportada caso o importador se negue a pagar ou na situação em que outros impedimentos, de ordens políticas ou sociais, resultem em prejuízo pecuniário ao exportador. Nesses casos, a União pode subsidiar até 100% das perdas dos exportadores. De fato, a novidade que a PDP introduziu, em relação a esse seguro, foi estendê-lo às MPE.

b) Destaques Estratégicos – fortalecimento das MPE

As MPE representam mais de 90% das empresas formais, privadas e não agrícolas do Brasil. Apesar disso, as mesmas defrontam-se com um baixo grau de sobrevivência, o que causa instabilidade no seu número de abertura e encerramento⁴⁷. Por isso, esse destaque estratégico objetivava ampliar a participação delas no emprego, na renda e na produção de inovações e aumentar o período de sobrevivência delas. Para tanto, as metas estabelecidas

⁴⁶ O PROEX é voltado principalmente ao apoio das exportações de MPE com faturamento bruto anual de até R\$ 600 milhões.

⁴⁷ Zica e Martins (2008) afirmam que as MPE geram 20% do PIB e 57,2% das vagas de emprego formal. Todavia, a taxa de encerramento daquelas é de 49,9%, 56,4%, 59,9%, respectivamente, com dois, três e quatro anos de existência.

foram o aumento das exportações, de unidades produtivas inovadoras e da taxa de abertura de firmas com aproximadamente 19 empregados.

A criação do Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte e a inclusão desse tipo de firma como elegível junto ao FGE, foram medidas para fortalecer as MPE. Além disso, busca-se facilitar, através de tratamento favorecido e simplificado, o acesso delas ao crédito e demais serviços das instituições financeiras. Para tanto, era preciso regulamentar o Sistema Nacional de Garantias de Crédito⁴⁸, o que, até o presente momento, ainda não ocorreu.

Os fundos de investimento direcionados às MPE de base tecnológica foram uma modernização na estrutura de apoio a esse tipo de firma e têm o objetivo de aumentar o número de tais corporações comprometidas com atividades de inovação. Para tanto, o BNDES e a FINEP viabilizaram recursos para que elas se envolvam com investimentos lucrativos mais ariscados. Fundos de investimentos como o Criatec⁴⁹, um consórcio de investidores, foram uma das medidas instituídas por aquele banco para financiar MPE inovadoras de base tecnológica.

Da mesma forma, a FINEP também viabilizou investimentos em capital de risco voltados às MPE mediante o Programa Inovar. Este possui, atualmente, 12 fundos de investimentos (FINEP, 2014) que já capitalizaram mais de 100 empresas de base tecnológica. O último fundo formado contou com um total de 30 instituições investidoras, sendo que, das empresas financiadas, 83% eram MPE majoritariamente do ramo da informática, eletrônica (ambos com 29 empresas) e do agronegócio, que possuía 19 empresas.

c) Destaques Estratégicos – integração regional

Para a PDP, havia baixa integração entre a política industrial do governo federal e os Planos Estaduais/Regionais de Desenvolvimento Industrial. Ainda, segundo a PDP, as empresas das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste usufruem pouco dos incentivos à indústria. Nesse sentido, o programa que criou as Zonas de Processamento de Exportação

⁴⁸ O sistema financeiro brasileiro não atende às necessidades das pequenas e das microempresas em relação à captação de crédito e financiamento. Os fatores de inibição do crédito vão desde o alto custo do crédito até a assimetria de informação e insuficiência de garantias. Estas são um grande empecilho para acesso ao crédito dado que as MPE não as possuem de forma a suprir as exigências dos bancos (Zica e Martins, 2008).

⁴⁹ O Criatec foi capitalizado, principalmente, com R\$ 80 milhões do BNDES e R\$ 20 milhões do Banco do Nordeste do Brasil. Ele investiu em 36 empresas nascentes inovadoras em 8 estados brasileiros. Sua gestão é realizada por um consórcio formado pela Antera Gestão de Recursos S.A. e a Inseed Investimentos Ltda, do Grupo Instituto Inovação. O consórcio foi selecionado por edital do BNDES em 2007. Informações disponíveis em <<http://www.fundocriatec.com.br/pt-BR/quem-somos>>. Acessado em: 2 dez. 2014.

(ZPE)⁵⁰ em 1988 foi reelaborado, potencializando novamente essas áreas para exercerem papel relevante na exportação e difusão tecnológica.

d) Destaques Estratégicos – alianças com a África e América Latina

Esse destaque estratégico foi voltado para ampliar a relação do Brasil com as regiões subdesenvolvidas através do aumento da integração produtiva que se daria mediante a realização de parcerias para intensificar cadeias produtivas conjuntas e o fluxo de comércio. As áreas prioritárias das alianças seriam a da infraestrutura logística e energética, principalmente no âmbito da América do Sul.

Uma maior integração com a África aprofundaria as relações comerciais e a presença de grandes empresas brasileiras em vários países africanos. Era também desejado o crescimento da participação de MPE no comércio de bens com tal continente. No mesmo sentido, buscar-se-iam oportunidades de integração de cadeias produtivas entre o Brasil e a África, além de desenvolvimento de fornecedores africanos e de cooperação técnica para capacitar empresários e trabalhadores africanos através das instituições e programas já existentes no Brasil.

e) Destaques Estratégicos – desenvolvimento sustentável

No âmbito do desenvolvimento sustentável, o programa voltava-se, principalmente, para a redução da emissão de gases de efeito estufa e para a busca de energias renováveis. Os produtos cujo processo de fabricação polui o meio ambiente já recebem barreira à sua aceitação por parte de certos consumidores, governos e investidores. Outrossim, mercadorias ecologicamente corretas, bem como a bolsa de créditos de carbono já se apresentam em um nicho de mercado rentável. As diversas ações em torno do desenvolvimento sustentável,

⁵⁰ A ZPE tem a finalidade de reduzir desequilíbrios regionais, fortalecer o balanço de pagamentos e promover a difusão tecnológica no país. Ela é considerada uma área de livre comércio com o exterior, de forma que as empresas nela instaladas produzem bens a serem comercializados no exterior, sendo considerada zona primária para efeito de controle aduaneiro. Isso significa permissão para operar carga e descarga de mercadorias, ou embarque e desembarque de passageiros, vindo ou indo ao exterior, assim como portos, aeroportos e outros recintos da alfândega. A solicitação de criação de uma ZPE é feita pelo governo Estadual e/ou Municipal. Às importações ou às aquisições no mercado interno de bens e serviços por empresa da ZPE não se aplicam os seguintes impostos e contribuições: Imposto de Importação, IPI, Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social, Contribuição para o PIS/Pasep, Adicional de Frete para Renovação da Marinha Mercante. Após ser admitida na ZPE, uma empresa é autorizada a operar nela por um prazo de até 20 anos. Porém, é necessário que a empresa se comprometa a auferir e manter 80% de sua receita decorrente de exportação para o exterior (BRASIL, 2007 b).

apresentadas a seguir, atestam a satisfatória evolução da produção ecologicamente correta no Brasil.

As medidas de desenvolvimento sustentável no Brasil estão em consonância com as deliberações do Protocolo de Quioto⁵¹. Elas atuam principalmente através do financiamento de projetos de MDL⁵². Outro avanço foi a elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima pelo Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima⁵³, cujo objetivo era reduzir a emissão do gás carbono advinda das atividades agrícolas, produção de energia, agropecuária, processos industriais e tratamento de resíduos⁵⁴. Além disso, esse comitê é responsável por emitir certificados que atestam projetos de MDL no Brasil. Ainda, é pertinente citar a

⁵¹ A Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), seguida por quase 185 países, mais a União Europeia, entrou em vigor em 1994. Ela fixou como meta a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impedisse uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. A FCCC passou a reunir-se periodicamente após alguns anos de sua fundação. Em um desses encontros, nasceu o Protocolo de Quioto (em 1997, na cidade de Quioto). Este comprometeu os países listados no Anexo I do Protocolo (membros da OECD e os países do antigo bloco soviético) a diminuir, entre 2008 e 2012, as emissões totais dos gases geradores do efeito estufa em, ao menos, 5% abaixo dos níveis monitorados em 1990. Buscando viabilizar instrumentos para atingir os parâmetros propostos, o Protocolo criou o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Neste foi delineado, para os países desenvolvidos, benefício e tarefa. Naquele, as referidas nações, podem emitir os gases em questão que deixassem de ser lançados pelos países em desenvolvimento, mas devem cumprir metas de redução/limitação da propagação de tais gases. Esta é auxiliar os países não incumbidos de atender metas ambientais (países em desenvolvimento) a lograrem o desenvolvimento sustentável, reduzindo suas emissões.

⁵² O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo ocorre através da implementação de projetos, geralmente em uma parceria público-privada, que visem a implementar um processo produtivo capaz de reduzir a emissão de gases geradores do efeito estufa. Caso isso seja feito, além de mitigar o problema global do clima, as empresas que dele participam podem vender o crédito de gases não emitidos para os países desenvolvidos, os que possuem metas de redução de emissões de gases poluente. Tal crédito é transformado em um ativo financeiro denominado Reduções Certificadas de Emissões (RCE) para ser vendido no mercado de capitais. No Brasil, tal mercado, denominado Mercado Brasileiro de Reduções de Emissões (ou mercado de Carbono), foi organizado em uma iniciativa conjunta do Ministério de Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F), a qual operacionaliza tal mercado. Além disso, a BM&F monitora projetos e intenções de projetos com potencial de gerar os ativos de RCE, bem como cadastra possíveis compradores desse ativo. Uma unidade de Redução Certificada de Emissão corresponde a uma tonelada (t) de dióxido de carbono (CO₂) reduzida ou removida da atmosfera (FRONDIZI, 2009).

⁵³ O Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2009b) instituiu a Política Nacional sobre a Mudança do Clima, uma importante ferramenta para o estabelecimento dos MDL e, por consequência, do desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Reduções de Emissões no Brasil. É coordenado pela Casa Civil da Presidência da República e constituído por dezessete órgãos federais, além do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas.

⁵⁴ Para que a redução de gás carbono fosse atingida conforme o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, o decreto 7.390 (BRASIL, 2010) autorizou a implementação das seguintes ações: I – redução de 80% dos índices anuais de desmatamento na Amazônia Legal em relação à média verificada entre os anos de 1996 a 2005; II – redução de 40% dos índices anuais de desmatamento no Bioma Cerrado em relação à média verificada entre os anos de 1999 a 2008; III – expansão da oferta hidroelétrica, da oferta de fontes alternativas renováveis, notadamente centrais eólicas, pequenas centrais hidroelétricas e de bioeletricidade, da oferta de biocombustíveis, e incremento da eficiência energética; IV – recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas; V – ampliação do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta em 4 milhões de hectares; VI – expansão da prática de plantio direto na palha em 8 milhões de hectares; VII – expansão da fixação biológica de nitrogênio em 5,5 milhões de hectares de áreas de cultivo, em substituição ao uso de fertilizantes nitrogenados; VIII – expansão do plantio de florestas em 3 milhões de hectares; IX – ampliação do uso de tecnologias para tratamento de 4,4 milhões de m³ de dejetos de animais; e X – incremento da utilização na siderurgia do carvão vegetal originário de florestas plantadas e melhoria na eficiência do processo de carbonização.

participação do MDIC na formulação do Mercado Brasileiro de Reduções de Emissões (ou Mercado de Carbono), o qual vem gerando lucratividade em operações na BM&F.

Um notável projeto de MDL ocorre através de uma parceria público-privada entre a empresa BIOGÁS Energia Ambiental S/A e a prefeitura de São Paulo. Nele, gera-se energia ambientalmente sustentável cujo insumo básico é o lixo do aterro Bandeirantes⁵⁵. Tal dejetos é transformado em energia através de um processo que evita a queima do metano (que polui 21 vezes mais que o CO₂), portanto, de baixo impacto ambiental. Esse procedimento produz 170.000 MWh de energia elétrica, suficiente para abastecer uma cidade de 400 mil habitantes durante 10 anos. Dadas as devidas proporções, é a maior utilização de biogás para a produção de energia elétrica do mundo.

Essa operação no aterro Bandeirantes já gerou três lotes de Reduções Certificadas de Emissões⁵⁶ (RCE – popularmente conhecidas como créditos de carbono) que foram comercializados na BM&F Bovespa. No primeiro, em 2007, foram vendidos 808.450 RCE (o que corresponde a 808.450 toneladas de dióxido de carbono), comprados pelo banco europeu Fortis Bank NV/AS por €16,20 a unidade. O segundo, em 2008, vendeu 713.000 RCE, cada uma por €19,20, para a empresa suíça Mercuria Energy Trading AS. Por fim, o terceiro negociou 531.642 RCE no valor de €3,30 euros cada, novamente para a Mercuria Energy Trading AS (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2014). Isso faz do Brasil o maior ofertante de RCE da América Latina (JURAS, 2012).

Por fim, o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC) voltou-se à destinação de recursos para a mitigação dos efeitos negativos sobre a mudança climática advinda da poluição atmosférica. A proposta orçamentária anual do FNMC é elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente, mas o agente financeiro-operador responsável por aprovar empréstimos reembolsáveis do FNMC é o BNDES, que atua, portanto, em projetos voltados à redução de gases de efeito estufa. Por conseguinte, o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da FINEP, por meio da área de Energia Elétrica e Recursos Hídricos, insere-se no apoio ao desenvolvimento sustentável.

⁵⁵ O aterro Bandeirantes localiza-se na cidade de São Paulo às margens da rodovia dos Bandeirantes, aloja 40 milhões de toneladas de lixo distribuídos por 140 hectares. Entre 1976 a 2007, chegou a receber metade de todo o lixo produzido diariamente naquele município.

⁵⁶ Cf. nota 52.

3.1.4 PDP – Consolidação e expansão da liderança

Esse programa destinou-se a formar “campeões nacionais” ao contemplar indústrias e empresas que já concorriam competitivamente no mercado internacional. Nesse caso, o objetivo era torná-los um dos maiores líderes mundiais em suas respectivas áreas. Os sistemas produtivos incluídos neste programa eram contemplados, em sua maioria, com investimentos financeiros de grande volume e de longo prazo. Assim, o programa para consolidar e expandir liderança da PDP foi desenhado para as seguintes atividades econômicas: bioetanol; carne; celulose e papel; mineração; petróleo, gás natural e petroquímica; e siderurgia e complexo aeronáutico. Para cada uma dessas áreas, foram traçados, separadamente, os objetivos descritos no quadro abaixo. Por fim, o aprimoramento da inovação era o princípio básico para que esses complexos produtivos se consolidassem e expandissem a liderança.

Quadro 6 – Objetivos das áreas eleitas pela PDP para serem líderes mundiais

Atividade econômica	Objetivos do programa de consolidação e expansão da liderança mundial – PDP
Bioetanol	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconquistar a liderança mundial de produção, outrora perdida; ● Manter a produção com tecnologia de ponta.
Carne	<ul style="list-style-type: none"> ● Ampliar mercados internacionais; ● Agregar valor à carne exportada.
Celulose e Papel	<ul style="list-style-type: none"> ● Ampliar o porte das empresas.
Mineração	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumentar o porte das empresas.
Petróleo, Gás natural e Petroquímica	<ul style="list-style-type: none"> ● Ampliar a participação da indústria nacional na implantação de projetos de óleo e gás no Brasil e no exterior.
Siderurgia	<ul style="list-style-type: none"> ● Consolidar a liderança competitiva por meio de ampliação do porte empresarial.
Complexo Aeronáutico	<ul style="list-style-type: none"> ● Sustentar a terceira posição na produção de aeronaves comerciais e dobrar a participação mundial em aeronaves executivas até 2012.

Fonte: elaboração própria a partir de PDP (2008).

Nota-se que a PITCE já focava em preparar empresas com vocação para competir no mercado internacional através de uma dinâmica inovativa, de forma que a PDP continuou tal ação discriminando os ramos da indústria que teriam capacidade de alcançar um patamar de liderança mundial. Uma estrutura institucional de apoio à exportação, já mencionada anteriormente, fortaleceu uma série de mecanismos voltados a esse propósito, tais quais, seguro para operações de vendas internacionais, isenções fiscais e renovação da ZEP. Complementarmente a esses instrumentos, a PDP investiu em promover a internacionalização das empresas nacionais.

Em 2009, foi criado um grupo de trabalho sobre internacionalização de empresas, coordenado pela Câmara de Comércio Exterior. Ele estabelecia prioridades, problemas, oportunidades e obstáculos presentes no apoio à internacionalização das empresas. Dessa forma, encontram-se os seguintes desafios a serem superados: elevado e limitado financiamento para instalar as operações de empresas nacionais no exterior; elevada carga tributária no país de origem; volatilidade cambial, que não permitia planejamento de médio e longo prazo; custos da operação no exterior, como prospecção de mercado, instalação física, apoio jurídico, marketing, reconhecimento de marca e normas técnicas; ausência de celebração de acordos bilaterais de proteção e promoção de investimentos; questões técnicas que impediam a celebração de acordos para evitar a bitributação entre o Brasil e parceiros de vital importância, como EUA e Reino Unido (Brasil, 2009a).

Esses entraves, redutores da competitividade das empresas brasileiras em seus processos de internacionalização, começaram a ser atenuados através do trabalho da Apex-Brasil. Esta, entre outras atividades, participa de feiras, missões comerciais e ações de marketing internacionais que favorecem as empresas nacionais. A mesma instalou escritórios no exterior para prospectar oportunidades de negócio favoráveis às empresas brasileiras. Em caso de uma oportunidade para instalar uma filial nacional no exterior, oferta-se para a concretização dessa operação o apoio necessário demandado pela firma que está se internacionalizando (AGÊNCIA BRASILEIRA DE PROMOÇÃO DE EXPOTAÇÕES E INVESTIMENTOS-APEX, 2014).

Em parceria com a Fundação Dom Cabral, a Apex Brasil executa o Programa Internacionalização e Competitividade, cujo objetivo é capacitar líderes e executivos de empresas que atuam no mercado internacional e desenvolver competências fundamentais no processo de internacionalização, focando em planejamento, estratégia, ganho de competitividade e aumento das exportações brasileiras.

Do mesmo modo, o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico da FINEP contribui com financiamento para consolidar e expandir a comercialização internacional. Porém, os valores disponíveis por esse mecanismo são baixos para suportar a missão de colocar empresas na rota das líderes mundiais. Assim, o PROEX, administrado pelo Banco do Brasil, envolve um volume de recursos maiores, contemplando empresas que faturam até R\$ 600 milhões, equiparando-as para terem as mesmas condições de financiamento praticado no mercado internacional.

O BNDES, por sua vez, opera dois tipos de crédito. Um é usufruído antes da exportação, BNDES Pré-Embarque, enquanto o outro, após a comercialização do bem no exterior, BNDES Pós. Naquele, financia-se a produção que atende a um índice de nacionalização ou que está enquadrada no Processo Produtivo Básico⁵⁷. Já este apoia a comercialização, no exterior, de bens e serviços brasileiros nos quais o exportador recebe à vista, pago pelo BNDES, o valor da exportação comprada a prazo pelo importador. Assim, esse banco recebe o direito do crédito referente à dívida do comprador externo. No BNDES Pós, emprestam-se recurso diretamente para o importador efetivar a compra de uma firma brasileira.

Outro benefício desse agente fomentador é o BNDES Finem, segmentado por atividade econômica específica, que atende cada indústria separadamente, apoiando prioritariamente as áreas que a PDP traçou para serem líderes mundiais. O quadro a seguir reúne o tipo particular de indústria e a forma de apoio do BNDES Finem.

Quadro 7 – Áreas de competitividade internacional da PDP (1) e o BNDES Finem (2)

Atividade econômica eleita pela PDP para ser líder mundial em seu segmento	Tipo de apoio que o BNDES Finem oferece
Bioetanol	Financiamento para ampliação da capacidade produtiva, implantação, recuperação, modernização e otimização de unidades industriais e sua infraestrutura logística.
Carne	...
Celulose e Papel	Financiamento para ampliação da capacidade produtiva, implantação, recuperação, modernização e otimização de unidades industriais e sua infraestrutura logística.
Mineração	...
Petróleo, gás natural e petroquímica	Financiamento para expansão da infraestrutura de transporte dutoviário de petróleo, gás natural, derivados de petróleo e biocombustíveis; Financiamento para expansão da infraestrutura de distribuição de derivados de petróleo, gás natural e biocombustíveis.
Siderurgia	Financiamento para ampliação da capacidade produtiva, implantação, recuperação, modernização e otimização de unidades industriais e sua infraestrutura logística.
Complexo Aeronáutico	Financiamento para ampliação da capacidade produtiva, implantação, recuperação, modernização e otimização de unidades industriais e sua infraestrutura logística.

Fonte: Elaboração própria a partir de PDP (2008) e de BNDES (2014a).

⁵⁷ Processo Produtivo Básico é o conjunto mínimo de operações fabris, referente a um produto, que caracteriza a efetiva industrialização de determinado produto. As empresas devem cumprir esse conjunto como contrapartida para receberem benefícios fiscais.

Nota-se que a PITCE previu a necessidade de instituir “[...] instrumentos voltados para aumentar o volume de comércio exterior – através, sobretudo, da ampliação da competitividade da estrutura produtiva do país.” (BRASIL. GOVERNO FEDERAL, 2003, p. 2). Isso foi perseguido e reforçado na PDP através de todos os instrumentos de apoio à exportação descritos anteriormente.

Por fim, a possibilidade de realizar parcerias com os ICTs para resoluções de problemas e empecilhos técnicos que dificultam a inovação (por meio da Lei da Inovação), bem como receber incentivo fiscal da Lei do Bem para realizar atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação, são instrumentos úteis para aperfeiçoar a capacidade de inovação das empresas que buscam internacionalizar-se.

3.1.5 PDP – Fortalecimento para a competitividade

Este programa visava a encorajar a produção, produtividade e competitividade de complexos produtivos. Dessa forma, estabeleceu metas, juntamente com o setor privado, para a produção, exportação e P&D. As indústrias nele incluídas foram aquelas já consolidadas no Brasil, mas que tiveram sua lucratividade e produção reduzida devido ao acirramento da concorrência internacional, à valorização cambial e à crise de 2009. Além disso, são atividades geradoras de níveis consideráveis de empregos, compostos por um grande número de empresas tanto de grande porte como MPE (GUERRIERO, 2012).

Os complexos industriais indicados no programa em questão foram: têxtil e de confecções; couro, calçado e artefatos; higiene, perfumaria e cosméticos; bens de capital; eletrônica de consumo; indústria marítima; madeiras e móveis; biodiesel; brinquedos; plásticos; complexo automotivo; complexo de serviço; construção civil; sistema agroindustrial e trigo. Segundo Guerriero (2012), esses ramos foram alvos de medidas emergenciais com vista a preservar sua produção, considerando que eles geram um nível considerado de emprego. Assim, a PDP buscava contornar os impactos negativos na geração de emprego e renda nesses complexos industriais, estes foram incapacidades de manter a plena competitividade com os produtos importados.

Os benefícios que abrangiam todos os complexos produtivos deste programa, além dos descritos anteriormente, eram o financiamento do BNDES (tanto para investimento quanto financiamento da exportação), os incentivos da Lei do Bem e da Inovação, além das subvenções e financiamento da FINEP. As áreas agrícolas contaram com os financiamentos especializados do Banco do Brasil e assessoria da Embrapa. A construção civil seria

beneficiada com o alargamento dos financiamentos habitacionais via Caixa Econômica Federal. A indústria naval contou com as compras da Petrobrás que exigem conteúdo local mínimo. Ressalta-se que os três últimos complexos industriais mencionados não estão dentro da indústria manufatureira e, portanto, não são analisados nesta tese.

3.2 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA PITCE E PDP

À luz da apresentação da PITCE e da PDP, notou-se que elas representam um modelo de apoio à inovação totalmente diverso daquele da década de 1990 porque criaram instituições e instrumentos intervencionistas, preteridos na década anterior. Essas duas políticas apresentaram novos e versáteis apoios à manufatura, efetivados através de instrumentos financeiros e fiscais. Além disso, elas foram elaboradas sobre os mesmos fundamentos. Ainda, a PDP detalhou objetivos, metas e instrumentos (elementos que possuíam coerência entre si) voltados a beneficiar vários complexos industriais.

Para Carneiro (2007), a PITCE identificou segmentos prioritários, mas não materializou medidas para dinamizá-los porque não conseguiu utilizar simultaneamente, e de forma concentrada, instrumentos creditícios, tarifários e fiscais para viabilizar ou incentivar esses segmentos. Segundo seus objetivos verticais, “[...] a política industrial não se materializou [...]” (CARNEIRO, 2007, p. 59). Porém, o mesmo autor avalia que pela perspectiva de estímulos horizontais à inovação, a PITCE apresentou avanços ante o governo anterior. Dessa forma, o problema de tal política consistia em suas poucas medidas concretas voltadas para os ramos eleitos.

Não seria exagero afirmar que a PITCE, embora contemple opções ou setores estratégicos tem seu fundamento na ação horizontal, ou seja, visa por meio de uma miríade de pequenas intervenções, criar um ambiente econômico e institucional favorável à inovação. Os instrumentos são limitados, bem como o valor de recursos, como, por exemplo, o dos Fundos Setoriais cujo desembolso em 2005 foi de R\$ 800 milhões. Do ponto de vista concreto, afora as inovações institucionais, como as Leis de inovação ou da Biossegurança ou o financiamento de estudos e inovações, os principais instrumentos do programa são as renúncias fiscais e o crédito direcionado do BNDES. (CARNEIRO, 2007, p. 59).

Ainda, segundo o mesmo autor, a PITCE não criou medidas efetivas necessárias para centralizar o capital na proporção requerida para formar empresas competitivas em determinadas indústrias. Para ele, não ocorreu de forma efetiva a coordenação adequada entre os instrumentos de incentivos, a escala de produção e o tamanho de mercado. Para Laplane e

Sarti⁵⁸ (2006 *apud* CANO, 2010) também houve uma insuficiência de medidas verticais. Na visão dos autores, as políticas industriais fortaleciam

[...] fortemente as ações horizontais, algumas das quais representam novas ações (a exemplo do Programa Modermaq, do BNDES), enquanto outras foram adaptações de programas preexistentes (como os programas de apoio a pequenas e médias empresas). Houve um esforço por desonerar o investimento, a produção e as exportações. Por outro lado, a despeito de contemplados na PITCE para serem foco de políticas setoriais de estímulo, os setores de semicondutores, fármacos, software e bens de capital não foram objeto de ações de fomento em grande escala, embora tenham sido objeto de Programas específicos do BNDES (Modermaq, Prosoft e Profarma, por exemplo). As ações mais articuladas, entretanto, foram na área de promoção de exportações, apoiadas em instrumentos que estavam nas mãos do MDIC e demandavam menos do Ministério da Fazenda. (CANO; GONÇALVES, 2010, p. 8).

Nos primeiros anos de reintrodução da política industrial, período no qual houve a transição de uma fase sem apoios significativos à manufatura para outra com intervenção pública, não se poderia esperar políticas verticais precisas e efetivas voltadas a ramos específicos. Isso porque era necessário um tempo suficiente para planejar e desenhar um novo modelo de política industrial, o qual, posteriormente, precisava ter suas medidas de execução aprovadas pelo congresso nacional.

O planejamento de uma política industrial, clara e bem desenhada, é uma tarefa complexa que exige tempo e capacidade técnica, além de instituições sólidas especialistas em elaborar política de apoio ao setor produtivo. Portanto, esse é um processo evolutivo que se aprimora ao longo do tempo, e que por muito tempo ficou estagnado no Brasil.

A estrutura institucional responsável pelo planejamento, elaboração e execução da política de ciência e tecnologia foi abandonada e desarticulada na década de 1990. Diversos órgãos, núcleos, coordenadorias, comissões e centros, que antes dos anos 1990 eram voltados à elaboração de políticas de apoio ao setor privado, foram extintos, como relatado no início do capítulo. Contudo, essa não foi uma tendência mundial, pois vários países desenvolvidos fortaleciam políticas de apoio às áreas de alta tecnologia, visando a assegurar a liderança mundial em tais atividades nesse período.

Quando a política industrial foi reintroduzida na década de 2000, foi necessário reconstruir parte da plataforma institucional exaurida e responsável por planejar e gerir políticas voltadas à indústria. A recuperação no Estado brasileiro de um complexo

⁵⁸ LAPLANE, M.; SARTI, F. (2006). Prometeu acorrentado: o Brasil na indústria mundial no início do século XXI. In: CARNEIRO, R. (Org.). *A Supremacia dos Mercados e a Política Econômica do Governo Lula*. São Paulo: Editora Unesp.

institucional com competência para criar, implementar e gerir políticas industriais foi feita com relativa rapidez, nos primeiros anos do governo que iniciou em 2003. Dessa forma, a PITCE voltou-se mais para a implementação das instituições, mediante as quais as políticas fluiriam, do que à criação de medidas verticais direcionadas a determinada indústria.

Nesse sentido, na década de 2000, uma estrutura institucional voltada especificamente à elaboração de política industrial foi reintroduzida no Brasil. Os principais órgãos criados, partir da PITCE, para planejar e gerir as políticas produtivas foram: ABDI, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), Apex-Brasil e a EMBRAPPII. Além disso, foi instituído o Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), articulador de diversos atores e agentes jurídicos voltados ao fomento da inovação. Complementarmente, houve um fortalecimento e mudança de papel das instituições tradicionais, como o BNDES e a FINEP. Esse banco que foi o financiador e executor das privatizações dos anos de 1990, na década seguinte passou a ser uma das principais fontes de financiamento voltado à produção das empresas no país.

Além dessas instituições executoras, existem aquelas que subsidiam as tomadas de decisões em torno da política industrial. Elas debatem as necessidades do setor privado e as diretrizes para a atuação do governo. Servem a esses propósitos a Câmara de Política Econômica (presidida pelo Ministro da Fazenda), Câmara de Política de Desenvolvimento Econômico (presidida pelo Ministro-Chefe da Casa Civil), Conselho Gestor das parcerias público-privado e Conselho Interministerial de Arranjos Produtivos Locais.

Houve uma melhora sistêmica na capacidade institucional de se produzir políticas industriais, completada através da aprovação no Congresso Nacional, de forma relativamente rápida, de um arcabouço legal que facilitou a elaboração de políticas por parte dos *policy makers*. Assim, esses agentes passaram a contar com uma versatilidade de instrumentos para executar suas medidas de incentivo à manufatura.

Várias leis, relatadas anteriormente, criaram novos mecanismos passíveis de serem utilizados na execução de uma política industrial, a exemplo da Lei da Inovação, da Lei do Bem, da Lei da Biossegurança, da Lei das ZEP, etc. Elaborar esses mecanismos que permitem um fluxo de apoio à indústria exige pessoal e instituições qualificadas. Desse modo, instituí-las foi, então, o primeiro passo das políticas industriais da década de 2000.

A visão programática acerca do apoio à indústria desenvolvida tanto pela PITCE quanto pela PDP foi a mesma, de modo que, ambas tiveram a mesma linha de atuação. Aquela instituiu os seguintes eixos: inovação e desenvolvimento tecnológico, inserção externa,

modernização industrial, capacidade e escala produtiva. Esses três elementos foram transpostos para as macro metas da PDP, que, como já mencionado, adicionou, ainda, o eixo das MPE. No percurso da primeira para a segunda política, houve um aprimoramento e ampliação dos instrumentos de incentivos. Assim, a PITCE e a PDP são símile em suas diretrizes, como verificado nos exemplos a seguir.

As áreas eleitas como estratégicas na PITCE foram fármaco e medicamentos, software e semicondutores, além de bens de capital. Aquelas duas primeiras também foram contempladas na PDP, através do programa Mobilizadores em Áreas Estratégicas, e a terceira, por sua vez, foi alvo do programa Fortalecimento para Competitividade. Portanto, a semelhança das políticas se faz notar pelo fato de que ambas indicaram como estratégicos os mesmos ramos econômicos.

As áreas promissoras, que subsidiarão as tecnologias sob as quais estará fundamentada a produção no futuro, indicadas na PITCE, mantiveram-se na PDP. Nesta, houve um avanço porque foram detalhados objetivos, metas e instrumentos para tais áreas, que foram alocadas, conforme seus perfis, em determinados programas. Dessa forma, a PDP incluiu nos programas Mobilizadores em Áreas Estratégicas, Fortalecimento para Competitividade e Destaques Estratégicos, respectivamente, os seguintes ramos presentes na PITCE: biotecnologia, novos materiais, nanotecnologias; software, eletrônica, optoeletrônica e biocombustíveis; e energia renovável e as atividades derivadas do protocolo de Quioto. Assim, as duas políticas apoiaram as atividades baseadas no conhecimento, que possivelmente serão a base da economia no futuro.

A política industrial, através de um processo evolutivo, ganhou mais precisão e afinidade entre objetivos, metas, instrumentos de execução e estrutura de governança na década de 2000. A PDP encadeou de maneira detalhada a interconexão das suas partes – macro meta, programa e objetivo – como ilustrado a seguir.

A macro meta Ampliar os Gastos Privados em P&D tinha uma interface com o programa Mobilizadores em Áreas Estratégicas, cujo objetivo era desenvolver o conhecimento científico-tecnológico para ser aplicação na inovação. Da mesma forma, a macro meta Ampliação da Participação das Exportações Brasileiras encadeou-se com o programa Destaques Estratégicos, que possuía os seguintes objetivos: aumentar o número de empresas exportadoras, diversificar a pauta exportadora e diversificar os destinos das exportações. Além disso, mediante cada objetivo, foram estabelecidas metas individuais e as medidas práticas para atingi-las.

Essa reestruturação institucional e financeira em prol do apoio à indústria é uma mudança no modelo de política industrial que vigorou na década de 1990. Como visto no início do capítulo, o governo retirou e exauriu a maioria dos benefícios à indústria que vigoravam no país. Pode-se notar neste capítulo que, a partir de 2003, o Estado brasileiro esforçou-se para recuperar suas competências perdidas na elaboração e execução de uma estratégia de desenvolvimento industrial. Com isso, o Brasil desenvolveu, na década de 2000, uma política industrial coerente em seu desenho e equipada de um arcabouço relevante de apoio à indústria. Ainda, as políticas industriais desse período evoluíram e aprimoraram-se; a segunda beneficiou-se das práticas, pontos negativos e positivos da primeira.

Apesar disso, a produtividade não reagiu positivamente a essa nova postura do governo em relação à indústria. Ao contrário, para a decepção dos elaboradores da política industrial, esse indicador sofreu uma queda na indústria de transformação na década de 2000. Isso lança dúvida sobre o desempenho da indústria mediante os benefícios recebidos do governo, levando a questionar se realmente o esforço para se construir tal política se justifica ou foi uma alocação errada dos recursos do Estado.

4 PRODUTIVIDADE E POLÍTICA INDUSTRIAL NA DÉCADA DE 2000 NO BRASIL

Desde a década de 1980, o avanço no movimento da produtividade é insatisfatório para sustentar um crescimento em longo prazo da economia brasileira. Desse período até o início dos anos de 2010, o crescimento desse indicador vem sendo baixo, independente se medido apenas pelo insumo trabalho ou por múltiplos fatores (SQUEFF; DE NEGRI, 2014).

Apesar de diferentes métodos e tipos de dados conduzirem a medidas de produtividade díspares, De Negri e Cavalcante (2014) reuniram um conjunto de resultados desse indicador referente ao agregado da economia brasileira. Os estudos averiguados por aqueles autores, para o período entre 2000 a 2009, registram um crescimento médio com mínima de 0,67% a.a. e máxima de 1,17% a.a.. Os mesmos autores observaram que o avanço da taxa de produtividade, até a crise de 2009, foi lento demais para sustentarem um crescimento da economia brasileira em longo prazo.

Cavalcante e De Negri (2014) compararam o resultado de alguns trabalhos que calcularam a PTF. Por um lado, para eles, não há um consenso sobre sua tendência na década de 2000. Por outro, aparentemente, esse indicador cresceu mais na década de 2000 do que na de 1990. Porém, considerando o arco de tempo de 20 anos (de 1990 a 2009), o crescimento médio da PTF foi significativamente igual a zero. Por isso, estatisticamente, existem poucos elementos para afirmar que, na década de 2000, a taxa dessa variável tenha sido superior do que a da sua média nesses dois decênios. Com relação à PT, esses mesmos autores concluíram que, no geral, o seu crescimento médio anual foi em torno de 1% entre 2000 e 2009.

O resultado da produtividade pode ser desagregado para verificar a influência de diferentes setores sobre o desempenho total da economia. Destacam-se os estudos sobre a oscilação da PT na indústria de transformação, os quais concluem que ela foi negativa na década de 2000, indo de encontro ao crescimento dos demais setores. Tal queda, por sua vez, contrabalanceou a evolução desse indicador ocorrida na agricultura e no serviço e pesou para o baixo o desempenho geral da economia.

Segundo Squeff e De Negri (2014), o crescimento médio anual da PT do setor agropecuário e de serviço foram 4,3% e 0,5%, respectivamente, de 2000 a 2009, enquanto o da indústria de transformação foi de -0,8%. Não fosse esse decréscimo, o resultado agregado da economia seria maior do que o aumento de 0,8% a.a., calculado pelos autores⁵⁹.

⁵⁹ Esse último número é semelhante ao encontrado em Cavalcante e De Negri (2014) que registram crescimento de 1% a.a. da PT no Brasil na década de 2000.

Squeff (2012) também calcula o nível de PT de diferentes setores. A tabela abaixo apresenta o da indústria de transformação. Nesta, a média simples da PT entre 1995 a 1999 e entre 2000 e 2009 foi de R\$ 12,62 mil e R\$ 11,92 mil, respectivamente. Considerando os dois períodos, verifica-se que as taxas de variações, medidas pelos anos dos extremos (das pontas), foram de 2% e -10%, respectivamente. Logo, a média dos cinco últimos anos da década 1990 são superiores aos da de 2000, com queda nesse último decênio. Já o setor agropecuário e o do serviço, segundo o autor, apresentaram uma taxa de crescimento alta e baixa, na devida ordem, da produtividade.

Tabela 5 – Produtividade do trabalho da indústria de transformação, 1995-2009, Brasil 1000 R\$

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
12,03	12,47	13,11	13,25	12,26	12,23	12,50	12,41	12,22	12,24	11,48	11,62	11,81	11,75	10,95

Fonte: adaptado pelo autor com base em Squeff (2012, p. 32).

Nota: Valores constantes de 1995.

Da mesma forma, Bonelli e Fontes (2013) revelam que a contribuição da indústria de transformação para a variação da produtividade agregada (toda a economia) do Brasil na década de 2000 foi negativa. Entre 2000 a 2009, a agropecuária respondeu por 12% do crescimento agregado desse indicador, enquanto a manufatura contribuiu com -29%. Se a referência for o avanço da produtividade em 2012 frente a 2000, a participação desses ramos é de 8% e -18%, respectivamente. O setor de serviço é responsável pela maioria do crescimento da produtividade para ambos os períodos referenciados.

Esta tese calculou a PT utilizando dois momentos distintos: antes e depois da reintrodução da política indústria de 2003⁶⁰. Os resultados, apresentados em detalhes e discutidos no próximo capítulo, apontam que a média simples do nível de produtividade da indústria de transformação, entre 1995 e 2002, e de 2003 a 2009, são R\$ 12,53 mil e R\$ 11,81 mil, respectivamente. As variações considerando os anos extremos desses períodos são 3% e -10%, respectivamente. Essa informação corrobora os demais trabalhos sobre o tema e sinaliza que a introdução da política foi acompanhada por uma queda na PT.

A taxa de variação negativa da PT na indústria de transformação brasileira durante o período de reintrodução da política ofusca o argumento de que a ação direta do governo, distorcendo a alocação de recursos em direção a determinadas atividades, dinamiza o crescimento da indústria. Ainda, a queda de produtividade significa que cada trabalhador

⁶⁰ O cálculo da produtividade do trabalho é realizado com dados, tanto de *input* quanto de *output*, da PI, e o índice de preço aplicado nas variáveis cabíveis foi o IPA-FGV.

passou a produzir uma quantidade menor do que anteriormente, o que compromete a capacidade de oferta da economia. Ela também indica que o produto marginal por unidade monetária diminuiu e, portanto, encareceu em termos reais. Em outras palavras, o custo unitário de cada bem produzido aumentou, como consequência, a competitividade diminuiu e, assim, ficou mais difícil ampliar a participação no mercado internacional.

Uma vez que os eixos centrais das políticas industriais eram a ampliação da participação no comércio mundial, aumento da inovação privada e ampliação da oferta em escala competitiva, as consequências da queda da produtividade vão de encontro aos objetivos da PITCE e da PDP. Como explicado, essa diminuição impacta negativamente a quantidade ofertada, o preço e a competitividade dos bens e serviços produzidos pela indústria.

Nesse sentido, é questionável se a política industrial da década de 2000 foi eficiente ou, de fato, um desperdício de recursos públicos, que tão somente distorceram os ajustes naturais do mercado, sem fortalecer a produção industrial. Se o apoio à manufatura foi ineficiente, os recursos destinados a ela poderiam ter sido aplicados em outras áreas prioritárias do governo, como saúde e educação. Portanto, não fica claro se houve algum resultado socialmente favorável que justifica os investimentos realizados pela PITCE e PDP. Por isso, é preciso entender o porquê de a produtividade ter sido negativa na década em que essas políticas foram executadas. Para obter uma resposta, propõe-se aplicar as metodologias apresentadas a seguir.

4.1 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Para investigar o problema desta tese, far-se-ão dois tipos de investigações. A primeira pesquisará aspectos gerais da manufatura, entre os anos de 1996 e 2012. Serão analisadas variáveis de desempenho desse setor com o interesse de compará-lo antes e depois da reintrodução da política industrial em 2003. Isso permitirá observar a dinâmica da indústria de transformação em situações diversas, uma sem apoio e outra com apoio de programas públicos. Nesse procedimento, considera-se que, em 2003, houve uma mudança de modelo em relação aos incentivos concedidos à produção industrial.

Nessa primeira fase, a principal variável será a produtividade. A priori, já se sabe que ela variou a taxas negativas na década de 2000, mas ainda não existem estudos que demonstrem seu valor antes e depois da reintrodução da política industrial. Ainda, seria precipitado afirmar que a política “deu errado”, apenas considerando a medida de

produtividade. Por isso, o comportamento de outras variáveis será investigado, como pessoal ocupado (PO), produção física (PF) e o próprio aumento dos gastos públicos destinados a encorajar o crescimento da indústria. Assim, com um conjunto de variáveis controladas antes e depois da política industrial de 2003, ter-se-á algum conhecimento que fundamente indicar uma relação entre política e produtividade.

A segunda investigação, ao contrário da primeira, não adotará dois períodos distintos. Será desenvolvida no mesmo espaço de tempo, de 2003 a 2011, no qual serão examinados dois grupos distintos compostos por empresas inovadoras. Em um deles se encontrará as empresas inovadoras beneficiadas diretamente pela política de inovação (POLIN) e, no outro, aquelas, igualmente inovadoras, mas não usuárias da POLIN. As seguintes variáveis serão analisadas nos dois grupos: Valor da Transformação Industrial (VTI), PO, PT e capacidade inovativa. Além disso, serão calculadas e confrontadas as PTs dos dois grupos mencionados. A comparação entre esses dois grupos permitirá auferir qual foi superior na performance econômica e inovativa.

A mensuração da produtividade será implementada através do cálculo da PT baseado no VTI⁶¹ porque, assim, capta-se parcialmente o efeito do conhecimento tecnológico tácito (intangíveis) – habilidades, aptidões, rotinas – sobre a eficiência do processo de produção. Porém, não é possível mensurar o quanto esses elementos melhoram o desempenho produtivo, uma vez que a PT reflete a influência conjunta de vários fatores⁶², sem separá-los, que interferem na quantidade produzida pelas firmas. Contudo, ela é útil, apesar de ser uma medida baseada em um único fator, porque capta o aprimoramento das capacitações do trabalhador sobre a quantidade produzida. Assim, a PT com base no VTI, computa a contribuição da mão de obra na geração do VTI, de maneira que, quanto maior o conhecimento tácito incorporado em cada trabalhador, mais ele produzirá, ou seja, mais insumos ele transformará em produtos industriais.

Alternativamente, poder-se-ia utilizar a PTF, medida da produtividade comumente usada. Porém, ela foi preterida porque esse indicador reflete apenas o impacto da alteração

⁶¹ Usualmente, utiliza-se o VA no cálculo da PT. Porém, o VTI também capta o acréscimo de valor gerado em cada etapa do processo produtivo. A diferença é que aquela primeira medida subtrai do valor bruto da produção, os custos operacionais e outras despesas (aluguéis e arrendamento, arrendamento mercantil, publicidade e propaganda, fretes e carretos, prêmios de seguros, royalties, serviços prestados por terceiros, despesas com vendas, água e esgoto, viagens e representações e demais custos e despesas operacionais). A segunda medida é a diferença entre o valor bruto da produção e apenas os custos operacionais. Na prática, como registrou Cavalcante e De Negri (2014), o VTI também tem sido usado com frequência nos estudos que calculam a produtividade com vista a comparar subáreas da indústria brasileira.

⁶² Os fatores que influenciam a produtividade são: capital, tecnologia, organização, eficiência, economia de escala, variação da utilização da capacidade produtiva, contribuição do conhecimento intrínseco e tácito incorporado individualmente em cada trabalhador.

dos ativos tangíveis (por exemplo, mudança de máquinas e equipamentos) sobre a quantidade produzida de bens. Essa forma de calcular a produtividade não satisfaz o propósito desta tese de considerar as dimensões intangíveis do conhecimento do trabalhador sobre a eficiência do processo produtivo e a consubstanciação da inovação.

A PTF, em geral, adota o pressuposto de elasticidade Hicksiana, na qual a complementaridade entre os pesos dos fatores de produção é igual à unidade e, conseqüentemente, o peso do trabalho não se altera em uma função de produção. Nesse caso, mesmo perante a introdução de um novo capital, a produtividade marginal é igual à média (KOHLI, 2010) e, portanto, essa metodologia considera que as economias de escala são constantes. Com isso, os avanços na pesquisa e no conhecimento tecnológico que aprimoram as capacitações dos indivíduos são considerados neutros, como se eles não fizessem com que o produto marginal de cada trabalhador fique maior do que o médio.

Desse modo, a PTF não será utilizada porque ela sustenta o pressuposto de que o peso dos fatores de produção se mantém constante durante o processo produtivo. Isso conduziria ao raciocínio de que a introdução de uma nova máquina, por exemplo, não alteraria a participação do trabalho e do capital a cada unidade produzida, e que todas as indústrias possuem a mesma produtividade. Ainda, suporia que os trabalhadores não aprimoram seus conhecimentos (rotinas, habilidades e aptidões) e, portanto, mantêm sempre a mesma capacidade produtiva. Ao contrário desses pressupostos, a teoria evolucionária analisa as mudanças estruturais que ocorrem devido à mudança tecnológica e alteração do sistema produtivo, além de destacar o aperfeiçoamento da mão de obra resultante da ampliação do conhecimento. Assim, a PTF vai de encontro aos pressupostos fundamentais desta tese, optando-se, assim, pela PT, calculada através da técnica *shift-share*.

4.1.1 Técnica *shift-share*

A técnica *shift-share* possibilita conhecer a participação de diferentes atividades econômicas no crescimento da produtividade durante um determinado período. Isso ocorre através do cálculo das variações das produtividades de cada ramo econômico individual, as quais, depois de somadas, resultam no crescimento da produtividade agregada.

Segundo essa técnica, a produtividade evolui devido a dois componentes: o Efeito Interno e o Efeito Mobilidade. Aquele mede a alteração da produtividade que resulta de fatores internos à atividade econômica, como o progresso técnico, acumulação de capital ou

aumento da planta de uma fábrica. Este aufer a variação da produtividade causada pela mobilidade dos trabalhadores de uma para outra atividade econômica.

As três equações a seguir demonstram como o (de)crescimento da produtividade pode ser decomposto no Efeito Interno e no Efeito Mobilidade. Nelas, (P) é a produtividade do trabalho, (Y) é o valor adicionado, (L) é PO, e (S) é a participação do PO sobre o emprego total. Elas contêm apenas duas indústrias, (1) e (2), para simplificar. Por fim, o tempo inicial é representado por (0), e o final por (t).

A produtividade do trabalho agregada (P) no tempo (t) pode ser:

$$(1) P_t = \frac{Y_t}{L_t} = \frac{Y_{t1} + Y_{t2}}{L_t} = \frac{Y_{t1} L_{t1}}{L_{t1} L_t} + \frac{Y_{t2} L_{t2}}{L_{t2} L_t} = P_{t1} S_{t1} + P_{t2} S_{t2}$$

Assim, a diferença no nível da produtividade do trabalho agregada do tempo (0) para o (t) pode ser escrita como:

$$(2) P_t - P_0 = (P_{t2} - P_{02}) S_{02} + (P_t - P_{01}) S_{01} + (S_{t2} - S_{02}) P_{02} + (S_{t1} - S_{01}) P_{01}$$

A variação da produtividade do tempo (0) para (t) com múltiplas indústrias, considerando (i) a enésima indústria, pode ser representada como:

$$(3) \Delta P = \sum_{i=1}^n \underbrace{(P_{ti} - P_{0i})}_{(a)} S_{0i} + \underbrace{(S_{ti} - S_{0i})}_{(b)} P_{0i}$$

A mudança total da produtividade (ΔP) é igual à soma de dois integrantes (estruturas) diferentes, (a) e (b), marcados sob o lado direito da equação (3), os quais, ao variarem, alteram a PT agregada.

O primeiro capta a mudança de produtividade ocorrida por motivos internos à indústria de transformação. Tal fator é conhecido como Efeito Interno, somatório do nível de variação, de um período (0) para o outro (t), da PT causada por razões internas de cada ramo individual considerado. Ele é ponderado pela participação da mão de obra de cada indústria no total do emprego do setor manufatureiro. Se o Efeito Interno cresce do tempo (0) para o (t), então o agregado em consideração obteve ganhos de PT motivados por fatores internos e os ramos particulares com produtividade alta crescem mais do que os com baixa. Nesse caso, os ramos mais modernos e de tecnologia de ponta estão despontando, uma vez que são eles que possuem produtividade marginal crescente (KALDOR, 1966; KUZNETS, 1973).

O segundo, o Efeito Mobilidade, compreende o impacto do deslocamento da mão de obra sobre a PT, uma vez que a ampliação ou diminuição da mão de obra em um ramo particular altera a produtividade. Dessa forma, captura-se o impacto que a mobilidade dos trabalhadores, entre as indústrias particulares, tem sobre a PT. Ele é igual ao somatório da variação da participação do emprego de cada indústria individual sobre o total de trabalhadores, de um período (0) para o outro (t). Além disso, é ponderado pela PT do tempo (0) de cada ramo.

O Efeito Mobilidade mede o impacto do deslocamento dos trabalhadores entre as indústrias sobre a variação da produtividade, do período (0) para o (t). A passagem de uma atividade econômica cuja produtividade é baixa para outra em que ela é alta expande o Efeito Mobilidade, enquanto um movimento contrário, direcionamento da mão de obra dos ramos mais para os menos produtivos, contrai esse segundo componente. O primeiro caso significa que as indústrias de maior produtividade, fornecedoras de alta tecnologia, estão em crescimento e, assim, os fatores de produção estão se deslocando para elas. No segundo, expandem mais as indústrias relativamente menos produtivas, as tradicionais e dependentes de tecnologia. Nesse caso, os recursos econômicos estão movendo-se para atividades menos dinâmicas.

A situação ideal para um país é que o crescimento das indústrias de alta tecnologia ocorra porque elas têm uma produtividade superior às demais, de forma que elas “puxam” o crescimento do Efeito Interno, ao mesmo tempo em que os trabalhadores se movem dos setores menos produtivos para elas. Dessa forma, o país estaria modernizando sua matriz produtiva.

A aplicação da técnica *shift-share* nos dados desta tese tem como referência aquela feita por McMillan e Rodrik (2012) que a aplicaram no estudo da PT de 38 países, abrangendo o período de 1990 a 2005. Os setores que esses autores consideraram foram: agricultura, caça, silvicultura e pesca; extração de minerais e ferro; atividades comerciais (atacado, varejo, hotéis e restaurantes); manufatura; serviços de utilidades públicas; construção civil; serviços de transporte, armazenagem e comunicação; serviços financeiros, de asseguarção, imobiliários e empresariais; serviços comunitários, sociais, pessoais e governamentais. Esses nove setores institucionais representam 100% da produção da economia. Porém, diferentemente desses autores que calcularam a produtividade da economia agregada, nesta tese, o aglomerado total é a indústria de transformação no nível da seção da CNAE.

Por fim, existem limitações no cálculo da produtividade através da técnica *shift-share*. Como seus resultados são sensíveis a diversos fatores, podem divergir de acordo com determinadas escolhas do pesquisador. Este precisa definir o método de cálculo da produtividade (em relação aos inputs e outputs utilizados), a fonte de dados utilizada, o ano base para fins de expurgação da inflação e a unidade de medida (se nível ou percentual, por exemplo). A depender das decisões feitas, o valor da produtividade pode variar. Além disso, o método *shift-share* tradicional não considera a possível relação existente entre o crescimento da produtividade interna de cada setor e a mobilidade de trabalhadores entre as atividades econômicas (TIMMER; VRIES, 2008).

A adoção de um ano base de referência para retirar o efeito da inflação deve ocorrer com o cuidado de se escolher um período cujos preços não sofreram distorções advindas de choques ou comportamento atípico da economia (SQUEFF; DE NEGRI, 2014). Caso contrário, corre-se o risco de realizar inferências sobre a produtividade que refletem mudanças monetárias de preços, ao invés de alteração de fatores produtivos reais.

Ainda, em geral, o setor informal não é contabilizado para se compreender o movimento da produtividade, uma vez que os sistemas oficiais estatísticos medem de forma rudimentar, quando o fazem, o produto e o emprego do setor não legalizado. Caso esse setor seja grande, então, a contabilidade nacional não mensura suficientemente o desempenho real da economia.

Por fim, em geral, muitos autores utilizam a produtividade média para apresentar o resultado da técnica *shift-share*. Porém, em alguns casos é mais adequado utilizar a produtividade marginal. Esta deve ser preferida nos casos em que o mercado é a principal instituição que realiza a alocação de recursos e a participação da mão de obra em relação aos demais fatores de produção difere-se consideravelmente entre as indústrias (MCMILLAN; RODRIK, 2012).

Alguns desses problemas são dirimidos porque esta tese aplica a técnica *shift-share* para calcular a produtividade agregada da indústria de transformação e não da economia como um todo. Isso diminui a heterogeneidade das principais variáveis econômicas, pois cada divisão da manufatura possui empresas ou unidades produtivas que desenvolvem atividades produtivas similares. Por esse motivo, a agregação no nível da indústria é apropriada para análise sobre produtividade (OECD, 2001).

As diferentes atividades que compõem a indústria de transformação têm um elemento em comum. Elas são desenvolvidas em plantas industriais ou fábricas, através da utilização de

máquinas movidas por energia motriz e outros equipamentos, que manipulam insumos visando a obter produtos. Outra semelhança é que recebem insumos produzidos nas atividades agrícola, florestal, mineral e pesca. Destaca-se, então, que as diferenças dos ramos internos à indústria de transformação, em relação à intensidade de mão de obra, capital e tecnologia, são menores do que aquelas entre a agricultura, indústria e serviços.

A maioria das empresas industriais formais está incluída na análise desta tese porque foram retiradas da Pesquisa Industrial (PI) aquelas com cinco ou mais pessoas ocupadas. Dessa forma, uma grande parcela das MPE está sendo considerada. Isso faz com que a abrangência das firmas consideradas seja relativamente alta. Soma-se a isso o fato de que o emprego informal é maior no setor de serviços do que no da indústria de transformação. Esta costuma registrar seus funcionários, o que faz com que a grande maioria dos trabalhadores do setor referido esteja incluída no cálculo pretendido da PT.

Em resumo, a variação da PT, considerando os períodos de interesse da pesquisa, será medida através da técnica *shift-share*, de forma que se agregarão as PT das 19 divisões da CNAE 1.0, e das 24 correspondentes à CNAE 2.0⁶³, que compõem a seção indústria de transformação⁶⁴. Cada uma dessas divisões corresponde a uma indústria particular, que ao terem as suas variações da PT agrupadas, informa a oscilação desse indicador para o conjunto da manufatura.

⁶³ A CNAE tem como principal propósito ser uma classificação padronizada das atividades econômicas (combinação de recursos que gera bens e serviços específicos) que agrupa as unidades de produção, em categorias homogêneas, de acordo com a atividade que desenvolve. Ela dispõe as atividades econômicas em categorias de similaridade em relação às funções produtivas (insumos, tecnologia, processos), às características dos bens e serviços ou, ainda, à finalidade de uso dos bens e serviços. É uma taxonomia estruturada de forma hierarquizada em cinco níveis, com 21 seções, 87 divisões, 285 grupos, 673 classes e 1301 subclasses. As categorias da CNAE 2.0, de seção a subclasse, são identificadas por um código alfanumérico acompanhado de uma denominação (ver anexo I). Dessa forma, o objeto de estudo desta tese, na CNAE 2.0, encontra-se na seção (C).

⁶⁴ Tanto a seção (D) da CNAE 1.0 quanto a (C) da 2.0 abrigam as atividades da indústria de transformação. Uma indústria particular corresponde a uma das 19 ou 24 divisões, respectivamente, que compõem as referidas seções. A classificação das divisões da manufatura na CNAE 1.0 iniciam-se na 15° e finalizam na 33°, enquanto na 2.0, correspondem à 10° até 33° (anexo I e II).

5 DADOS EMPÍRICOS ENTRE PRODUTIVIDADE E POLÍTICA INDUSTRIAL

A PT será calculada pela razão entre o VTI e PO, ambas variáveis extraídas da PI. Para expurgar o efeito da variação inflacionária do VTI aplicou-se o Índice de Preço ao Produtor Amplo (IPA-DI)⁶⁵, da Fundação Getúlio Vargas (FGV), o qual fornece deflatores mensais específicos para cada uma das indústrias de transformação analisadas a seguir. O ano de 2012 foi escolhido como base para ser o período de referência.

Na análise, adotaram-se três períodos diferentes de tempo. O primeiro refere-se a um período de ausência de política industrial, fase em que o governo extinguiu ou reduziu a grande maioria das políticas de desenvolvimento industrial. O segundo, chamado de fase de transição, cobre o ano de reintrodução e reestruturação da política industrial, estágio em que as diretrizes das políticas de desenvolvimento industrial da década de 2000 foram estabelecidas. O terceiro, foca na fase de plena execução da política industrial, quando esta consolidou uma estrutura funcional de incentivos públicos que as indústrias passaram a usufruir de forma contínua. Ele é chamado de longo prazo, no sentido que se inicia após alguns anos da inserção dessa política de 2003. Os arcos de tempo desses três ciclos são, respectivamente, de 1996 a 2002, de 2003 a 2006, de 2007 a 2012⁶⁶. Dito isso, a tabela 6 contém o resultado da aplicação da técnica *shift-share* na indústria de transformação brasileira, ao nível da divisão nos três períodos considerados.

⁶⁵ O IPA da FGV é reconhecidamente um índice de preço referência para diversas operações no mercado e também em órgãos oficiais.

⁶⁶ Embora a política industrial tenha começado a enfraquecer na década de 1980 e ter sido oficialmente enfraquecida em 1990, o ano escolhido como introdutório do primeiro ciclo foi 1996. Isso ocorreu por três motivos: primeiro, a estabilidade da moeda, em 1994, com o Plano Real, permite encadear uma comparação temporal sem as distorções da alta inflação. Segundo, as diversas reformas, principalmente a comercial, da década de 1990, levaram a um choque no indicador da produtividade nos primeiros cinco anos desse decênio. Neri e Camargo (1999 *apud* BAUMANN, 2000) apontam que a PT variou em 40% de 1991 para 1995. Esse valor pode ser expressivo para captar o imediato momento pós-abertura comercial (um choque na produtividade), mas após ter passado esse choque, possivelmente a produtividade se estabilizou em outro nível. Bonelli (1998, *apud* BAUMANN, 2000) indica que a PT aumentou 8,7% a.a. entre 1991-1997. Anteriormente, de 1981-1989, a variação dessa variável foi de 0,3%, e, em todos os anos de 2000, esse o valor médio foi em torno de 1% (ver capítulo 4). Portanto, os primeiros cinco anos da década de 1990 contêm um choque na produtividade porque, neles, esse indicador é demasiadamente maior do que antes e depois dos mesmos. Assim, espera-se que o período de 1996 a 2002 represente valores estáveis e regulares da produtividade da manufatura. Da mesma forma, espera-se que os anos de (2007-2012) assimilem o comportamento habitual desse setor após ele ter internalizado a reintrodução da política industrial que ocorreu em 2003. Com isso, busca-se averiguar a produtividade após a indústria ter internalizado em suas rotinas um novo modelo em relação aos apoios públicos.

Tabela 6 – Variação da produtividade do trabalho e de seus fatores Interno e Mobilidade da indústria de transformação brasileira, período conforme três fases da política industrial a partir de 2003 (%)

Período		Variação	Variação dos fatores	
PITCE (2003)	Fase	Total	Efeito Interno	Efeito Externo
Antes	1996/2002	3,8	6,9	-3,0
Implementação	2003/2006	-0,6	-0,7	0,1
Anos após	2007/2012	0,5	0,8	-0,2

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (1996-2012a).

Nota: As diferenças entre soma de parcelas e respectivos totais são provenientes do critério de arredondamento.

Ao observar a tabela 6, verifica-se que a variação positiva da PT de 3,8% de 1996 para 2002 foi a maior entre os três períodos, valor que corresponde à soma de 6,9% do Efeito Interno e 3,0% negativo do Efeito Mobilidade. Por isso, o aumento da produtividade foi causado por fatores internos às indústrias de transformação, dado que os trabalhadores ingressaram relativamente mais em indústrias de baixa do que de alta produtividade. Isso pode significar que houve um deslocamento de recursos para as indústrias menos produtivas. Assim, o ganho de produtividade da manufatura, nessa fase de ausência de política industrial, está ligado à mudança de tecnologia interna a cada indústria, bem como à perda de funcionários.

Já no ciclo seguinte, o de transição da fase sem para a com política industrial, a PT oscilou negativamente em 0,6%, de 2003 para 2006. Ainda, o Fator Interno, motivo do crescimento desse indicador no primeiro período, contribuiu para uma queda de 0,7% da PT da manufatura nessa segunda etapa. Isso indica que os fatores internos às indústrias, que estavam fazendo com que a PT crescesse, foram neutralizados. Destaca-se que os estudos apresentados no capítulo 4 apontaram que a produtividade da manufatura foi decresceu de 2000 para 2009. Soma-se a essa informação que esse decréscimo foi particularmente concentrado entre os anos de 2003 e 2006, segundo tercil da década de 2000, logo depois da introdução da política industrial (2003), conforme a tabela 6.

Por fim, em 2012, comparado a 2007, houve uma majoração de 0,5% da PT. Nesse período, como em 1996-2002, o Efeito Interno foi o maior responsável por essa ampliação. Mesmo que em um ritmo bem menor do que no primeiro período, nesse último, o Efeito Interno oscilou positivamente em 0,8%. Isso poderia sinalizar uma recuperação da produtividade da indústria de transformação, até porque o Efeito Mobilidade para o último período teve um valor de -0,2% acima do de -3,0% da primeira fase. Isso leva a entender que o fluxo de mão de obra em direção às indústrias menos produtivas praticamente cessou.

O Efeito Interno positivo somado à melhora do Efeito Mobilidade é um vestígio de que a produtividade melhorou de 2007 para 2012, período em que a variação foi maior do que aquela negativa apresentada entre 2003 a 2006. Isso fortalece os resultados de Cavalcante e De Negri (2014, p. 148), segundo os quais, “[...] entre 2009 e 2011 as taxas de crescimento da produtividade do trabalho parecem ultrapassar as taxas de crescimento do PIB *per capita*.”. Esse progresso corrobora dados de Bonelli e Fontes (2013), estes concluem que a contribuição da manufatura para o aumento da produtividade geral da economia foi negativa em 29%, entre 2000 e 2009, mas ao incluírem-se os três anos subsequentes, ampliando o período de 2000 até 2012, esse indicador passa a apresentar uma variação positiva de 2%. Ou seja, o resultado que era negativo passa a ser positivo ao estender o período até 2012, pois o crescimento nesses anos acrescentados foi suficiente para superar o resultado negativo da década de 2000. Todos esses três resultados apontam para uma melhora da PT da indústria de transformação nos últimos anos da década de 2000 e nos primeiros da de 2010.

Em resumo, antes da política industrial (ANPI) – de 2002 a 1996 – a PT atingiu o seu valor mais alto, mas é provável que a mão de obra tenha se deslocado para as indústrias menos produtivas, aquelas intensas em mão de obra e tradicionais. O oposto deste resultado é encontrado no ciclo após a política industrial (APPI) – em específico de 2007 a 2012 – no qual a variação da produtividade é apenas ligeiramente positiva, mas o fluxo de mão de obra para as indústrias menos produtivas praticamente cessa.

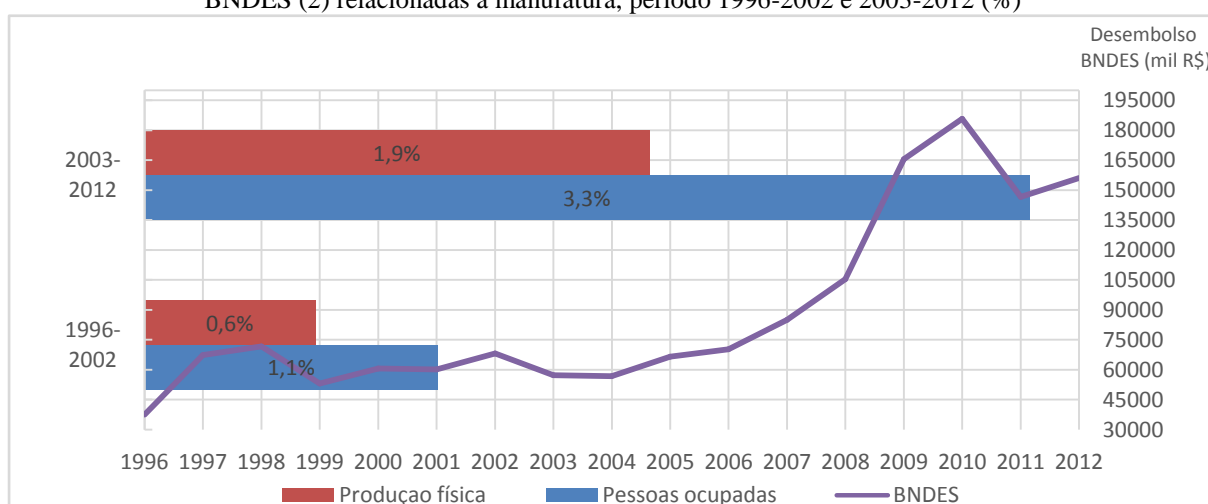
Os resultados da tabela 6 confirmam que a produtividade do trabalho da indústria de transformação foi variou negativamente na década em que a política industrial foi reintroduzida (corroborando os estudos apresentados no capítulo 4). No entanto, eles trazem uma revelação nova, apontando que a queda de tal indicador ocorreu após a reintrodução da política industrial, especificamente de 2003 a 2006. Isso alimenta o interesse em entender se opera algum mecanismo econômico que relacione introdução de uma política industrial e decréscimo da produtividade. Na busca de elementos para continuar aprofundando esse debate, são introduzidas nas próximas análises mais algumas variáveis medidoras do desempenho do setor manufatureiro.

Para continuar reunindo evidências de uma possível relação entre a política industrial e a produtividade, introduzem-se variáveis *proxies* da política⁶⁷, quais sejam: os gastos setoriais

⁶⁷ Os desembolsos do BNDES e os incentivos fiscais à indústria foram escolhidos como *proxies* da Política Industrial por serem políticas que estiveram presentes em todo o período de análise da tese, ou seja, de 1996 a 2012. Ainda, durante toda a sua existência, tanto o financiamento do BNDES, como o incentivo fiscal ocorreram de forma contínua, ano após ano. Isso não é o caso, por exemplo, tanto da política setorial da FINEP, que iniciou

do BNDES), e o volume de incentivo fiscal concedido à indústria, advindo do site da Receita Federal do Brasil (BRASIL, 2014). Conjugado a isso, apresentam-se dados da produção física, extraída da Pesquisa Industrial Mensal-Produção Física Brasil do IBGE⁶⁸; e do PO, retirado da PI. Para essas variáveis, foram calculadas suas respectivas variações percentuais médias anuais⁶⁹, conforme os gráficos 1 e 2.

Gráfico 1 – Taxas de crescimento médias anual da produção física (1), pessoal ocupado e desembolso do BNDES (2) relacionadas à manufatura, período 1996-2002 e 2003-2012 (%)



Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (1996-2012a); IBGE (1996-2002b); BNDES (2014b).

Nota: Utilizou-se o *compound anual growth rate* (CAGR).

(1) IBGE, Índice de base fixa mensal com ajuste sazonal (Base: média de 2002 = 100).

(2) Valores constantes de 2012, corrigidos pelo IPA-DI da FGV, através de índices específicos para cada indústria analisada.

O gráfico 1 expõe variáveis de desempenho da indústria de transformação. A linha dele representa o nível do desembolso do BNDES destinado à manufatura entre 1996 a 2012. As barras horizontais demarcam as variações médias anuais do número de PO e do índice da Produção Física nos períodos ANPI e APPI. É notável uma tendência ascendente em relação aos desembolsos do BNDES para a indústria de transformação APPI. Os três segmentos de períodos estabelecidos anteriormente, ausência de política industrial (1996 a 2002); fase de transição; e o de plena execução da política industrial (2007-2012), compatibilizam-se com os dados do nível de desembolso do BNDES.

em 1999, quanto do incentivo fiscal à inovação, que apesar de existir desde 1993 foi reestruturado em 2005 (com a Lei do Bem) e, portanto, não é possível fazer uma análise temporal contínua desse benefício.

⁶⁸ Utilizou-se como medida da produção física o índice de base fixa mensal com ajuste sazonal (Base: média de 2002 = 100).

⁶⁹ Utilizou-se a *compound anual growth rate* (CAGR) para o cálculo do crescimento médio anual. $CAGR = [(EV1/BV0)^{1/n}] - 1$, no qual EV1 é variável em análise no tempo final, BV0 é a variável em análise no tempo inicial e (n) é o número de períodos.

Repare no gráfico 1 que é exatamente no ano de 2006, fim da fase transitória, que se inicia uma aceleração do repasse de recursos desse banco para o setor manufatureiro. Isso é comprovado ao acompanhar as taxas de crescimento entre alguns anos, a começar daquela de 2002 para 2003, deste para 2004, e assim sucessivamente, até a de 2006 para 2007, elas foram de -16%, -1%, 17%, 6% e 21%, respectivamente. A partir de 2006, os financiamentos do BNDES destinados à manufatura se aceleraram até atingir um pico de R\$ 185,6 milhões em 2010. O ano posterior é o único que registra uma queda, após 2003, já contornada em 2012. Nota-se que a variação desse valor de 1996 para 2002, ANPI, foi de 9%, menor do que a de 16% de 2003 para 2010 (APPI), e a de 11% de 2003 para 2012 (incluindo o ano de inflexão – 2011).

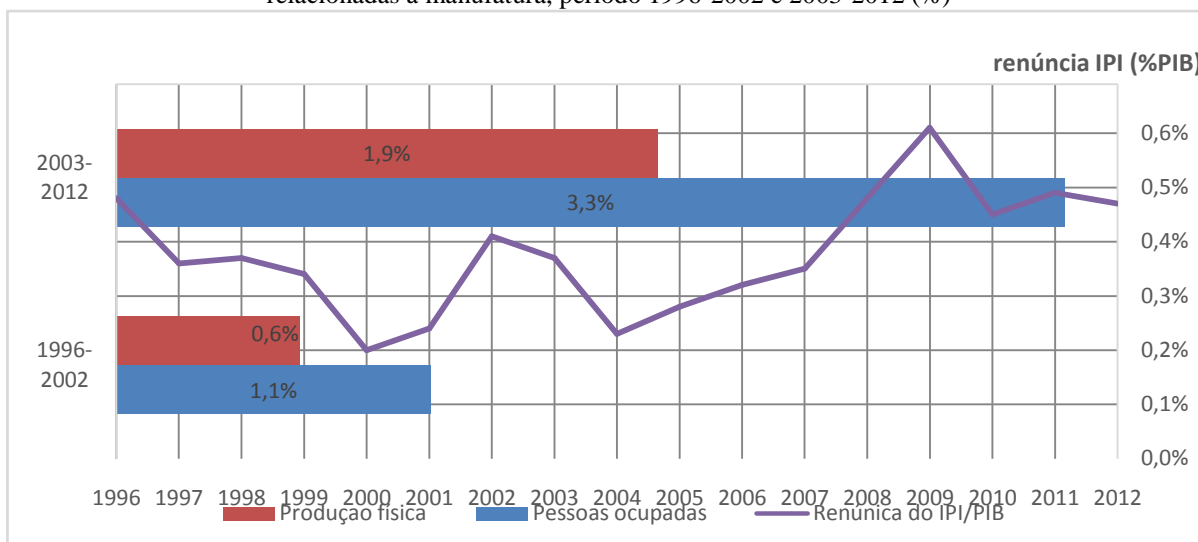
O gráfico 2, com a mesma estrutura do anterior, substitui o Desembolso do BNDES por outra *proxy* de política industrial que indica a renúncia fiscal em prol da indústria. Esse indicador é calculado pela divisão entre o valor do IPI renunciado dividido pelo PIB. Tal indicador, assim como os desembolsos do BNDES, apresentou uma tendência ascendente após a reintrodução da política industrial. Observa-se, no gráfico 2, que ele diminuiu em 1998 e 1999, crescendo um pouco de 2000 a 2002, para tentar aliviar o processo de retração da capacidade produtiva da manufatura brasileira, uma vez que algumas indústrias desse setor sofreram uma retração após a intensificação de abertura comercial da década de 1990. Nitidamente, a partir da fase de transição, o governo utilizou o incentivo fiscal para promover a indústria e, assim, o valor renunciado do IPI sobre o PIB, acelerou-se após a reintrodução da política industrial.

De fato, de 1996 para 2002, registrou-se uma variação de 0,07% do referido indicador. Posteriormente, APPI, ele cresceu 0,10%, de 2003 para 2012. Ao realizar esse mesmo cálculo, considerando o ano de 2009 face ao de 2003, portanto, expurgando o único ano de queda APPI (2010), o IPI sobre o PIB ampliou-se em 0,24%.

É curioso notar que, em 2010, houve o pico do incentivo financeiro via BNDES (ver gráfico 1), e, concomitantemente, foi o único ano em que o indicador de renúncia de IPI decresceu. Tal diminuição é explicada, provavelmente, pelo aumento do PIB de 7,5% em 2010, o maior aumento desde 1986. Tal aumento é fruto, principalmente de 2 fatores: a retração do PIB em 0,6% no ano anterior e a política anticíclica adotada no período. Essa política expansionista é confirmada tanto pela análise do financiamento do BNDES quanto pela da renúncia fiscal. Ambas confirmam que os gastos do governo com benefícios

direcionados à manufatura foram ampliados consideravelmente devido às estratégias das políticas industriais da década de 2000.

Gráfico 2 – Taxas de crescimento médias anual da produção física (1), pessoal ocupado e incentivo fiscal (2) relacionadas à manufatura, período 1996-2002 e 2003-2012 (%)



Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (1996 – 2012a); IBGE (1996-2002b); Brasil (2014).

Nota: Utilizou-se o *compound annual growth rate* (CAGR).

(1) IBGE, índice de base fixa mensal com ajuste sazonal (Base: média de 2002 = 100).

(2) O incentivo fiscal à indústria corresponde à relação entre IPI e PIB.

Através dos gráficos 1 e 2, visualiza-se que após a reintrodução da política industrial, a estrutura da mão de obra e produção física das indústrias brasileiras foi alterada. A taxa de crescimento percentual anual da mão de obra foi de 1,1 e 3,3, respectivamente, antes (1996 a 2002) e depois da política (2003 a 2012). Esses novos empregos impactaram o volume de produto da manufatura, visto que a produção física saltou de uma variação percentual média de apenas 0,6 a.a., no primeiro período, para uma de 1,9 a.a., na segunda fase. Portanto, essas variáveis cresceram mais APPI do que ANPI, não somente isso, o ritmo de crescimento da produção física acelerou-se em relação ao da mão de obra, o que tem impacto direto sobre a produtividade.

Há uma queda da PT no caso em que variáveis de output crescem proporcionalmente menos do que as de input. Ao observar o gráfico 1 e 2, a diferença média em pontos percentuais entre a mão de obra e a produção física ampliou de 0,5% (1,6 -0,5), no primeiro período, para 2,2 (3,3-1,1), no segundo período⁷⁰. Nessas condições, a ampliação do

⁷⁰ No gráfico 1 e 2 o ritmo de crescimento da PF foi menor do que o do PO, nos dois períodos referenciados, com isso, a produtividade teria decrescido em ambos momentos. Sabe-se, porém, que a PT foi positiva de 1996 para 2000. Isso é explicado pelo fato de que a PF está em número índice e o PO em unidades e, assim, não se

distanciamento dessas duas variáveis pode ter contribuído para que a produtividade caísse na década de 2000. Tal raciocínio pode ser confirmado com os dados do VTI e do PO.

O resultado da PT medida através da divisão entre VA (ou VTI) pelo número de PO é apresentada na tabela 7, a qual inclui a variação média anual do VTI, do PO, e da PT para os três períodos de relevância. Observe que de 1996 a 2002 o VTI cresceu em um ritmo maior do que a do PO, o contrário ocorreu no segundo período (2003 a 2006) e, em seguida, de 2007 a 2012, a primeira variável volta a ampliar-se mais do que a segunda. Nesse sentido, a produtividade cresceu ANPI, diminuiu na fase de transição, para, então, tornar a aumentar APPI, como já demonstrado na tabela 6, através da técnica *shift-share*.

Tabela 7 – Taxa de crescimento média anual ponderada⁷¹ do valor da transformação industrial e do emprego da manufatura brasileira, período conforme três fases da política industrial a partir de 2003 (%)

Período	Política industrial a partir de 2003		
	1996-2002 (antes)	2003-2006 (implementação)	2007-2012 (anos após)
PO	1,1	3,1	2,6
VTI(1)	2,8	2,1	3,2

Fonte: Elaboração Própria a partir de IBGE (1996 – 2012a).

(1) VTI em valores constantes de 2012, corrigido com o IPA-DI (FGV) através de índice específico para cada atividade da indústria de transformação.

A queda da produtividade na década de 2000 ocorreu em meio a um aumento da produção, do VTI e do PO. Dessa maneira, esse desempenho negativo foi causado pelo crescimento do trabalho acima do VTI. Em outras palavras, o input (PO) ampliou mais do que as variáveis de output, mas não houve regressão da produção, de modo que surge a dúvida do porquê o VTI (output) ter crescido menos do que o PO na fase de transição.

É um fato singular a taxa de crescimento percentual média do VTI ter sido menor do que aquela do PO na fase de transição e maior posteriormente, na de fluência da política. Esse comportamento merece ser esclarecido porque essa inversão impactou a PT e contribuiu para que esse indicador passasse de uma variação negativa (de 2003 a 2006) para positiva (de 2007 a 2012). Um dos fatores que explica isso está ligado ao comportamento dos custos operacionais e do valor da produção. Uma vez que a aceleração da atividade industrial, medida, por exemplo, pelo VTI, implica na compra de insumos de produção e contratação de trabalhadores, isso resulta diretamente no aumento dos gastos das empresas e do valor

pode calcular a PT utilizando diretamente essas duas variáveis, pois aquela foi calculada através da taxa de crescimento, esta pela diferença percentual.

⁷¹ Cf. nota 69.

produzido. Caso a taxa de crescimento do custo operacional da indústria (COI)⁷² seja maior do que a do valor bruto da produção industrial (VBPI)⁷³, então, o ritmo de incremento do VTI será mais lento (menor do que o do PO, no caso dos dados analisados anteriormente), dado que o VTI é igual à diferença entre o VBPI e o COI. De fato, isso aconteceu conforme expressado na tabela a seguir.

Tabela 8 – Taxa de crescimento médio anual ponderada⁷⁴ do custo operacional e do valor bruto da produção da indústria brasileira em três períodos selecionados (%)

Período	Política industrial a partir de 2003		
	1996-2002 (antes)	2003-2006 (implementação)	2007-2012 (anos após)
COI	1,4	2,8	2,4
VBPI	0,7	2,6	2,7
PT	0,6	-0,2	0,1

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (1996 – 2012a).

Nota: Variáveis em valores constantes de 2012, corrigido com o IPA-DI (FGV) através de índice específico para cada atividade da indústria de transformação.

As somas dos efeitos podem não ser exatas devido ao arredondamento das casas decimais.

Destaca-se, da tabela acima, que a variação percentual média do crescimento do COI (de 2,8) foi maior do que a do VBPI (de 2,6) na fase de transição, mas menor na última fase, quando aquela variável cresceu 2,4% a.a., contra 2,7% a.a. desta. É pertinente notar que essa mudança segue o mesmo padrão do VTI em relação ao PO, registrado na tabela 7. Dessa forma, extraem-se dois padrões de comportamento nesses três períodos. Primeiro, o PO cresceu mais do que o VTI na fase de transição e, depois, menos no ciclo de fluência da política (2007-2012). Da mesma maneira, os COI ampliaram-se acima do VBPI e depois abaixo no período de transição e fluência, respectivamente, ao passo que, quando o VTI se elevou acima do PO, concomitantemente, o VBPI assumiu uma variação superior à do COI, na mesma ordem dos dois últimos períodos.

O primeiro comportamento – PO e COI crescendo a taxas superiores às do VTI e VBPI (de 2003 a 2006) – influenciou na queda da produtividade, que variou -0,2% a.a. na primeira fase (tabela 8). Já o segundo – quando o VTI e a VBPI passaram a variar

⁷² Os custos das operações industriais são aqueles “[...] ligados diretamente à produção industrial, ou seja, é o resultado da soma do consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes, da compra de energia elétrica, do consumo de combustíveis e peças e acessórios, e dos serviços industriais e de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos ligados à produção, prestados por terceiros.” (PI, 2012, p. 167).

⁷³ O Valor Bruto da Produção é a “[...] soma da receita líquida de vendas, variação de estoques de produtos acabados e em elaboração, produtos de fabricação própria realizada para o ativo imobilizado, deduzido do custo das mercadorias vendidas.” (IBGE, 2012a, p. 167).

⁷⁴ Cf. nota 69.

positivamente com valores maiores aos do PO e os do COI, de 2003 a 2012 – contribuiu para que a PT passasse a ampliar 0,1% a.a..

É possível que a política industrial tenha influenciado para que as mencionadas variáveis e indicadores moldassem esses dois comportamentos. Diante disso, os incentivos públicos à indústria, ao ofertar recursos financeiros para o investimento das firmas em produção, podem ter sido o pontapé para que as firmas ampliassem seus custos e, posteriormente, o valor da produção. Dessa forma, um custo maior auxiliou a queda do VTI, mas, depois, uma maior produção colaborou para ampliar a taxa de crescimento do VTI.

Apesar de vários autores terem detectado que a produtividade da indústria de transformação decaiu na década de 2000, a proposta de organizar os resultados em períodos cuja principal característica é a introdução da política industrial de 2003, faz emergir uma nova leitura acerca da PT, culminando nas seguintes assertivas:

- a) apesar de, de 1996 a 2002, a taxa de crescimento da PT ter sido alta, foi nesse período que a mão de obra mais se deslocou para as indústrias menos produtivas, e esse movimento cessa a partir de 2003 (tabela 6);
- b) a PT foi diminuiu apenas em alguns anos da década de 2000, marcadamente entre 2003 e 2006 (tabela 6);
- c) essa queda da PT ocorreu juntamente em um momento de crescimento, em comparação com a década de 1990, da manufatura, visto que a produção, o valor transformado e a contratação de mão de obra da indústria de transformação ampliaram-se (tabela 7);
- d) na fase de transição, variáveis de custo – como contratação de trabalhadores e compra de insumos – ampliaram-se mais do que a de produção, enquanto a produtividade decaiu (2003-2006). Posteriormente, no terceiro período, o valor produzido ampliou-se mais do que os custos, e a produtividade aumentou (2007-2012, tabela 8).

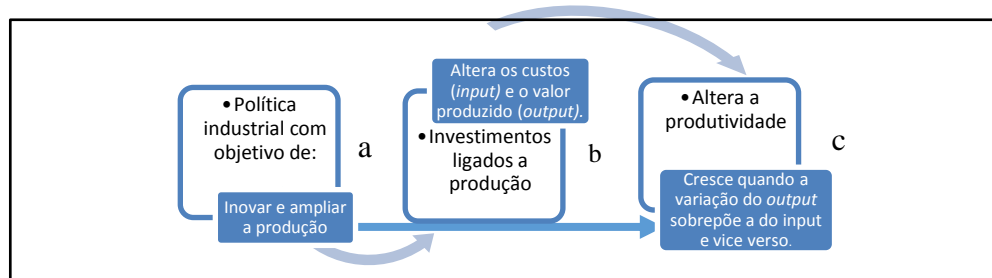
A análise da indústria de transformação feita ao longo do tempo com o recorte antes e depois da introdução da política industrial em 2003 apontou que a PT foi melhor no primeiro período, ou seja, naquele sem a política industrial. Esta, então, avaliada apenas sob a perspectiva da variação da PT, conduziria à conclusão de que a intervenção pública não teria logrado um bom resultado, fracassando. Porém, ao organizar a análise em três ciclos estabelecidos pelo critério de existência ou não de política industrial, o resultado foi diferente, sendo possível oferecer uma explicação de como a política pode ter influenciado, indiretamente, a taxa de variação da PT. Com isso, propõe-se a hipótese de que a existência de

uma relação indireta entre política industrial e produtividade explica o porquê de a taxa de variação da PT ter sido negativa na década de 2000, conforme a figura 2.

O destaque importante é que a variação da produtividade ocorre como resultado direto da inovação e mudança tecnológica, como explicado no capítulo 2, conforme registra a seta reta da figura 2, a qual liga a “caixa” da inovação com a da produtividade. Em outras palavras, se há mudança tecnológica e inovação, então há alteração da produtividade. Dessa forma, a política industrial ao impulsionar a inovação, indiretamente influencia a produtividade. Assim, essa relação é o efeito inovação-produtividade.

A hipótese é a de que a política de industrial atuou para que suas beneficiárias inovassem mais do que as firmas que não a utilizaram. Por isso, as empresas apoiadas, em relação às não beneficiadas por essa política apresentam um desempenho de produtividade superior. Esse processo ocorre da seguinte forma: a política industrial, especialmente sua parte que incentiva a inovação, altera os investimentos das firmas. Estas contratam mais trabalhadores e insumos, modificando suas estruturas de custos e do valor produzido. Isso altera as relações de input e output da firma e, conseqüentemente, a produtividade. Porém, a produtividade apresenta dois comportamentos durante o decurso dessas etapas. Primeiro, em um cenário que transita de um período de ausência para outro de presença da política industrial, a PT cresce a taxas mais moderadas ou até decresce. Segundo, transcorrido algum prazo desde a introdução daquela política, designado como longo prazo, a PT cresce. A figura a seguir representa essa hipótese.

Figura 2 – Encadeamento da política industrial sobre o input, output e produtividade



Fonte: Elaboração própria.

O *policy maker*, ao introduzir uma política indústria com vistas a ampliar a produção e a inovação, caso da PITCE e da PDP – quadro (a), figura 2 –, altera os planos de investimentos das firmas que, com isso, alteram seus custos e valor produzido – quadro (b). Como resultado, a produtividade se modifica, ampliando ou reduzindo-se, de acordo com as

proporcionalidades da variação dos inputs e outputs – quadro (c) –, como explicado anteriormente.

Se esta hipótese é verdadeira, espera-se que as firmas beneficiadas pela política industrial voltada a incentivar a inovação apresentem uma taxa de inovação em longo prazo superior (efeito inovação-productividade) às das que estão à margem de tais benefícios. Na ocorrência dessa superioridade, consequentemente, as empresas usuárias de política também terão uma taxa de produtividade maior, em longo prazo, do que as não usuárias. Nesse caso, é possível testar essa hipótese verificando se empresas beneficiadas pela política industrial são mais inovadoras e produtivas no longo prazo, após anos posteriores à introdução da política industrial, o que é feito na subseção 5.1.

5.1 MANUFATURA USUÁRIA VERSUS NÃO USUÁRIA DE POLÍTICA DE INOVAÇÃO

Nesta seção, a política industrial é analisada especificamente em sua parte que incentivou a inovação. Caso ela tenha atingido seu objetivo de fomentar a inovação das empresas por ela beneficiadas na década de 2000, é razoável esperar que as firmas usuárias da POLIN tenham inovado mais do que as não usuárias. Nessa situação, elas apresentariam uma produtividade maior do que as demais no longo prazo, conforme a hipótese. Para testar se isso ocorreu, verificar-se-á se a parte da manufatura inovadora e usuária da POLIN inovou mais do que aquela parcela não incentivada pela POLIN. Desse modo, a produtividade do grupo encorajado pela POLIN, face àquele outro, possuiria uma taxa de crescimento relativamente maior em longo prazo. Nesse sentido, é preciso também comparar a PT entre as aquelas duas categorias de firmas mencionadas.

A PINTEC⁷⁵ divulga diversas variáveis sobre as firmas inovadoras⁷⁶. Porém, para obter um grupo de firmas inovadoras usuário e outro não usuário de política, foi solicitado ao

⁷⁵ Na PINTEC, que segue o Manual Oslo, “[...] inovação de produto e processo é definida pela implementação de produtos (bens ou serviços) ou processos novos ou substancialmente aprimorados. A implementação da inovação ocorre quando o produto é introduzido no mercado ou quando o processo passa a ser operado pela empresa. Produto novo é aquele cujas características fundamentais (especificações técnicas, componentes e materiais, *softwares* incorporados, *user-friendliness*, funções ou usos pretendidos) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa [...]. Inovação de processo refere-se à introdução de novos ou substancialmente aprimorados métodos de produção ou de entrega de produtos. Métodos de produção, na indústria, envolvem mudanças nas técnicas, máquinas, equipamentos ou *softwares* usados no processo de transformação de insumos em produtos; nos serviços, envolvem mudanças nos equipamentos ou *softwares* utilizados, bem como nos procedimentos ou técnicas que são empregados para criação e fornecimento dos serviços.” (PINTEC, 2004, p. 20,21).

⁷⁶ Os critérios para uma firma da indústria de transformação ser incluída no universo da PINTEC são: estar em situação ativa no Cadastro Central de Empresas; estar sediada em qualquer parte do território nacional; ter 10 ou

IBGE a confecção de uma tabulação especial. Esta separou cada indústria manufatureira em dois aglomerados, de acordo com o critério de usuária ou não da POLIN. Ainda, posteriormente, de posse das indústrias agrupadas por esse corte, solicitou-se à gerência da PI a formatação de outra tabulação especial, a qual contém o VTI e o número de PO de cada um dos dois subgrupos mencionados. Com isso, foi possível calcular PT tanto do grupo usuário como do grupo não usuário de POLIN. Os valores do VTI foram atualizados para 2011, utilizando o IPA-DA – FGV através de índices específicos para cada indústria que compõe a manufatura.

O nível de agregação continua sendo o mesmo, a indústria manufatureira em nível de grupos da CNAE (2 dígitos), sendo que a análise cobre o período de 2003 a 2011. Portanto, o conjunto das empresas inovadoras agregadas por indústria forma a totalidade de firmas investigadas. Esta segunda etapa da análise empírica inicia-se com medidas sobre a capacidade inovativa da manufatura usuária *versus* não usuária da POLIN. Primeiramente, verifica-se como as firmas responderam à PINTEC ao serem questionadas sobre a realização de inovação e de patente.

Na tabela 9, a manufatura está subdividida em: (I) geral, (II) sua parte inovadora não usuária de POLIN, e (III) sua parcela inovadora e usuária de POLIN. Tal tabela apresenta o número de empresas manufatureiras que se autodeclaram inovadoras (código 2) na PINTEC 2005 e 2008, além do número de empresas que afirmaram a realização de patentes (código 3). O código 1 refere-se ao universo de empresas da indústria de transformação consideradas pela PINTEC.

mais pessoas ocupadas. Além disso, a unidade de investigação da PINTEC é a empresa, pessoa jurídica que pode corresponder a mais de um endereço de diferentes unidades produtivas.

Tabela 9 – Número de empresas que inovaram e patentearam da manufatura geral e classificada em usuária e não usuária da política de inovação, 2005/2008

Identificação da variável e do período			Grupos		
Código	Variáveis	Ano	I) Manufatura inovadora geral	II) Manufatura inovadora não usuária da POLIN (1)	III) Manufatura inovadora usuária da POLIN (1)
1	Total de empresas	2005	89205	83109	6096
		2008	100612	91477	9135
2	Inovação de produto e/ou processo	2005	29951	24222	5729
		2008	38362	29738	8624
2 / 1	Densidade de inovação – Inovadoras pelo total de empresas	2005	34%	29%	94%
		2008	38%	33%	94%
3	Patentes com outras formas de proteger a inovação	2005	2026	1393	633
		2008	3616	2412	1204
3 / 2	Densidade de patenteamento- Número de patente pelo número de inovadoras	2005	7%	6%	11%
		2008	9%	8%	14%
4	Apenas patente	2005	-	366	138
		2008	-	707	419
4 / 2	Somente patente pela inovação	2005	-	2%	2%
		2008	-	2%	5%

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2003, 2005, 2008).

Nota: POLIN é a abreviação para política de inovação.

2005 refere-se à PINTEC 2005, que cobre o triênio 2003 a 2005; 2008 refere-se à PINTEC 2008, que cobre outros três anos, 2006 a 2008.

(1) Dados de tabulações especiais encomendadas junto ao IBGE.

Define-se como densidade de inovação a divisão do universo de empresas da manufatura, respeitando as respectivas subdivisões, pela quantidade de empresas que declaram a realização de inovação (código 2/1). Outrossim, densidade de patenteamento é caracterizada pelo cociente entre empresas que efetuaram inovação e aquelas que asseguraram terem empreendido patentes (3/2).

Uma singularidade desta tese é o número de empresas que realizaram exclusivamente a patente como forma de proteger suas invenções (código 4), dado que a PINTEC, em sua publicação padrão, contabiliza em conjunto patentes e as outras formas de tutela à inovação. Essa desagregação foi solicitada ao IBGE porque patente é o principal indicador aceito como *proxy* de realização de uma inovação. Dessa maneira, calculou-se a densidade de patenteamento das firmas da manufatura que usaram apenas a patente como meio de proteger suas inovações. Isso provê uma investigação mais precisa de quem inova mais, se a parte da manufatura usuária ou não da POLIN.

Entre os três grupos investigados, é possível verificar que a densidade de inovação na manufatura inovadora e usuária da POLIN (grupo 3) é de 94%, enquanto a dos demais grupos é de 34% e 38% (respectivamente, 2005 e 2008) e de 29% e 33% (também referente a 2005 e 2008), seguindo a ordem, manufatura em geral e a parcela não usuária de POLIN. Isso significa que, a empresa que se beneficia de incentivo público à inovação, lança novos produtos relativamente mais do que aquelas que não acessam os programas do governo. A densidade de inovação (código 2/1) do grupo usuário da POLIN é 2,8 e 2,5 (respectivamente, 2005 e 2008) vezes maior do que o do não usuário de política. Essa superioridade também ocorre com a densidade de patenteamento que é 1,6 e 1,5 (respectivamente, 2005 e 2008) vezes maior para a manufatura usuária da POLIN em relação à não usuária.

Por fim, o código 4/2 refere-se à densidade de patenteamento das firmas que utilizaram exclusivamente o método de patente como forma de proteger suas inovações. A taxa do grupo 2 e 3, em 2005, foi igual (2%). Contudo, em 2008, o grupo três superou o dois em mais de 2 vezes.

A próxima tabela retrata a intensidade dos gastos com inovação, definida como a divisão dos valores gastos com P&D de cada indústria pelos seus respectivos VTI. Os dados retratam a variação em 2011 comparado com 2005, bem como a oscilação da taxa percentual média anual entre o período de 2005 a 2011.

Tabela 10 – Taxa de variação e de crescimento médio anual dos gastos com inovação(1) da manufatura geral e classificada em usuária e não usuária da política de inovação (%)

Manufatura classificada em	Varição 2005/2011	Taxa de crescimento média anual 2005- 2011
Geral	35	4
Não usuária da POLIN(2)	16	2
Usuária da POLIN(2)	40	5

Fonte: Elaboração própria a partir de PINTEC (2003, 2005, 2008).

Nota: Em valores constantes de 2012, corrigido com o IPA-DI (FGV) através de índice específico para cada atividade da indústria de transformação.

(1) Gasto com inovação equivale à soma dos dispêndios com P&D de cada indústria dividido pelo respectivo VTI.

(2) Dados de tabulações especiais encomendadas junto ao IBGE.

Observa-se que a manufatura como um todo ampliou a intensidade dos gastos com inovação em 35% ao compararmos 2011 com 2005. Enquanto a parcela da manufatura que inova e não é encorajada pela POLIN teve um crescimento de 16% desta variável. Já a parte que foi beneficiada por essa política teve uma majoração de 40%. Portanto, o grupo usuário da POLIN apresentou uma intensidade de gastos com inovação superior a mais de duas vezes

ao do grupo não usuário da POLIN. Isso também é visível através da taxa média de crescimento anual percentual, que foi de 2 e 5 para o grupo não usuário da POLIN e aquele usuário, ou seja, o primeiro cresceu acima do dobro em relação ao segundo.

De acordo com a hipótese desta tese, a política de inovação atuou para que suas beneficiárias inovassem mais do que as firmas que não a utilizaram. Essa afirmação recebeu uma comprovação através do exercício empírico anterior. Ele demonstrou que a parte da manufatura inovadora e usuária da POLIN inovou e realizou mais gastos em P&D do que a parcela não incentivada pela POLIN, de 2005 a 2011.

A hipótese também sugere que, sendo a inovação o principal fator que influencia o crescimento da produtividade (efeito inovação-produtividade), as firmas mais inovadoras, beneficiadas pela POLIN, também são aquelas de maior produtividade. Esta, porém, apresenta dois comportamentos, sendo que, nos primeiros anos após a introdução da política industrial, apresenta um baixo crescimento ou até uma queda. Porém, posteriormente, transcorrido um prazo longo desde essa introdução, a PT cresce. Se esse for o caso, espera-se que as empresas usuárias da POLIN tenham obtido uma taxa de crescimento da produtividade maior em longo prazo do que no momento de transição. Nesse sentido, o próximo exercício empírico comparará a PT entre essas duas categorias de firmas.

Considerando o período completo, 2003 a 2011, foi aplicada a técnica *shift-share* para se conhecer o comportamento dos fatores que compõem a variação da PT da parte da indústria usuária de política, bem como da parcela não beneficiada, conforme tabela 11 que apresenta os resultados. Dada a superioridade em inovação da parcela da manufatura incentivada pela POLIN em relação àquela não incentivada, espera-se que as empresas que acessam essa política tenham tido uma produtividade relativamente superior, o que é confirmado na tabela 11.

Tabela 11 – Taxa de variação da produtividade do trabalho e de seus fatores Interno e Mobilidade da indústria de transformação brasileira inovadora classificada em usuária e não usuária da POLIN, 2011/2003 (%)

Manufatura em relação à POLIN:	Variação	Variação dos fatores	
	Total	Efeito Interno	Efeito Mobilidade
não usuária	-9,9%	-9,9%	-0,1%
usuária	-0,1%	0,3%	-0,4%

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (1996 – 2012).

Nota: Dados de tabulações especiais encomendadas junto ao IBGE.

Em valores constantes de 2012, corrigido com o IPA-DI (FGV) através de índice específico para cada atividade da indústria de transformação.

As diferenças entre soma de parcelas e respectivos totais são provenientes do critério de arredondamento.

Nota-se que a manufatura não apoiada pela POLIN teve uma considerável redução (9,9%) na sua PT, em 2011 comparado com 2003. Verifica-se que causas internas foram as grandes responsáveis por essa queda, enquanto o Efeito Mobilidade se manteve praticamente estável. Em relação ao grupo usuário de política, observa-se uma estabilidade da PT de 2003 para 2011, dado que daquele para este ano, a variação do referido indicador foi de -0,1% (praticamente zero). Houve modesto crescimento da PT originado dentro das próprias indústrias, visto que o Efeito Interno variou positivamente em 0,3%, mas com um leve deslocamento de trabalhadores para indústrias de produtividade relativamente mais baixa, uma vez que o Efeito Mobilidade oscilou em -0,4%. Isso significa que houve um deslocamento de recursos para as indústrias menos produtivas.

O resultado da análise de produtividade da indústria usuária e não usuárias da POLIN corrobora a assertiva de que as empresas mais inovadoras são também superiores em produtividade. Isso atesta as teorias segundo as quais a variação da produtividade ocorre como resultado direto da inovação e mudança tecnológica. Por fim, para validar a totalidade da hipótese da tese é preciso que a produtividade em longo prazo das empresas beneficiadas pela política industrial seja maior do que a da fase de transição, resultado visualizado na tabela 12. Esta também apresenta os componentes PT para essas duas categorias da manufatura.

Tabela 12 – Taxa de crescimento médio anual ponderada, variáveis selecionadas, manufatura usuária e não usuária da política de inovação, períodos 2003-2006; 2007-2011, (%)

Manufatura em relação à POLIN	Variáveis					
	Transformação industrial		Pessoal ocupado		Produtividade do trabalho	
	2003-2006	2007-2011	2003-2006	2007-2011	2003-2006	2007-2011
Não usuária	7,8	2,9	10,7	-3,9	-3,7	-2,3
Usuária	1,4	5,4	0,6	5,7	-1,4	1,1

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (1996 – 2012a); tabulação especial encomendada junto ao IBGE.

Nota: Variáveis em valores constantes de 2011, corrigido com o IPA-DI (FGV) através de índice específico para cada atividade da indústria de transformação.

Dados de tabulações especiais encomendadas junto ao IBGE.

A observação da tabela acima confirma que na fase de transição, período de ausência para outro de presença da política industrial (2003-2006), a produtividade cai; enquanto em longo prazo, transcorridos alguns anos desde a introdução dessa política (2007 a 2011, na

tabela 12), ela se amplia⁷⁷. Basta notar que a PT da parte da manufatura incentivada pela POLIN decresceu 1,4% a.a. na fase de transição e, posteriormente, cresceu 1,1% a.a. em longo prazo. Ainda, os dados da tabela 12 também suportam a afirmação de que os programas públicos de apoio à indústria induzem as firmas beneficiadas a produzirem mais ao longo do tempo, o que é corroborado através da variação do VTI, a qual, no primeiro período, foi de 1,4% a.a e no segundo 5,4% a.a. Este último valor, no mesmo período, foi de apenas 2,9% a.a. para o outro grupo.

O estudo empírico desenvolvido nesta subseção subsidiou a identificação de uma possível relação entre política industrial e produtividade, esquematizada na figura 2. Os dados suportaram as duas afirmações centrais da hipótese:

- a) a primeira, de que a política industrial, via incentivo à inovação, atuou para que a parcela da manufatura beneficiada inovasse mais em relação à outra que não utilizou os incentivos públicos, no período de 2003 a 2011. De fato, a densidade de inovação e a intensidade de patenteamento, bem como de gastos com inovação, do grupo usuário da POLIN foi significativamente maior do que o do não usuário de política (ver tabelas 9 e 10);
- b) a segunda, de que a parte da indústria de transformação que foi encorajada pela política industrial teve, ao menos em longo prazo, um desempenho de produtividade melhor do que a outra parte, não participante da POLIN (tabela 11). Ainda, a produtividade do grupo da manufatura incentivado pela política apresentou um comportamento decrescente no período de transição de ausência para presença da política industrial, mas crescente, após transcorrido algum prazo desde a introdução da política.

Frente a esses resultados, cabe apreender de forma mais abstrata o porquê de a PT apresentar esse comportamento duplo após a política ser introduzida. Essa relação entre política industrial e produtividade será formalizada mediante um modelo mais preciso desenvolvido na próxima seção. Tal modelo coloca em linguagem algébrica as relações estabelecidas na figura 2 deste capítulo.

⁷⁷ A variação do VTI, registrada na tabela 12, cresceu a uma taxa maior do que a do PO entre 2007 a 2011. Porém, a produtividade cresceu porque ela foi calculada considerando o peso, ponderando pelo VTI, que cada indústria possui no total da manufatura. Dessa forma, a produtividade das indústrias mais importantes variou, positivamente, de forma suficiente para superar a oscilação negativa das demais indústrias. Entretanto, a variação da média simples da produtividade para o período de transição seria de -3,3% a.a., enquanto para o de fluidez da política seria de -0,9.

5.2 RELAÇÃO ENTRE PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E POLÍTICA INDUSTRIAL

A parcela da indústria beneficiada pela política industrial tanto inovou mais, como possuiu um desempenho de produtividade superior às não usuárias. Além disso, a produtividade da manufatura inovadora usuária decresceu na fase de transição e, depois, cresceu no longo prazo. Essa dinâmica de tal indicador é, provavelmente, ligada ao comportamento do custo e do valor produzido, segundo a hipótese desta tese, que alteram o *input* e *output* da indústria de transformação após esse setor ter sido encorajado pelos incentivos públicos. Resta, assim, elaborar com mais precisão como esse processo econômico ocorre.

Todavia, não há a pretensão de modelar uma explicação geral do comportamento da produtividade, pois o foco da análise é intrínseco à produção de bens inovadores e suas etapas operacionais diretamente ligadas à produção industrial, bem como à atividade de P&D. Por isso, outras variáveis que influenciam a produtividade não são consideradas.

O modelo desconsidera a depreciação de peças, equipamentos ou qualquer componente ligado diretamente à produção, bem como o investimento em bens de capital ou instalações físicas. Dessa forma, nele, a inovação é realizada mediante os bens de capital e instalações físicas previamente existentes na indústria. Isso faz com que os recursos financeiros advindos da política industrial sejam destinados diretamente à compra de insumos ligados à operação de fabricação de um novo produto. Outra hipótese é a de que os preços se mantêm constantes ao longo do tempo. Supõe-se, ainda, que o aporte de recurso advindo da política industrial para a manufatura tenha um longo período de carência.

Os três estágios que compõem o modelo são: o de ausência da política, o de transição, e o de longo prazo. No primeiro, o governo extingue ou reduz a grande maioria dos programas intervencionistas de desenvolvimento industrial. O segundo cobre os anos de reintrodução e reestruturação da política industrial, que, assim, estabelece suas diretrizes e seu plano de atuação. No terceiro, executa-se plenamente uma consolidada estrutura funcional de incentivos públicos, da qual as indústrias passam a usufruir de forma contínua.

No segundo estágio, o agente público disponibiliza recursos para as firmas da indústria de transformação aplicarem na elaboração de uma inovação. Eles, então, são alocados na P&D, nos projetos de inovação (inclusive na engenharia de produto) e na compra

de insumos⁷⁸ relacionados aos processos operacionais diretamente ligados à produção. Além disso, proporcionalmente ao aumento das atividades de P&D e da quantidade desses insumos, novos trabalhadores são contratados. Dessa forma, aumentam também os gastos com contratação de trabalhadores. Logo, nessa segunda fase, ampliam-se as despesas com atividades inovativas, operações industriais e folha de pagamento, aumentando o COI⁷⁹. Porém, o mesmo não ocorre com o VBPI⁸⁰ nem com o valor vendido, que só crescem no terceiro estágio, quando inicia-se a produção em escala do produto inovador.

Dado que o VTI é a diferença entre VBPI e COI⁸¹, este, ao crescer em um ritmo maior do que aquele, pressiona o VTI a ter um crescimento baixo o suficiente para ser menor do que o do PO; e, assim, a PT decresce, como foi o caso da indústria de transformação do Brasil durante os anos de 2003 a 2006. A conclusão é a de que a dinâmica do ciclo da transição possui fatores que atuam para a diminuição da PT.

Poder-se-ia imaginar que logo após a introdução da política industrial, a firma beneficiada iniciasse imediatamente um ciclo de expansão da produção fruto do encorajamento dessa política. Nesse caso, o VBPI se expandiria instantaneamente⁸² já no estágio 2, e tal crescimento recompensaria proporcionalmente o aumento do COI⁸³. Supondo, nesse caso, que aquela variável aumentasse mais do que esta ao ponto de o VTI progredir mais do que o PO, então, a PT subiria já nesse estágio de transição. Contudo, isso não ocorre porque a produção em escala do produto inovador não começa em condições normalizadas subitamente na fase 2, mas apenas no longo prazo, visto que as firmas necessitam de um tempo para organizarem as etapas que culminarão na inovação.

A parte da indústria beneficiada pela política industrial precisa reunir as condições necessárias para iniciar a produção em escala de um produto novo, beneficiado pela política

⁷⁸ Os insumos incluem: matérias-primas, materiais auxiliares, componentes, energia elétrica, combustíveis, peças, acessórios, pequenas ferramentas de manutenção, e serviços industriais essenciais ao processo de produção.

⁷⁹ Quando o custo operacional aumenta, também cresce o valor do consumo intermediário, o qual é definido como a “[...] soma do custo das operações industriais, alugueis e arrendamento, arrendamento mercantil, publicidade e propaganda, fretes e carretos, prêmios de seguros, *royalties*, serviços prestados por terceiros, despesas com vendas, água e esgoto, viagens e representações e demais custos e despesas operacionais.” (IBGE, 2012, p. 167).

⁸⁰ Cf. nota 73.

⁸¹ Assim como o VA é a diferença entre o VBPI e o consumo intermediário, a diferença entre o consumo intermediário e o COI é que aquela soma ao COI de despesas não ligadas diretamente à produção, como alugueis, publicidade, fretes, *royalties*, despesas de vendas, viagens, etc. Todavia, aquilo que se afirma com respeito ao VTI, nesta tese, serve *ipsis litteris* para o VA.

⁸² Conforme a definição de VBPI apresentada na nota de rodapé 77, o valor da variação dos estoques dos produtos acabados e em elaboração soma-se aos demais itens que compõem essa variável. Dessa maneira, o início da produção instantaneamente amplia o VBPI, pois isso já caracteriza-se como elaboração de produto.

⁸³ Cf. nota 72.

industrial. Até que isso ocorra, a fabricação dessa inovação retarda-se, não ocorrendo, conseqüentemente, o aumento imediato do VBPI na fase de transição. Dessa maneira, a operação de fabricar a mercadoria inovadora inicia-se, de fato, somente no estágio 3, principalmente, por causa de dois motivos.

Primeiro, é necessário certo tempo para verificar as condições de apropriabilidade (MALERBA; ORSENIGO, 1993) dos múltiplos projetos que compõem a carteira de P&D da firma; nesse sentido, leva-se um período para escalonar o grau de retorno econômico de cada um deles. Além disso, a firma despense tempo verificando os direitos de propriedade vigentes, para aferir o quanto de lucro “prêmio” receberá por incorrer nos riscos de se inovar. Dadas essas características, o retorno dos projetos de P&D é incerto, gerando uma dúvida nos empresários sobre arriscar-se ou não no desenvolvimento da inovação, uma vez que o resultado econômico e a exclusividade de venda de um produto inovador são imprevisíveis, em certo grau. Assim, para dirimir essas dúvidas, leva-se certo período de tempo, incorrido na fase de transição.

Quando a política industrial é reintroduzida, o projeto de P&D estaria estacionado ou avançando em um ritmo lento, sendo que decisões necessárias para encaminhar as inovações, como a escolha de um caminho de pesquisa, ainda estariam por ser tomadas. Dessa maneira, a firma escolhe um de seus projetos de inovação para executá-lo no momento em que são beneficiadas pelo recurso público. A dúvida com relação a levar adiante um projeto de inovação é superada quando os riscos envolvidos em tal projeto são compartilhados com o Estado através da política pública, a qual, então, ajuda a dissolver tal dúvida. Com o incentivo do governo, a firma coloca em marcha as diversas etapas do processo de inovação, até que possa ofertar um protótipo de um produto para ser fabricado em escala. A fase de transição é o momento em que a firma decide acelerar o avanço das etapas de P&D até finalizar o projeto do produto. Portanto, a firma é encorajada a acelerar as etapas da Engenharia do Produto⁸⁴ a

⁸⁴ Engenharia do Produto é definida como o conjunto de ferramentas e processos de projeto, planejamento, organização, decisão e execução inerentes às atividades estratégicas e operacionais de criação de produtos. A Engenharia do Produto tem ao menos duas dimensões. Ambas iniciam e relacionam-se em sua grande parte antes que o produto seja efetivamente produzido no chão da fábrica. A primeira é a do Planejamento e Projeto do Produto que tem por objetivo estudar o mercado e o produto a ser criado. Isso é feito através do levantamento das características obrigatórias que um produto deve ter para atender ao consumidor. Posteriormente, é elaborado um projeto conceitual no qual é definida a concepção do produto sem ainda levar em consideração a concretização física do mesmo. Em seqüência, inicia-se a programação da configuração física geral do produto, verificando se ele atingirá as necessidades técnicas e econômicas mínimas. Só depois de tudo isso é que se começa a projetar as especificações físicas detalhadas do produto (GIROTO, 1998). Assim, todo esse processo é um longo percurso que precede a produção. A segunda, é o Processo de Desenvolvimento do Produto, definido como um conjunto de atividades que possam resultar em um projeto de um produto para posterior produção pela manufatura. As fases de desenvolvimento do produto podem ser descritas como a seguir: “Fase 0 – Avaliação de conceito: tem o objetivo de avaliar as oportunidades de produto e iniciar o processo de desenvolvimento do

fim de concretizá-lo e encaminhá-lo à produção. Em outras palavras, ao acessar os incentivos do governo, a firma é encorajada a escolher, entre vários projetos, aquele que possui maior potencial para gerar a mercadoria nova almejada.

A segunda razão que explica o porquê de a produção em escala iniciar-se apenas no estágio três relaciona-se diretamente à operacionalização do processo de se produzir uma inovação. Esta ocorre através de uma nova combinação dos insumos, diferente da anteriormente praticada. Por isso, os conhecimentos que moldavam as rotinas estabelecidas dos trabalhadores, as quais eram acionadas nas operações produtivas de antigos produtos, agora precisam mudar ou adaptar-se para que os insumos sejam manejados de tal maneira que resultem no produto inovador esperado. Parte dos novos conhecimentos necessários à produção da inovação origina-se em processos *learning by doing*, cuja apreensão é complexa por não ser um conhecimento codificado, mas tácito (WINTER, 1984).

O conhecimento necessário para inovar pode ser *learning by doing*, de forma que o trabalhador necessitará de um período de prática para aprender a melhor forma de combinar os insumos produtivos até desenvolver uma técnica funcional específica para produzir o novo produto. Então, é no segundo estágio que se moldam as diferentes rotinas, aptidões e habilidades que serão aplicadas especificamente na operação cujo resultado será uma inovação.

Isso significa que o trabalhador precisa qualificar-se e aprender as novas habilidades condizentes com as necessidades de produção do novo produto. Na prática, deve-se considerar que esse processo de aprendizado é passível de falhas, pois o trabalhador pode ter dificuldade de processar, relatar e interpretar as novas informações fundamentais nas operações de se manufaturar a inovação (NELSON; WINTER, 2005). Com isso, talvez, a indústria precise de um período para treinar seus funcionários. Esse processo de aprendizado demanda tempo e, assim, retarda o início da nova produção até que a firma tenha “[...] as aptidões necessárias para garantir uma operação eficiente dentro dos parâmetros da tecnologia original [...] e para [...] adequar e melhorar a tecnologia de produção existente, ainda dentro dos

produto. *Fase 1* – Planejamento e especificação: tem o objetivo de definir claramente o produto, identificar vantagens competitivas, esclarecer funcionalidade e determinar a viabilidade do desenvolvimento em um grau mais detalhado do que a fase 0. *Fase 2* – Desenvolvimento: objetiva desenvolver o produto propriamente dito, baseando-se nas decisões tomadas e aprovadas da “revisão da fase 1. Os detalhes do projeto e atividades de desenvolvimento acontecem nessa fase. *Fase 3* – Teste e avaliação: o objetivo dessa fase é realizar um teste final e preparar a produção e o lançamento do produto. *Fase 4* – Liberação do produto: tem o objetivo de verificar se a produção, o marketing de lançamento de produto, o sistema de distribuição e o suporte ao produto serão preparados para iniciar as atividades.” (FARIA, 2008, p. 4-5).

parâmetros originais de seu projeto, em resposta a mudanças da situação [...]” (KIM, 2005, p. 17).

Após a firma escolher e avançar em um projeto de inovação, bem como conquistar as aptidões necessárias ao processo de produção do novo produto, inicia-se o terceiro estágio, produção em escala da inovação e, posteriormente, suas vendas. Isso, por sua vez, amplia o VBPI e acelera diretamente o crescimento do VTI em um ritmo maior do que a do PO, e, por consequência, amplia a PT. Este ampliou-se na fase dois, mas na três mantém-se estável. Além disso, outro fator que concorre para que o VTI amplie é a diminuição no ritmo de crescimento do COI, dado que a maioria dos elementos necessários para produzir a inovação foi adquirida na fase 2. Ainda, as despesas com engenharia do produto, ao menos referentes à inovação em confecção, findaram-se ou são apenas residuais. Em resumo, na fase 3 (longo prazo), o COI diminui, o VTI amplia-se, e, então, a PT cresce.

Assim, o comportamento descendente da PT, com a introdução de uma política voltada a encorajar a inovação de uma mercadoria, seria apenas resultado de um efeito contábil transitório. Dado que a política incentiva a produção de uma inovação, o COI amplia-se refletindo na queda do VTI e, conseqüentemente, na da PT. Como esse novo produto só é fabricado em escala no longo prazo (devido às características intrínsecas da inovação), ele não é contabilmente registrado como valor produzido na fase de transição. Porém, em termos econômicos, os valores desses produtos já são efetivos, pois os investimentos para sua produção, tais quais, compra de insumos, contratação de profissionais e gastos com P&D e engenharia de produto já foram realizados. Assim, somente uma catástrofe (guerra, rebelião, distúrbio da natureza, crises macroeconômicas repentinas, etc.) paralisaria sua produção. Caso contrário, inicia-se a fase de produção e venda da referida inovação no estágio 3, ampliando, assim, o VBPI e, por conseguinte, o VTI e a PT.

A dinâmica da produtividade mediante a introdução de uma política é demonstrada através das equações, a seguir, que são resumidas no quadro 8. VTI é o valor adicionado, VBPI é o valor bruto da produção industrial, VBPIA é o valor bruto da produção industrial ampliado, COI é custo da operação, COIA é custo da operação industrial ampliado, PO é o pessoal ocupado e POA é o pessoal ocupado ampliado, sendo que este último corresponde à contratação de trabalhadores necessários para se avançar no lançamento de uma inovação. Supõe-se, para simplificação, a existência de uma única indústria (i) com (n) firmas receptoras de incentivos advindos da política industrial e inovadoras. Cada um dos três estágios é representado a seguir:

a) primeiro estágio

$$VTI_{i1} = VBPI_{i1} - COI_{i1}$$

$$PT_{i1} = VTI_{i1}/PO_{i1} \quad 1$$

b) segundo estágio

A política industrial é introduzida, o custo da operação industrial aumenta, bem como o número de trabalhadores. Conseqüentemente, o COI cresce em COIA e PO em POA:

$$VTI_{i2} = VBPI_{i1} - (COI_{i1} + COIA_{i2})$$

$$COI_{i2} = COI_{i1} + COIA_{i2}$$

$$PO_{i1} + POA_{i2} > PO_{i1}$$

E, como a produção e venda da inovação não começaram, então:

$$VBPI_{i2} = VBPI_{i1}$$

Logo,

$$VTI_{i2} = VBPI_{i2} - (COI_{i1} + COIA_{i2})$$

$$VTI_{i2} < VTI_{i1}$$

Assim,

$$PT_{i2} = VTI_{i2}/(PO_{i1} + POA_{i2}) \quad 2$$

Sendo que

$$PT_{i2} < PT_{i1}$$

c) terceira estágio

A produção e venda da inovação iniciam-se, e o VBPI amplia-se em VBPA

$$VTI_{i3} = (VBPI_{i2} + VBPA_{i3}) - COI_{i3}$$

$$VBP_{i3} = VBP_{i2} + VBPA_{i3}$$

Supondo que os custos, despesas, e o PO mantêm-se constantes, então:

$$COI_{i3} = COI_{i2}$$

$$PO_{i3} = PO_{i2}$$

Logo,

$$VTI_{i3} > VTI_{i2}$$

$$PT_{i3} = VTI_{i3}/COI_{i3} \quad 3$$

$$PT_{i3} > PT_{i2}$$

Quadro 8 – Estágios da produtividade quando a política industrial é introduzida

Estágio (A)	VTI e PO (B)	PT (C)
1 Antes da política industrial	$VTI_{i1} = VBPI_{i1} - COI_{i1}$	$PT_{i1} = VTI_{i1}/PO_{i1}$
2 Implementação da política industrial	$VTI_{i2} = VBPI_{i1} - (COI_{i1} + COIA_{i2}),$ $COI_{i2} = COI_{i1} + COIA_{i2}$	$PT_{i2} = VTI_{i2}/(PO_{i1} + POA_{i2}),$ Queda da produtividade
	$VTI_{i2} = VTI_{i1}$ $PO_{i1} + POA_{i2} > PO_{i1}$	
3 Fruição da política industrial	$VTI_{i3} = (VBPI_{i2} + VBPIA_{i3}) - COI_{i3},$ $VBP_{i3} = VBP_{i2} + VBPA_{i3}$ $COI_{i3} = COI_{i2}$	$PT_{i3} = VTI_{i3}/COI_{i3}$ Aumento da produtividade
	$VTI_{i3} > VTI_{i2}$ $PO_{i3} = PO_{i2}$	

Fonte: Elaboração própria.

A introdução de uma política industrial com vistas a ampliar a produção e a inovação aumenta, em um primeiro momento, o COI devido à compra de insumo e mão de obra, (estágio 2/coluna B do quadro 8). Esses fatores de produção transformam-se em produto, ampliando, assim, o valor produzido da firma em longo prazo (estágio 3/coluna B). Por consequência, a produtividade se modifica, ampliando ou reduzindo-se, de acordo com as proporcionalidades da variação dos inputs e outputs. Esse indicador apresenta dois comportamentos durante o decurso do processo iniciado com a introdução da referida política. Primeiro, num cenário que transita de um período de ausência para outro de presença da política industrial, a PT cresce a taxas mais moderadas ou até decresce (estágio 2/coluna C). Segundo, transcorrido algum prazo desde a introdução daquela política, a PT cresce (estágio 3/coluna C).

6 CONCLUSÕES

Foi verificado que o Estado brasileiro aportou, na década de 2000, um volume significativo de recursos para apoiar a manufatura, mas sua produtividade caiu nesse período. Como essa queda, na qual cada trabalhador produz uma quantidade menor de mercadoria do que anteriormente, a conclusão mais imediata seria a de que a política foi ineficaz para dinamizar a indústria. Isso poderia subsidiar as proposições do *mainstream*, o qual sugere que a interferência do governo na alocação de recursos gera ineficácia no sistema econômico. Porém, os dados apontaram que a produção se ampliou, bem como a contratação dos trabalhadores e que, portanto, esse decréscimo não foi causado por uma recessão na indústria de transformação.

A principal conclusão do trabalho é que existe uma relação indireta entre a introdução da política industrial e a dinâmica da produtividade, de maneira que alguns elementos econômicos e contábeis – relacionados às variáveis VTI, PO, COI e VBPI – fazem com que a variação desse indicador seja negativa, em um primeiro momento, para crescer somente depois de algum intervalo de tempo. Esse comportamento dual da PT desenvolve-se através do seguinte processo: a política industrial atua para que suas beneficiárias inovem mais do que as firmas que não a utilizam. Isso altera os investimentos das firmas que contratam mais trabalhadores e insumos, modificando suas estruturas de custos e do valor produzido. Dessa maneira, em um primeiro momento, o custo cresce mais que a produção, pressionando a produtividade para baixo. Posteriormente, a produção, dado o processamento dos fatores de produção contratados, cresce mais que os custos, pressionando o aumento da produtividade.

A fase em que a PT decresceu foi denominada como de transição. Ela iniciou-se no ano da reintrodução da política industrial, em 2003, e cobriu o período em que as diretrizes dessa política foram estabelecidas, o que teria ocorrido até 2006. A partir de 2007 até o último ano investigado, 2012, transcorreu o longo prazo cuja característica é a consolidação de uma estrutura funcional de incentivos públicos que as indústrias passaram a usufruir de forma contínua.

A inexistência de uma teoria consolidada que trate em conjunto produtividade no nível da indústria e política industrial, fez com que fosse necessário abordar diferentes correntes de pensamento, numa tentativa de construir um quadro analítico capaz de estreitar de forma lógica aquelas duas principais elocuições que moldam a problemática da tese. Para tanto,

foram descritas teorias, de diversas matizes, que trataram dos fatores que influenciam o crescimento da produtividade, e outras que modelaram o papel da política industrial.

Optou-se por abordar a mudança tecnológica em uma visão mais realística do que faz o *mainstream*, adotando aquela evolucionária. Nesse sentido, assumiu-se que a mudança tecnológica é algo difícil de ocorrer, porque envolve risco, incerteza, imprevisibilidade e altos custos. Isso reflete sobre a finalidade da política industrial, que na perspectiva teórica preferida é incentivar a mudança tecnológica e conduzir trabalhadores para as indústrias de produtividade promissoras, que crescem de forma mais acelerada que as demais. Para tanto, o *policy maker* precisa conhecer os ramos com potencial relativamente maior de crescimento e, assim, oferecer o incentivo apropriado a eles, capaz de contornar obstáculos que inibem a mudança tecnológica neles.

A política industrial da década de 2000 objetivava criar uma estrutura produtiva capaz de competir no longo prazo com as indústrias internacionais, usando como estratégia a inovação. Isso fez com que os *policy makers* assumissem, como prescrito na abordagem evolucionária, a dificuldade de se detectar exatamente aquilo que devia ser feito para encorajar a inovação no setor privado, dado o embaraço de se descobrir as medidas que se ajustam às necessidades de cada indústria.

Infere-se que foi a perspectiva evolucionária que embasou a PITCE e a PDP nas suas partes que tratam de inovação. Uma comprovação disso foi a criação da Lei da Inovação e da reestruturação do incentivo fiscal à inovação. Ambas as políticas reconhecem, exatamente como está na teoria evolucionária, que inovar é uma tarefa complexa. Assim, buscaram munir as empresas de condições suficientes para que a inovação privada aumentasse através de medidas que promovessem aptidões tecnológicas e disseminação do conhecimento, inclusive o tácito.

Com a introdução da PITCE e da PDP, o Brasil vem acumulando experiência e reconstruindo sua capacidade de planejar, executar e avaliar política industrial. A conclusão desta tese é a de que a PDP evoluiu da PITCE, e adaptou-se às condições do ambiente econômico para aprimorar o funcionamento da sua antecessora, como sugerido na perspectiva evolucionária. Assim, a política industrial dos primeiros anos do século XXI ganhou mais precisão e afinidade entre objetivos, metas, instrumentos de execução e estrutura de governança através de um processo evolutivo.

Um caso mais polêmico na PDP foi as medidas arriscadas de eleger “campeões nacionais”. Essa estratégia buscava criar grandes *players* mundiais. Ela é arriscada porque as

grandes firmas acabam fortalecendo seu poder de barganhar junto ao Estado para angariar mais apoio. Isso pode retirar a transparência da concessão de investimento público destinado a incentivar essas empresas, tornando o processo de acesso ao recurso público mais suscetível a procedimentos ilegais. Além disso, o fortalecimento dessas grandes empresas tem um efeito no mercado interno, pois o recurso público acessado por elas amplia sua capacidade de produzir internamente e, assim, concentra o mercado nacional.

Os modelos macroeconômicos que explicam o crescimento da produtividade foram rejeitados como fundamento teórico da pesquisa porque, para eles, o progresso técnico ocorre na mesma magnitude entre os diversos ramos da economia e aumenta a produtividade de maneira igual entre as atividades econômicas. Nesse caso, ignore-se a peculiaridade de cada atividade econômica, incorrendo-se no equívoco de tratar a tecnologia como um componente simétrico, único e sem diferença. Ao contrário, esta tese baseou-se em uma perspectiva de diferenciação do padrão estrutural de cada indústria, uma vez que a própria política industrial da década de 2000 reconheceu explicitamente que cada complexo industrial precisa de apoio diferenciado, de acordo com seu padrão estrutural de funcionamento. Portanto, dedicou-se à complexa missão de identificar nas indústrias as diferenças na dinâmica de cada ramo.

Ao não tratar o tema da produtividade em nível macroeconômico, mas relacionando a política e a produtividade no nível da indústria, a tese apresentou uma nova proposta de pesquisa. Dessa forma, os referenciais teóricos carecem de mais estudos para se avançar na consolidação de conhecimentos mais consistentes sobre o tema, para o qual este trabalho contribuiu. Uma proposta de pesquisa futura é relacionar o regime tecnológico das indústrias particulares com a política industrial para descobrir qual tipo de indústria reage melhor, em termos de desempenho, à política industrial. Dessa forma, a política poderia focar nas indústrias que mais melhoram suas performances ao serem incentivadas.

Por fim, ao embasar-se no complexo processo de mudança tecnológica advinda de uma perspectiva evolucionária, outra resolução de pesquisa precisou ser realizada no âmbito desta tese: escolher um método para guiar a mensuração da produtividade. A medida de produtividade escolhida foi aquela calculada através do trabalho, portanto, baseada em um fator individual.

A PT é sensível, mesmo que indiretamente, ao conhecimento tácito e aos fatores intangíveis presentes no processo de produção. Além disso, ela capta de maneira direta o aumento da eficiência do trabalhador. Este ao aprimorar suas habilidades, aptidões e rotinas é capaz de fornecer um número cada vez maior de produtos com os mesmos insumos e

tecnologia. Dessa forma, cada pessoa ocupada realiza retornos crescentes de escala, enquanto a PTF não trabalha com a hipótese de que o conhecimento tácito faz dinamizar a produtividade, mas sim que a complementariedade entre os pesos dos fatores de produção é igual à unidade, gerando, assim, retorno constante de escala.

Por fim, algumas outras conclusões podem ser adicionadas. Para a manufatura geral, foi verificado que, de 1996 a 2002 (ANPI), o Efeito Interno variou 6,8%, mas apesar desse crescimento, o Efeito Mobilidade foi negativo em 3,0% (a variação da PT foi de 3,8%). Assim, em que pese o aumento da produtividade internamente, os trabalhadores se deslocaram relativamente mais para as indústrias de produtividade mais baixa. Isso significa que houve um deslocamento de recursos para as indústrias menos produtivas.

Já de 2007 a 2012, o Efeito Interno majorou apenas 0,5%, e o Mobilidade, -0,2% (a PT oscilou em 0,5%). Neste período, como no anterior (ANPI), o Efeito Interno foi o maior responsável pela ampliação da PT, apesar de que em um ritmo bem menor. Ao mesmo tempo, o Efeito Mobilidade cresceu em mais ou menos 3% comparado com o do primeiro período (1996 – 2002), que foi de -3,0%. Isso leva a entender que o fluxo de mão de obra em direção às indústrias de menor produtividade praticamente cessou neste último período. Apesar disso, é notório que as indústrias de maior produtividade em momento algum, de 1996 a 2012, expressaram um crescimento abundante.

O Efeito Mobilidade foi em todo o período (de 1996 a 2012) negativo, sinal de que a indústria de maior produtividade cresceu relativamente pouco no Brasil nos últimos anos. Como já mencionado, a política industrial tem a finalidade de incentivar a mudança tecnológica e conduzir trabalhadores para as indústrias de produtividade promissoras, que crescem de forma mais acelerada que as demais. Como o Efeito Mobilidade foi majoritariamente negativo no período analisado, então conclui-se que a política não conduziu trabalhadores para as indústrias mais produtivas.

É razoável inferir, com base na teoria, que as indústrias mais produtivas geram capacitações tecnológicas baseadas em conhecimento avançado e complexo, que proporcionam soluções técnicas e oportunidades tecnológicas para o resto do sistema econômico. Elas modernizam a matriz produtiva e ofertam tecnologia que incrementa a produtividade dos demais ramos, além de adensar a cadeia produtiva. Nesse caso, dado o Efeito Mobilidade negativo, tem-se uma indicação de que o Brasil pouco avançou nas indústrias mais modernas, mesmo que esse fosse o objetivo das políticas indústrias da década de 2000.

Através desta tese, foi possível revelar que um estudo sobre produtividade e política industrial exige a análise de múltiplas variáveis. O resultado da PT, medido apenas pelo cociente entre VTI e PO, limitaria a conclusão simplesmente à afirmação de que a produtividade foi melhor ANPI do que APPI. No entanto, esse procedimento reduz a capacidade de fazer inferências sobre a dinâmica da indústria de transformação. Através dos resultados, é possível afirmar que a queda da PT pode ocorrer mesmo que a indústria esteja em trajetória de prosperidade, simplesmente porque a velocidade do aumento do *input* está sendo maior do que aquela do *output*. Assim, mesmo que a produtividade registre uma queda, a indústria pode estar em pleno crescimento.

A análise separada da variação do trabalho e da produção detectou que a queda da PT na década de 2000 foi causada pelo crescimento do trabalho acima do VTI (o *input* cresceu mais do que o *output*). Foi esse resultado que inspirou a construção de parte da hipótese que sugere que os custos ampliam mais do que a produção na fase de transição e depois, no longo prazo, inverte-se essa ordem de crescimento. Frente a essa revelação, foi instigante esclarecer o porquê de o VTI ter crescido menos do que o PO no momento em que a política industrial tinha sido introduzida. Com esse questionamento, foi proposto um modelo no qual o aumento do investimento, encorajado pelos incentivos públicos, amplia as despesas mais do que a produção e, no longo prazo, a maturação desses investimentos faz a produção ampliar-se acima do emprego, momento em que produtividade passa a ser positiva.

A PT é diretamente proporcional ao VTI e inversamente ao PO, dado que é o cociente entre essas duas variáveis. Contudo, ela também é sensível tanto ao COI quanto ao VBPI, sendo inversamente relacionada àquela variável e diretamente a esta. Portanto, a revelação sobre a produtividade é mais precisa no caso em que o resultado desse indicador é acompanhado de análises das variáveis que o compõe, bem como daquelas que conduzem a esclarecer o motivo pelo qual a produtividade está crescendo ou decrescendo. Nesse sentido, para entender a relação entre política industrial e produtividade, foi necessário analisar múltiplas variáveis, verificando a evolução não só desse indicador síntese, mas também o comportamento do VTI, do PO, do COI e do VBPI.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Estudos setoriais de inovação**: indústria de bens de capital. Belo Horizonte, 2009. p. 104.
- ANDREW, B. B.; JONES, C.I. Comparing apples to oranges: productivity convergence and measurement across industries and countries. **The American Economic Review**, Nashville, v. 86, n. 5, p. 1216-1238, 1996.
- AGÊNCIA BRASILEIRA DE PROMOÇÃO DE EXPORTAÇÕES E INVESTIMENTOS- APEX. **[Estratégia de internacionalização]**. 2014. Disponível em: <<http://www2.apexbrasil.com.br/exportar-produtos-brasileiros/como-podemos-ajudar/estrategia-para-internacionalizacao>>. Acesso em: 31 jan. 2015
- ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA DE PESQUISA. **Políticas públicas de saúde no Brasil**. São Paulo, jun. 2011. v. 3, p. 48. Edições especiais saúde.
- AVELLAR, A. P. M. **Avaliação de políticas de fomento à inovação no Brasil**: impacto dos incentivos fiscais e financeiros em 2003. 2007. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.
- AVERBUG, A. Abertura e integração comercial brasileira na década de 90. In: GIAMBIAGI, F.; MOREIRA, M. M. **A economia brasileira nos anos 90**. Rio de Janeiro: BNDES, 1999. p. 43-82. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Paginas/livro_anos90.html#>. Acesso em: 15 mai. 2015.
- BACHA, E. L.; BONELLI, R. Crescimento e produtividade no Brasil: o que nos diz o registro de longo prazo. In: SEMINÁRIO DA DIRETORIA DE ESTUDOS MACROECONÔMICOS DO IPEA, 52., Rio de Janeiro. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: IPEA, 2001. p. 1-44.
- BAUMANN, R. O Brasil nos anos 1990: uma economia em transição. In: BAUMANN, R (Org.). **Brasil uma década em transição**. Rio de Janeiro: Campus, 2009. cap. 1.
- BNDES. **Banco Nacional de desenvolvimento econômico**. 2014a. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/bndesfinem>>. Acesso em: 31 jan. 2015
- BNDES. **Estudos e publicações**. 2014b. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/BNDES_Transparente/Estatisticas_Operacionais/setor.html>. Acesso em: 26 jun. 2015.
- BONELLI, R.; FONTES, J. **Desafios brasileiros no longo prazo**. Rio de Janeiro: FGV-IBRE, mai. 2013. (Texto para discussão, n. 39). Disponível em: <http://ggnoticias.com.br/sites/default/files/documentos/desafios_brasileiros_no_longo_prazo_-_28_05_2013_0.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2015.
- BONELLI, R.; VEIGA, P. M.; BRITO, A. F. **As políticas industrial e de comércio exterior no Brasil**: rumos e indefinições. Rio de Janeiro: IPEA, 1997. (Texto para discussão, n. 527).

Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0527.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2015.

BORGES, L. F. X., Project finance e infraestrutura: descrição e críticas. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 9, p. 105-122, 1998. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev905.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2015.

BRASIL. Decreto-Lei 4.118, de 27 de agosto de 1962. Dispõe sobre a política nacional de energia nuclear, cria a Comissão Nacional de Energia Nuclear, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 set. 1962. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L4118.htm>. Acesso em: 19 mai. 2015.

BRASIL. Decreto 288, de 28 de fevereiro de 1967. Altera as disposições da Lei número 3.173 de 6 de junho de 1957 e regula a Zona Franca de Manaus. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 28 fev. 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0288.htm>. Acesso em: 19 mai. 2015.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT. **Programa nacional de microeletrônica**. Brasília, dez. 2002.

BRASIL. Governo Federal. **Diretrizes de política industrial, tecnológica e de comércio exterior**. [Brasília], 2003.

BRASIL. Lei nº 10.973/2004, de 2 dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 2, 3 dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm>. Acesso em: 19 mai. 2015.

BRASIL. Lei nº 11.105, de 24 de novembro de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados.... **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 1, 28 mar. 2005a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm>. Acesso em: 19 mai. 2005.

BRASIL. Lei 11.196, de 21 de novembro de 2005. Institui [...] o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica.... **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 1, 22 nov. 2005b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm>. Acesso em: 19 mai. 2015.

BRASIL. Lei Complementar 123, de 14 de dezembro de 2006. Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, p.1, 15 dez. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp123.htm>. Acesso em: 19 mai. 2015.

BRASIL. Decreto 6.041, de 8 de fevereiro de 2007. Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 1, 09 fev. 2007a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm>. Acesso em: 19 mai. 2015.

BRASIL. Lei 11.508, de 20 de julho de 2007. Dispõe sobre o regime tributário, cambial e administrativo das Zonas de Processamento de Exportação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 2, 23 jul. 2007b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Lei/L11508.htm>. Acesso em: 19 mai. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 978 de 19 de maio de 2008. Dispõe sobre a lista de produtos estratégicos, no âmbito do Sistema Único de Saúde....**Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 105, 28 maio 2008. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt0978_16_05_2008.html>. Acesso em: 19 mai. 2015.

BRASIL. Governo Federal. **Termo de Referência**: internacionalização de empresas brasileiras. Brasília, DF, p. 1 - 56, dez. 2009a. (Termo de Referência). Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1260377495.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2015.

BRASIL. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p.109, 29 dez. 2009b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm>. Acesso em: 19 mai. 2015.

BRASIL. Decreto 7.390, de 9 de dezembro de 2010. Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima.... **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, p.4, 10 dez. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm>. Acesso em: 19 mai. 2015.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Relatório anual da utilização dos incentivos fiscais**. Brasília, 2013.

BRASIL. Lei 12.598, de 21 de março de 2012. Estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa... **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p.1, 22 mar. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm>. Acesso em: 19 mai. 2015.

Brasil. Receita Federal do Brasil. 2014. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/arrecadacao/renunciafiscal/DemonsRenunciaFiscal.htm>>. Acesso em: 26 jun. 2015.

CALZOLAIO, A. E. **Política fiscal de incentivo à inovação**: análise do desempenho inovativo das empresas que usufruíram benefícios da lei nº 11.196/05 (Lei do Bem). 2011.

Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

CANO, W.; SILVA, A. L. G. **Política industrial do governo Lula**. Campinas: IE/Unicamp, jul. 2010. (Texto para discussão, n. 181). Disponível em: <http://72.55.165.238/sites/default/files/documentos/texto181_politica_industrial.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2015.

CARNEIRO, R. M. **Dinâmica de crescimento da economia brasileira**: uma visão de longo prazo. Campinas: IE/Unicamp, 2007. (Texto para discussão, n. 130). Disponível em: <<http://www3.eco.unicamp.br/cecon/images/arquivos/publicacoes/ricardo/Carneiro2.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2015.

CASTELLACCI, F. **Technological paradigms, regimes and trajectories**: manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. Oslo: Norsk Utenrikspolitisk Institutt, 2007. (Working paper, n. 719). Disponível em: <http://kms2.isn.ethz.ch/serviceengine/Files/ESDP/32006/ipublicationdocument_singledocument/3c070966-db77-4617-8a5b-8e30da6ce1ba/en/719_TechnologicalParadigms.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2015.

CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI F. Evolução recente dos indicadores de produtividade no Brasil. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R. L. (Org.). **Produtividade no Brasil**: desempenho e determinantes. Brasília: ABDI: IPEA, 2014. cap. 5.

CHANG, H. The economic theory of the developmental state. In: WOOCUMINGS, M. **The Developmental State**. New York: Cornell University Press, 1999. p. 182-199.

CHANG, HA-J. **Maus samaritanos**: o mito do livre-comércio e a história secreta do capitalismo. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

CHANG, HA-J. **The east Asian development experience**: the miracle, the crises and de future. New York: Zed Books, 2006.

CHESNAIS, F. **A mundialização do capital**. São Paulo: Xamã, 1996.

COWLING, K. **Industrial policy in Europe**. New York: Routledge, 1999.

COZZENS, S. E. **Science and innovation policy studies in the United States**: past and present. North Ave: Georgia Institute of Technology, mar. 2010. (Working Paper, n. 53). Disponível em: <<https://smartech.gatech.edu/handle/1853/32981>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R. L. Os dilemas e os desafios da produtividade no Brasil. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R. L. (Org.). **Produtividade no Brasil**: desempenho e determinantes. Brasília: ABDI: IPEA, 2014. cap. 1.

DOSI, G. **Mudança técnica e transformação industrial**: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores. Campinas: UNICAMP, 2006. (Clássicos da Inovação).

EDQUIST, C. The systems of innovation approach and innovation policy: an account of the state of the art. In: DRUID CONFERENCE, 11., 2001, Aalborg. **Anais...** Aalborg: DRUID, 2001. p. 1-24.

ERBER, F.S.; CASSIOLATO, J. E. Política industrial: teoria e prática no Brasil e na OCDE. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 32-60, 1997.

EUREKA. EUREKA innovation across borders. 2015. Disponível em: <<http://www.eurekanetwork.org/>>. Acesso em: 6 jun. 2015.

EVANS, P. B. **Embedded autonomy**: states and industrial transformation. NJ: University Press Princeton, 1995.

FAGERBERG, J. Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study. **Structural Change and Economic Dynamics**, Amsterdam, v. 11, n. 4, p. 393-411, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954349X00000254>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

FÄRE, R. et al. Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. **The American Economic Review**, Nashville, v. 84, n. 1, p. 66-83, 1994. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2117971?uid=3737664&uid=2&uid=4&sid=21106845312103>>. Acesso em: 15 mai. 2015.

FARIA, A. F. Processo de desenvolvimento de novos produtos: uma experiência didática. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro, 2008. p. 1 - 14.

FAZANO, H. G. V. Sociedade de propósito específico (SPE): aspectos societário, contábeis, fiscais e as incorporações imobiliárias. **Revista Virtual Direito Brasil**, [S.L.], v. 6, n. 21, p. 1 - 30. Disponível em: <<http://www.direitobrasil.adv.br/arquivospdf/revista/revistav61/artigos/fa.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2015.

FERRAZ, J. C.; PAULA, G. M.; KUPFER, D. Política industrial. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). **Economia Industrial**: fundamentos teóricos e práticos no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. p. 545- 565.

FINEP. **Inovação e Pesquisa**. 2014. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=inovar>>. Acesso em: 31 jan. 2015.

FORJAZ, M. C. S. As origens da Embraer. **Tempo Social**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 281-298, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010320702005000100012&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 15 mai. 2015.

FREEMAN, C. The national system of innovation in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, London, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995. Disponível em: <<http://cje.oxfordjournals.org/content/19/1/5.short>>. Acesso em: 17 mai. 2015.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: UNICAMP, 2008. cap. 16. (Clássicos da Inovação).

FRONDIZI, I. M. R. L. **O mecanismo de desenvolvimento limpo**: guia de orientação 2009. [S.I.]: Biblioteca Florestal Virtual, 2009. Disponível em: <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/10776>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

FUNDO DE CAPITAL SEMENTE CRIATEC. **Desmistificando o capital de risco**. Rio de Janeiro, [entre 2007 a 2011?]. p.19.

GALEANO, E.; FEIJÓ, C. A estagnação da produtividade do trabalho na indústria brasileira nos anos 1996-2007: análise nacional, regional e setorial. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 9–50, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-63512013000100001&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 16 mai. 2015.

GIROTO, L. F. **O planejamento do produto e a gestão da percepção valor gráfica do consumidor**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal, Santa Catarina, 1998.

GUERRIERO, I. R. **Formulação e avaliação de política industrial e o caso da PDP**. 2012. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

GUTIERREZ, R. M. V. Complexo eletrônico: lei de Informática e competitividade. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 31, p. 5 - 48, mar. 2010. Disponível em <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1848?mode=full&submit_simple=Mostrar+registro+em+formato+completo>. Acesso em: 16 mai. 2015.

HALL, B. H. Effectiveness of research and experimentation tax credits: critical literature review and research design. In: OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT, 1995, Washington. **Trabalhos apresentados...** Washington: United States Congress, 1995. p. 1 - 30.

INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. **Industrial policies in Latin America and the Caribbean**. [Washington]: IDB; 2008. Disponível em: <<http://www.iadb.org/res/files/proposals/RG-P1343.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de inovação tecnológica**. Rio de Janeiro, 2003, 2005, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa industrial**. Rio de Janeiro, 1996 – 2012a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa industrial mensal**: produção física. Rio de Janeiro, 1996 – 2012b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Classificação nacional de atividades econômicas**. Rio de Janeiro, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Classificação nacional de atividades econômicas**. Rio de Janeiro, 2007.

JURAS, I. A. G. M. **Mercado de carbono**. Brasília: Câmara dos Deputados, set. 2012. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/11474>>. Acesso em: 18 maio 2015.

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

KIM, L. **Da imitação à inovação**: A dinâmica do aprendizado tecnológico da Coréia. Campinas: UNICAMP, 2005. cap. 1. (Clássicos da Inovação).

KOHLI, U. Labor productivity: average vs. marginal. In: DIEWERT *et al.* **Price and productivity measurement: index number theory**. [S.L.]: Trafford Press, 2010. v. 6. Disponível em: <<http://www.indexmeasures.com/>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

KUZNETS, S. **Verso uma teoria dello sviluppo economico**: riflessioni sullo sviluppo econômico dele nazioni moderne. Tradução Sandra Caliccia. Milano: ISEDI, 1973.

LHUILLERY, S. Problems involved in designing and implementing R&D tax incentive schemes. In: OCDE (Org.). **Fiscal measures to promote R&D and innovation**. Paris: OECD, 1996. p. 38-57. Disponível em: <<http://www.oecd.org/sti/inno/2101604.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2015.

LINK, A. Fiscal measures to promote R&D and innovation: trends and issues. In: OCDE (Org.). **Fiscal measures to promote R&D and innovation**. Paris: OECD, 1996. p. 38-57. Disponível em: <<http://www.oecd.org/sti/inno/2101604.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2015.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and firm behavior. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 2, n. 1, p. 45 - 71, 1993. Disponível em: <<http://icc.oxfordjournals.org/content/2/1/45.short>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 6, n. 1, p. 83 - 118, 1997. Disponível em: <http://icc.oxfordjournals.org/content/6/1/83.short>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. The dynamics and evolution of industries. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 5, n. 1, p. 51 - 87, 1996. Disponível em: <<http://icc.oxfordjournals.org/content/5/1/51.short>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

MARSILI, O. **Technological regimes**: theory and evidence. Brighton: University of Sussex, 1999. (Working paper). Disponível em: <http://www.lem.sssup.it/Dynacom/files/D20_0.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2015.

MATIAS, P. J.; KRUGLIANSKAS, I. Gestão de inovação: a lei de inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil. **RAE Eletrônica**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 1-21, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10482/917>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

MCMILLAN, M. S.; RODRIK, D. **Globalization, structural change and productivity growth**. Massachusetts: National Bureau of Economic Research, jun. 2012. (Working Paper, n. 17143). Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w17143>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

METCALFE, J. S.; GEORGHIOU, L. **Equilibrium and evolutionary foundations of technology policy**. Oxford: The University of Manchester, set. 1997. (Discussion Paper, n. 3).

NASSIF, A.; FERREIRA, T. T. O setor de bens de capitais: diagnóstico e perspectiva. In: ALÉM, A. C.; GIAMBIAGI, F. **O BNDES em um Brasil em transição**. Rio de Janeiro: BNDES, 2010. p. 243 - 260.

NELSON R. R.; WINTER, S. G. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Tradução. Campinas: UNICAMP, 2005. (Clássicos da Inovação).

NELSON, R. R. **As Fontes do crescimento econômico**. Tradução. Campinas: UNICAMP, 2006. cap. 1. (Clássicos da Inovação).

NELSON, R. R.; KIM, L (Org.). **Tecnologia, aprendizado e inovação**: as experiências das economias de industrialização recente. Campinas: UNICAMP, 2005. (Clássicos da Inovação).

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT-OECD. **Measuring productivity**: measurement of aggregate and industry-level productivity growth. [S.L.], 2001. p. 156. Disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/EconStatKB/Attachment291.aspx>>. Acesso: em 17 mai. 2015.

PAPACONSTANTINOU, G.; SAKURAI, N.; WYCKOFF, A. **Embodied technology diffusion**: an empirical analysis for 10 OECD Countries. [S.L.]: OECD Science, Technology and Industry, 1996. (Working Paper, n. 1). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/686654085563>>. Acesso em: 18 mai. 2015.

PASINETTI, L. L. **Structural change and economic growth**. Cambridge: University Press, 1981.

PAVITT, K. Sector patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, Amsterdam, n. 13, p. 343-373, 1984.

PDP. **Política de Desenvolvimento Produtivo**. 2008. Disponível em: <http://www.pdp.gov.br/Paginas/resumo_programa.aspx?tp=Consolidar%20e%20Expandir%20a%20lideran%C3%A7a&path=Programas-Consolidar%20e%20Expandir%20a%20Lideran%C3%A7a>. Acesso em: 6 dez. 2014.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Secretária municipal de finanças e desenvolvimento econômico**. 2014. Disponível em <<http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: 3 dez. 2014.

POSSAS, M. L. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: referências para debate. In: CICLO DE SEMINÁRIOS BRASIL EM DEBATE, 2003, Rio de Janeiro. **Programa Final...** 2003. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/desenvolvimento/pdfs/ciencia_tecnologia_e_desenvolvimento_referencias_para_debate.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2015.

RESENDE, M. F. C.; ANDERSON, P. **Mudanças estruturais na indústria brasileira de bens de capital**. Brasília: IPEA, jul. 1999. (Texto para discussão, n. 658). Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11058/2761>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

RUIZ, A. U. PARANHOS, J. O desenvolvimento de competências tecnológicas no setor farmacêutico pós-TRIPS: diferenças entre Brasil, Índia e China. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA - ANPEC, 40., 2012, Porto de Galinhas. **Trabalhos apresentados...**Porto de Galinha: ANPEC, 2012. p. 1- 16. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro/2012/inscricao/files_I/i827cd02b0797aeb8db6c280685926b855.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2012.

SCHMITT CORREA FILHO, S. L. et al. Panorama sobre a indústria de defesa e segurança no Brasil. **BNDES Setorial**, [S.I.], n. 38, p. 373-408, 2013. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3810.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2015.

SEMATECH. **Suny poly SEMATECH**. 2015. Disponível em: <<http://www.sematech.org/>>. Acesso em: 6 jun. 2015.

SICSÚ, J.; REIS, L.C.D. (Org.). **Planejamento e desenvolvimento**. Brasília: ABDE: IPEA, 2010.

SINGAPORE GOVERNMENT. **A guide to productivity measurement**. Solaris: Spring Singapore Solaris, 2011. p. 32.

SOETE L. From industrial to innovation policy. **Journal of Industry, Competition and Trade**, [S.L.], v. 7, n. 3 - 4, p. 273-284, 2007. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10842-007-0019-5>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

SQUEFF, G. C. **Desindustrialização: luzes e sombras no debate brasileiro**. Brasília: IPEA, jun. 2012. (Texto para Discussão, n. 1747). Disponível em: <<http://www.econstor.eu/handle/10419/91345>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

SQUEFF, G. C.; DE NEGRI, F. Produtividade do trabalho e mudança estrutural no Brasil nos anos 2000. In: DE NEGRI, F. CAVALCANTE, R. L. (Org.). **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**. Brasília: ABDI e IPEA, 2014. cap. 8.

STEINGRABER, R.; GONÇALVES, F. Apoio governamental para a inovação na indústria e o impacto na produtividade das empresas da indústria brasileira. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA - ANPEC, 39., 2011, Foz do Iguaçu. **Trabalhos apresentados...** Foz do Iguaçu: ANPEC, 2011. p. 1 - 21.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Política industrial e desenvolvimento. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 163-185, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rep/v26n2/a01v26n2.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

SUZIGAN, W.; VILLELA, A.V. **Industrial policy in Brazil**. Campinas: UNICAMP, IE, 1997. cap. 1.

SZIRMAI, A.; VERSPAGEN, B. Is manufacturing still an engine of growth in developing countries? In: IARIW GENERAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR RESEARCH IN INCOME AND WEALTH, 31., 2010, St. Gallen.

Final programme... 2010. Disponível em:

<<http://www.iariw.org/papers/2010/6cSzirmai.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

SZIRMAI, A.; VERSPAGEN, B. **Manufacturing and economic growth in developing countries: 1950 – 2005**. Maastricht: UNU-MERIT, dec. 2011. (Working paper, n. 069).

Disponível em: <<http://merit.unu.edu/publications/wppdf/2011/wp2011-069.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

THIRLWALL, A.P. A plain man's guide to Kaldor's growth laws. **Journal of Post Keynesian Economics**, Armonk, v. 5, n. 3, p. 345 – 358, 1983.

TIMMER, M. P.; VRIES, G. J. Structural change and growth accelerations in Asia and Latin America: a new sectoral data set. **Cliometrica**, [S.L.], v. 3, n. 2, p. 165-190, 2008. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11698-008-0029-5>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

UNESCO. **Basics sciences**. 2014. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/basic-sciences/life-sciences/biotechnology/>>. Acesso em: 1 fev. 2015.

UNITED STATES GOVERNMENT. **National nanotechnology initiative**. 2014. Disponível em: <<http://www.nano.gov/nanotech-101/what/definition>>. Acesso em: 1 fev. 2015.

VARGAS, M. A. **Sistema produtivo perspectivas do investimento em saúde, documento setorial: farmacêutica**. [Rio de Janeiro]: UFRJ; [Campinas]: UNICAMP, abr. 2009. Projeto Perpesctivas de Investimento no Brasil.

VELHO, M. L. S. A política científica, tecnológica e de inovação baseada em evidências: a “velha” e a “nova” geração. In: NOVA GERAÇÃO DE POLÍTICA EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: SEMINÁRIO INTERNACIONAL, 2010, Brasília.

Trabalhos apresentados... Brasília: CGEE, 2010. p. 9 - 22.

VERSPAGEN, B. **Economic growth and technological change**. [S.L.]: OECD Publishing, 2001. (Working Paper, jan. 2001). Disponível em: <http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/economic-growth-and-technological-change_703445834058>. Acesso em: 18 mai. 2015.

VRIES, G. J. et al. Deconstructing the BRICs: structural transformation and aggregate productivity growth. **Journal of Comparative Economics**, San Diego, v. 40, n. 2, p. 211-227, 2012. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147596712000194>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

WEISS, J. **Industrial policy in the twenty-first century: challenges for the future**. Helsinki: UNU-WIDER, 2011. (Working paper, n. 55).Disponível em:

http://www.wider.unu.edu/publications/working-papers/2011/en_GB/wp2011-055/. Acesso em: 17 mai. 2015.

WINTER, S. Schumpeterian competition in alternative technological regimes. **Journal of Economic Behaviour and Organisation**, [S.I.], v. 5, n. 3-4, p. 287-320, 1984.

ZICA, R. M. F.; MARTINS, H. C. Sistema de garantia de crédito para micro e pequenas empresas no Brasil: proposta de um modelo. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 181-204, 2008. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122008000100009&script=sci_arttext>.
Acesso em: 16 mai. 2015.

**ANEXO A – CLASSIFICAÇÃO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO SEGUNDO O NÍVEL DE
DIVISÃO E GRUPO DA CNAE VERSÃO 1.0**

	Seção	Divisão	Grupo
INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO	D		
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS E BEBIDAS		15	
Abate e preparação de produtos de carne e de pescado			15.1
Processamento, preservação e produção de conservas de frutas, legumes e outros vegetais			15.2
Produção de óleos e gorduras vegetais e animais			15.3
Laticínios			15.4
Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de rações balanceadas para animais			15.5
Fabricação e refino de açúcar			15.6
Torrefação e moagem de café			15.7
Fabricação de outros produtos alimentícios			15.8
Fabricação de bebidas			15.9
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DO FUMO		16	
Fabricação de produtos do fumo			16.0
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS TÊXTEIS		17	
Beneficiamento de fibras têxteis naturais			17.1
Fiação			17.2
Tecelagem - inclusive fiação e tecelagem			17.3
Fabricação de artefatos têxteis, incluindo tecelagem			17.4
Acabamentos em fios, tecidos e artigos têxteis, por terceiros			17.5
Fabricação de artefatos têxteis a partir de tecidos - exceto vestuário - e de outros artigos têxteis			17.6
Fabricação de tecidos e artigos de malha			17.7
CONFECÇÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS		18	
Confecção de artigos do vestuário			18.1
Fabricação de acessórios do vestuário e de segurança profissional			18.2
PREPARAÇÃO DE COUROS E FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE COURO, ARTIGOS DE VIAGEM E CALÇADOS		19	
Curtimento e outras preparações de couro			19.1
Fabricação de artigos para viagem e de artefatos diversos de couro			19.2
Fabricação de calçados			19.3
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MADEIRA		20	
Desdobramento de madeira			20.1
Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado – exceto móveis			20.2
FABRICAÇÃO DE CELULOSE, PAPEL E PRODUTOS DE PAPEL		21	
Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel			21.1

Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão		21.2
Fabricação de embalagens de papel ou papelão		21.3
Fabricação de artefatos diversos de papel, papelão, cartolina e cartão		21.4
EDIÇÃO, IMPRESSÃO E REPRODUÇÃO DE GRAVAÇÕES	22	
Edição; edição e impressão		22.1
Impressão e serviços conexos para terceiros		22.2
Reprodução de materiais gravados		22.3
FABRICAÇÃO DE COQUE, REFINO DE PETRÓLEO, ELABORAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS NUCLEARES E PRODUÇÃO DE ÁLCOOL	23	
Coquearias		23.1
Fabricação de produtos derivados do petróleo		23.2
Elaboração de combustíveis nucleares		23.3
Produção de álcool		23.4
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS	24	
Fabricação de produtos químicos inorgânicos		24.1
Fabricação de produtos químicos orgânicos		24.2
Fabricação de resinas e elastômeros		24.3
Fabricação de fibras, fios, cabos e filamentos contínuos artificiais e sintéticos		24.4
Fabricação de produtos farmacêuticos		24.5
Fabricação de defensivos agrícolas		24.6
Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza e artigos de perfumaria		24.7
Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins		24.8
Fabricação de produtos e preparados químicos diversos		24.9
FABRICAÇÃO DE ARTIGOS DE BORRACHA E PLÁSTICO	25	
Fabricação de artigos de borracha		25.1
Fabricação de produtos de plástico		25.2
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS	26	
Fabricação de vidro e de produtos do vidro		26.1
Fabricação de cimento		26.2
Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque		26.3
Fabricação de produtos cerâmicos		26.4
Aparelhamento de pedras e fabricação de cal e de outros produtos de minerais não metálicos		26.9
METALURGIA BÁSICA	27	
Produção de ferro-gusa e de ferroligas		27.1
Siderurgia		27.2
Fabricação de tubos – exceto em siderúrgicas		27.3
Metalurgia de metais não ferrosos		27.4
Fundição		27.5
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE METAL - EXCETO	28	

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS		
Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada		28.1
Fabricação de tanques, caldeiras e reservatórios metálicos		28.2
Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais		28.3
Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas manuais		28.4
Manutenção e reparação de tanques, caldeiras e reservatórios metálicos		28.8
Fabricação de produtos diversos de metal		28.9
FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	29	
Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão		29.1
Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral		29.2
Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais		29.3
Fabricação de máquinas-ferramenta		29.4
Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e construção		29.5
Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso específico		29.6
Fabricação de armas, munições e equipamentos militares		29.7
Fabricação de eletrodomésticos		29.8
Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos industriais		29.9
FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS PARA ESCRITÓRIO E EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA	30	
Fabricação de máquinas para escritório		30.1
Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados		30.2
FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS	31	
Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos		31.1
Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica		31.2
Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados		31.3
Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos		31.4
Fabricação de lâmpadas e equipamentos de iluminação		31.5
Fabricação de material elétrico para veículos - exceto baterias		31.6
Manutenção e reparação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos		31.8
Fabricação de outros equipamentos e aparelhos elétricos		31.9
FABRICAÇÃO DE MATERIAL ELETRÔNICO E DE APARELHOS E EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÕES	32	
Fabricação de material eletrônico básico		32.1
Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio		32.2
Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo		32.3

Manutenção e reparação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio - exceto telefones			32.9
FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INSTRUMENTAÇÃO MÉDICO-HOSPITALARES, INSTRUMENTOS DE PRECISÃO E ÓPTICOS, EQUIPAMENTOS PARA AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, CRONÔMETROS E RELÓGIOS		33	
Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médicos-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e aparelhos ortopédicos			33.1
Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle - exceto equipamentos para controle de processos industriais			33.2
Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial e controle do processo produtivo			33.3
Fabricação de aparelhos, instrumentos e materiais ópticos, fotográficos e cinematográficos			33.4
Fabricação de cronômetros e relógios			33.5
Manutenção e reparação de equipamentos médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos e equipamentos para automação industrial			33.9
FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS		34	
Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários			34.1
Fabricação de caminhões e ônibus			34.2
Fabricação de cabines, carrocerias e reboques			34.3
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores			34.4
Recondicionamento ou recuperação de motores para veículos automotores			34.5
FABRICAÇÃO DE OUTROS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE		35	
Construção e reparação de embarcações			35.1
Construção, montagem e reparação de veículos ferroviários			35.2
Construção, montagem e reparação de aeronaves			35.3
Fabricação de outros equipamentos de transporte			35.9
FABRICAÇÃO DE MÓVEIS E INDÚSTRIAS DIVERSAS		36	
Fabricação de artigos do mobiliário			36.1
Fabricação de produtos diversos			36.9
RECICLAGEM		37	
Reciclagem de sucatas metálicas			37.1
Reciclagem de sucatas não-metálicas			37.2

Fonte: IBGE (2003).

**ANEXO B – CLASSIFICAÇÃO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO SEGUNDO O NÍVEL DE
DIVISÃO E GRUPO DA CNAE VERSÃO 2.0**

	Seção	Divisão	Grupo
INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO	C		
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS		10	
Abate e fabricação de produtos de carne			10.1
Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado			10.2
Fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais			10.3
Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais			10.4
Laticínios			10.5
Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais			10.6
Fabricação e refino de açúcar			10.7
Torrefação e moagem de café			10.8
Fabricação de outros produtos alimentícios			10.9
FABRICAÇÃO DE BEBIDAS		11	
Fabricação de bebidas alcoólicas			11.1
Fabricação de bebidas não alcoólicas			11.2
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DO FUMO		12	
Processamento industrial do fumo			12.1
Fabricação de produtos do fumo			12.2
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS TÊXTEIS		13	
Preparação e fiação de fibras têxteis			13.1
Tecelagem, exceto malha			13.2
Fabricação de tecidos de malha			13.3
Acabamentos em fios, tecidos e artefatos têxteis			13.4
Fabricação de artefatos têxteis, exceto vestuário			13.5
CONFECÇÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS		14	
Confecção de artigos do vestuário e acessórios			14.1
Fabricação de artigos de malharia e tricotagem			14.2
PREPARAÇÃO DE COUROS E FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE COURO, ARTIGOS PARA VIAGEM E CALÇADOS		15	
Curtimento e outras preparações de couro			15.1
Fabricação de artigos para viagem e de artefatos diversos de couro			15.2
Fabricação de calçados			15.3
Fabricação de partes para calçados, de qualquer material			15.4
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MADEIRA		16	
Desdobramento de madeira			16.1
Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado, exceto móveis			16.2
FABRICAÇÃO DE CELULOSE, PAPEL E PRODUTOS DE PAPEL		17	
Fabricação de celulose e outras pastas para a			17.1

fabricação de papel			
Fabricação de papel, cartolina e papel-cartão			17.2
Fabricação de embalagens de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado			17.3
Fabricação de produtos diversos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado			17.4
IMPRESSÃO E REPRODUÇÃO DE GRAVAÇÕES		18	
Atividade de impressão			18.1
Serviços de pré-impressão e acabamentos gráficos			18.2
Reprodução de materiais gravados em qualquer suporte			18.3
FABRICAÇÃO DE COQUE, DE PRODUTOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DE BIOCOMBUSTÍVEIS		19	
Coquerias			19.1
Fabricação de produtos derivados do petróleo			19.2
Fabricação de biocombustíveis			19.3
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS		20	
Fabricação de produtos químicos inorgânicos			20.1
Fabricação de produtos químicos orgânicos			20.2
Fabricação de resinas e elastômeros			20.3
Fabricação de fibras artificiais e sintéticas			20.4
Fabricação de defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários			20.5
Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal			20.6
Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins			20.7
Fabricação de produtos e preparados químicos diversos			20.9
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS		21	
Fabricação de produtos farmoquímicos			21.1
Fabricação de produtos farmacêuticos			21.2
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE BORRACHA E DE MATERIAL PLÁSTICO		22	
Fabricação de produtos de borracha			22.1
Fabricação de produtos de material plástico			22.2
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO METÁLICOS		23	
Fabricação de vidro e de produtos do vidro			23.1
Fabricação de cimento			23.2
Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes			23.3
Fabricação de produtos cerâmicos			23.4
Aparelhamento de pedras e fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos			23.9

METALURGIA		24	
Produção de ferro-gusa e de ferroligas			24.1
Siderurgia			24.2
Produção de tubos de aço, exceto tubos sem costura			24.3
Metalurgia dos metais não-ferrosos			24.4
Fundição			24.5
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE METAL, EXCETO MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS		25	
Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada			25.1
Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras			25.2
Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais			25.3
Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas			25.4
Fabricação de equipamento bélico pesado, armas de fogo e munições			25.5
Fabricação de produtos de metal não especificados anteriormente			25.9
FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PRODUTOS ELETRÔNICOS E ÓPTICOS		26	
Fabricação de componentes eletrônicos			26.1
Fabricação de equipamentos de informática e periféricos			26.2
Fabricação de equipamentos de comunicação			26.3
Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo			26.4
Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios			26.5
Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação			26.6
Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos			26.7
Fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas			26.8
FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS		27	
Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos			27.1
Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos			27.2
Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica			27.3
Fabricação de lâmpadas e outros equipamentos de iluminação			27.4
Fabricação de eletrodomésticos			27.5
Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos não especificados anteriormente			27.9

FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS		28	
Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão			28.1
Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral			28.2
Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária			28.3
Fabricação de máquinas-ferramenta			28.4
Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção			28.5
Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico			28.6
FABRICAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS		29	
Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários			29.1
Fabricação de caminhões e ônibus			29.2
Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores			29.3
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores			29.4
Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores			29.5
FABRICAÇÃO DE OUTROS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES		30	
Construção de embarcações			30.1
Manutenção e reparação de embarcações			30.2
Fabricação de veículos ferroviários			30.3
Fabricação de aeronaves			30.4
Fabricação de veículos militares de combate			30.5
Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente			30.9
FABRICAÇÃO DE MÓVEIS		31	
Fabricação de móveis			31.0
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DIVERSOS		32	
Fabricação de artigos de joalheria, bijuteria e semelhantes			32.1
Fabricação de instrumentos musicais			32.2
Fabricação de artefatos para pesca e esporte			32.3
Fabricação de brinquedos e jogos recreativos			32.4
Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos			32.5
Fabricação de produtos diversos			32.9
MANUTENÇÃO, REPARAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS		33	
Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos			33.1
Instalação de máquinas e equipamentos			33.2

Fonte: IBGE (2007).

ANEXO C – AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS VÁRIOS GRUPOS SETORIAIS NA NOVA TAXONOMIA

Sectoral category	Sub-groups within each category	Typical core sectors	Major function and relationship to technological paradigms	Technological regimes	Technological trajectories
Advanced knowledge providers	Knowledge intensive business services	Software; R&D; Engineering; Consultancy	The supporting knowledge base of the ICT paradigm	<i>Opportunity levels: very high</i> <i>External sources: users and Universities</i> <i>Appropriability: Know-how; copyright</i> <i>Dominant firm size: SMEs</i>	<i>Type of innovation: new services; organizational innovation</i> <i>Innovation expenditures and strategy: R&D; training; cooperations</i>
	Specialised Suppliers manufacturing	Machinery; Instruments	The supporting knowledge base of the Fordist paradigm	<i>Opportunity levels: high</i> <i>External sources: users</i> <i>Appropriability: patents; design know-how</i> <i>Dominant firm size: SMEs</i>	<i>Type of innovation: new products</i> <i>Innovation expenditures and strategy: R&D; acquisition of machinery; software purchase</i>
Mass production goods	Science-based manufacturing	Electronics	The carrier industries of the ICT paradigm	<i>Opportunity levels: high</i> <i>External sources: Universities and users</i> <i>Appropriability: patents; design; copyright</i> <i>Dominant firm size: large</i>	<i>Type of innovation: new products; organizational innovation</i> <i>Innovation expenditures and strategy: R&D; cooperations</i>
	Scale-intensive manufacturing	Motor vehicles	The carrier industries of the Fordist paradigm	<i>Opportunity levels: medium</i> <i>External sources: suppliers and users</i> <i>Appropriability: design; process; secrecy</i> <i>Dominant firm size: large</i>	<i>Type of innovation: mixed products and process innovation</i> <i>Innovation expenditures and strategy: R&D; acquisition of machinery;</i>
Supporting Infrastructure Services	Network infrastructure services	Telecommunications; Finance	The supporting infrastructure of the ICT paradigm	<i>Opportunity levels: medium</i> <i>External sources: suppliers and users</i> <i>Appropriability: standards; norms; design</i> <i>Dominant firm size: large</i>	<i>Type of innovation: mixed process, service and organizational innovation</i> <i>Innovation expenditures and strategy: R&D; acquisition of software; training</i>
	Physical infrastructure services	Transport; Wholesale trade	The supporting infrastructure of the Fordist paradigm	<i>Opportunity levels: low</i> <i>External sources: suppliers</i> <i>Appropriability: standards; norms; design</i> <i>Dominant firm size: large</i>	<i>Type of innovation: process</i> <i>Innovation expenditures and strategy: acquisition of machinery and software</i>
Personal goods and services	Supplier-dominated goods	Textiles and wearing	They enhance the quality of final products and services by acquiring and embodying technologies related to different paradigms	<i>Opportunity levels: medium</i> <i>External sources: suppliers and end users</i> <i>Appropriability: trademarks; design know-how</i> <i>Dominant firm size: SMEs</i>	<i>Type of innovation: process</i> <i>Innovation expenditures and strategy: acquisition of machinery</i>
	Supplier-dominated services	Hotels and restaurants		<i>Opportunity levels: low</i> <i>External sources: suppliers</i> <i>Appropriability: non-technical means</i> <i>Dominant firm size: SMEs</i>	<i>Type of innovation: process</i> <i>Innovation expenditures and strategy: acquisition of machinery; training</i>

Fonte: CASTELLACCI (2007, p. 34).