

FREDERICO BARBOSA BEZ BATTI

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E MUDANÇA ESTRUTURAL, CAMINHOS RUMO
AO DESENVOLVIMENTO: O CASO BRASILEIRO

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Economia no Curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Profº Dr. José Gabriel Porcile Meirelles

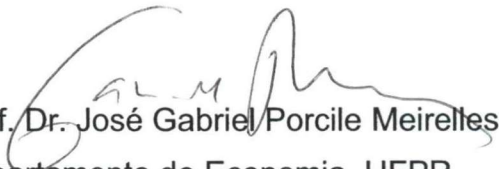
CURITIBA
2007

TERMO DE APROVAÇÃO


FREDERICO BARBOSA BEZ BATTI

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Economia, no curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:


Orientador:



Prof. Dr. José Gabriel Porcile Meirelles
Departamento de Economia, UFPR



Prof. Dr. Fábio Dória Scatolin
Departamento de Economia, UFPR



Prof. Dr. Mariano de Matos Macedo
Departamento de Economia, UFPR

RESUMO

Inovação tecnológica e mudança estrutural são consideradas as variáveis mais importantes na questão do desenvolvimento econômico. A visão schumpeteriana é a teoria pioneira na explanação da mudança técnica no ambiente econômico como um fator endógeno. Seguindo os estudos, os chamados autores neo-schumpeterianos foram os maiores responsáveis pela elaboração de estudos setoriais da economia. Essa abordagem, caracterizada pela distinção das atividades e a avaliação independente da dinâmica de cada uma, permitiu a emancipação da análise do comportamento dos setores, principalmente os industriais, por serem definidos através de diferentes fatores, resultando em diversos impactos. Com o objetivo de identificar os rumos da inovação tecnológica e da mudança estrutural da indústria através da análise da taxa de inovação e também a configuração da atividade inovativa, juntamente com o estudo do comportamento das atividades industriais em termos de produtividade, valor de transformação entre outros fatores no período de 1996 a 2004 para o Brasil. Esta análise compreende o fato de que esforços organizados para a inovação, paralelamente uma mudança estrutural adequada aos fatores tanto micro quanto macroeconômicos do país culminam em efeitos de crescimento e desenvolvimento econômico. Atualmente o quadro brasileiro de atividades inovativas reflete o baixo nível de integração do sistema nacional de inovação, apesar de estar melhorado gradualmente, ainda é considerado pequeno em relação aos países europeus, por exemplo. A estrutura industrial brasileira não sofreu grandes alterações desde a década de 80, mas apresenta uma estrutura diversificada, porém concentrada na comercialização de produtos baseados em recursos naturais. Essa dinâmica demonstra que o Brasil está caminhando rumo a uma estrutura industrial mais produtiva, entretanto a indústria está encolhendo sua participação no valor agregado da economia, mas ampliando a exportação de produtos de média e alta tecnologia.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 -	ESTRUTURA DO PROCESSO INOVATIVO.....	19
GRÁFICO 2 -	PERCENTUAL DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES ENTRE 1998 E 2000 – PAÍSES SELECIONADOS.....	26
GRÁFICO 3 -	EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DOS SETORES DIFUSORES DE CONHECIMENTO NA INDÚSTRIA ENTRE 1970 E 2000 – PAÍSES SELECIONADOS E AMÉRICA LATINA.....	30
GRÁFICO 4 -	EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DAS EXPORTAÇÕES SEGUNDO CATEGORIA DE PRODUTO EXPORTADO – 1985/2000 – PAÍSES SELECEIONADOS E AMÉRICA LATINA.....	32
GRÁFICO 5 -	EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DOS GRANDES SETORES DA ECONOMIA – 1950/2004 – BRASIL.....	34
GRÁFICO 6 -	EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE** DO TRABALHO, PRODUÇÃO FÍSICA E PESSOAL OCUPADO NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO – 1984/2005* – BRASIL.....	35

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	-	EVOLUÇÃO DA ROTINA ECONÔMICA SOB A ÓTICA SCHUMPETERIANA.....	7
TABELA 2	-	DISPÊNDIO DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS EM ATIVIDADES INOVATIVAS E SUAS RESPECTIVAS PROPORÇÕES COM RELAÇÃO AO FATURAMENTO – PAÍSES SELECIONADOS – 2000 (em milhões de euros).....	28
TABELA 3	-	ÍNDICE DE MUDANÇA ESTRUTURAL* E TAXA DE CRESCIMENTO ADICIONADO DO SETOR MANUFATUREIRO SEGUNDO PAÍSES E CONTINENTES– 1965/1980	38
TABELA 4	-	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL E EVOLUÇÃO* DO VTI SEGUNDO ATIVIDADES DA INDÚSTRIA – 1996/2000/2004 - BRASIL.....	43
TABELA 5	-	PESSOAL OCUPADO (PO), REMUNERAÇÃO MÉDIA (R\$ 1.000) E PRODUTIVIDADE EM MILHÕES DE REAIS (VTI/PO) SEGUNDO ATIVIDADES DA INDÚSTRIA– 1996/2000/2004 - BRASIL.....	45
TABELA 6	-	TAXA DE INOVAÇÃO SEGUNDO ATIVIDADES DA INDÚSTRIA – 2000/2003/2005 - BRASIL.....	47
TABELA 7	-	NÚMERO ACUMULADO DE PATENTES, RELAÇÃO PATENTE HABITANTE E GASTOS EM P&D - PAÍSES SELECIONADOS	49

SUMÁRIO

LISTA DE GRÁFICOS.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	v
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 A TEORIA DE SCHUMPETER.....	3
2.1 A INOVAÇÃO E SUAS PERSPECTIVAS.....	3
2.2 CICLOS ECONÔMICOS.....	6
2.3 COMPETITIVIDADE E INOVAÇÃO.....	9
2.4 OS NEO-SCHUMPETERIANOS E O EVOLUCIONISMO.....	14
2.5 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO.....	17
3 MUDANÇA ESTRUTURAL E INOVAÇÃO.....	21
3.1 EVIDÊNCIAS NA ECONOMIA INTERNACIONAL.....	24
3.2 O PANORAMA ECONÔMICO NACIONAL.....	33
3.3 ESTRUTURA PRODUTIVA BRASILEIRA.....	37
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
5 REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

A inovação sempre exerceu papel chave no desempenho econômico, mas durante a evolução do pensamento econômico essa visão fora ganhando maior notoriedade perante as novas concepções de organização industrial e estruturas de mercado. Em 1911, a inovação tecnológica protagonizou a obra¹ de Joseph Schumpeter, a partir da qual o progresso tecnológico ganhou popularidade e importância nos estudos sobre o desenvolvimento econômico. Para ROSENTHAL (1992), inovação tecnológica implica em um conjunto de conhecimentos aplicados ao processo produtivo, que resulta em um novo produto, em alterações de atributos do produto antigo e/ou no grau de aceitação do produto (novo, alterado ou antigo) pelo mercado, traduzindo-se, em geral, em uma elevação do nível de lucratividade e/ou da posição da empresa nesse mercado.

O desenvolvimento consiste em um processo de longo prazo o qual se sustenta em um conjunto de atividades que determinam o ritmo e padrão de crescimento econômico. Portanto é fundamental a análise da composição setorial da economia para melhor compreender sua participação no processo de desenvolvimento. É importante esclarecer que cada atividade econômica possui níveis de produtividade, de absorção de novas tecnologias, de dinamização e integração com os mercados e de impacto no bem estar da sociedade diferente uns dos outros. A capacidade de cada país de promover as mudanças estruturais de acordo com as tendências da tecnologia e da demanda pode definir seu desempenho em relação à economia internacional (CIMOLI *et al*, 2000).

Na década de 90 o Brasil sofreu um choque de concorrência com a desregulamentação dos mercados, diminuição de barreiras tarifárias e a globalização

¹ *The Theory of Economic Development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle*, 1911.

comercial que induziu a reestruturação da economia, na qual empresas, instituições financeiras etc. viram obrigadas a modernizar e diversificar seus produtos/processos para amenizar riscos, atender novas demandas e ganhar novos mercados. A criação de uma estrutura mais diversificada a partir das inovações geradas em setores especializados em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) evita que os retornos decrescentes em fatores de capital retardem o crescimento (GROSSMAN e HELPMAN² *apud* CIMOLI et al, 2006).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é identificar a dinâmica da inovação, bem como o comportamento da estrutura industrial para determinar como estão impactando no processo de crescimento e desenvolvimento econômico. A análise será constituída pela caracterização da estrutura econômica brasileira entre 1996 a 2004, em especial a estrutura industrial, através de uma determinada taxonomia, para os quais serão estudados os padrões de inovação, produtividade, emprego, padrões de especialização de comércio exterior e a representação do sistema nacional de inovação.

O trabalho encontra-se dividido em duas seções. Na primeira, será apresentada a teorização sobre a inovação tecnológica pela visão schumpeteriana e paralelamente suas características e perspectivas. A segunda seção aborda a problemática da mudança estrutural e a inovação através da comparação e evolução de evidências empíricas tanto internacionais como nacionais. Na segunda seção, também brevemente reside uma análise sobre o sistema nacional de inovação brasileiro.

² GROSSMAN, G., HELPMAN, E., (1992) *Innovation and Growth*, The Global Economy, MIT Press.

2 A TEORIA DE SCHUMPETER

2.1 A INOVAÇÃO E SUAS PERSPECTIVAS

A teoria elaborada por Schumpeter insere a inovação no contexto do desenvolvimento como uma variável endógena ao processo de crescimento econômico. Isto se deve a argumentação na qual o progresso técnico é encarado como o 'motor' da economia, portanto, tornando-a uma variável fundamental à dinâmica econômica. Essa nova dinâmica passa a englobar a inovação como um rompimento do equilíbrio econômico. Quando uma empresa lança uma nova tecnologia, essa pode ser representada através de:

- Introdução de um novo produto – o qual os consumidores não estão familiarizados – ou então uma nova qualidade de produto;
- Introdução de novo processo produtivo que ainda não fora testado anteriormente no ramo da manufatura, e que não precisa necessariamente ser elaborado através de uma descoberta científica;
- Nova atividade econômica a qual, por exemplo, nunca antes no país havia existido;
- A conquista de uma nova forma de recursos produtivos;
- E uma nova forma de organização de mercado, como a criação de uma situação de monopólio ou a dissolução de uma posição de monopólio;

A firma assume temporariamente a posição de monopolista e por isso obtendo um lucro superior. Porém essa estrutura de mercado é rapidamente alterada quando a concorrência assimila essa nova tecnologia, gerando uma onda de investimentos que afetam tanto os preços quanto os salários, promovendo o crescimento. O desenvolvimento schumpeteriano é caracterizado por processos simultâneos de crescimento e transformações qualitativas na economia. Transformações qualitativas

surgem como resultado de uma tensão contínua entre as forças de desequilíbrio empresarial (*creative response*), e as tendências de equilíbrio (*adaptive response*) para tais distúrbios (SCHUMPETER, 1947, p. 149-159).

Em meio ao processo de desenvolvimento econômico, a inovação pode ser originada por duas vias. Ela pode ser criada através de uma demanda do mercado (*demand pull*) ou através de uma conduta inovadora de uma firma (*technology push*) que lança um novo produto ou desenvolve um novo processo produtivo. A empresa que lança o produto inovador (*first mover*) prevê uma mudança de paradigma e por assim adianta-se em relação a concorrência. Esse processo engloba uma série de investimentos como pesquisas técnicas e mercadológicas, incorporação de novos meios e organizações produtivas, comercialização entre outras medidas para o produto obtenha sucesso no mercado. A iniciativa e êxito desta ação desencadearão a chegada de outras firmas para disputar o mesmo mercado. Para a teoria schumpeteriana, a orientação da inovação está voltada à 'invenção' e não à 'necessidade'. No entanto, na visão de Schumpeter, as mudanças incrementais e adaptativas não eram vistas como inovações, portanto, é mais plausível que a inovação surja como uma invenção do que com uma demanda específica de mercado.

Ambos os conceitos de *technology push* e *demand pull* possuem falhas na determinação do desenvolvimento vista pelo lado da oferta ou da demanda. Pela visão da demanda, o mercado seria o propulsor da inovação, uma vez que ele possui necessidades diferenciadas a cada instante e por assim estimulando a inovação. Entretanto, essa teoria é incapaz de explicar o tempo das inovações e a descontinuidade de seus padrões, além de desconsiderar o papel da incerteza no processo inovativo (CÁRIO E PEREIRA, 2000). Por outro lado a visão da oferta é falha ao tentar explicar a mudança técnica e a inovação, uma vez que, considera a ciência

exógena e neutra na interação entre a economia e a tecnologia (DOSI, 1984 *apud* CÁRIO E PEREIRA, 2000).

Pela teoria schumpeteriana, o desenvolvimento não ocorre de forma contínua, mas alterna períodos de crescimento e recessão, sendo que os períodos de prosperidade estão associados à difusão de inovações-chave no sistema produtivo. Esse processo refere-se a primeira contribuição de Schumpeter, denominada Schumpeter Mark I (1912). Numa segunda abordagem, o autor enfatizou o papel central das grandes empresas como motor do crescimento econômico, através da acumulação de conhecimento não transferível em determinados mercados tecnológicos, o que foi denominado de 'acumulação criativa' (Schumpeter Mark II).

O argumento referente à primeira contribuição de Schumpeter, ou chamado Mark I, originou o termo 'criação destrutiva', envolvendo tanto criação (origem de novas firmas) e destrutiva (saída de firmas). Empresários introduzem novas combinações em novas firmas. Essas novas firmas ou firmas inovadoras, portanto, obrigam as 'antigas' a se adaptarem ao novo padrão de eficiência ou, no caso, podem ser expelidas do mercado. Essas firmas inovadoras são mais produtivas que a média, com isso são capazes de obter novas fatias de mercado. Nesse meio, a busca pela inovação gera um processo em um âmbito maior, que por consequência, gera um aumento geral da produtividade da indústria. As novas firmas e as firmas inovadoras são muitas vezes responsáveis por mudanças estruturais na economia, uma vez que elas introduzem novos conhecimentos e, deste modo, possivelmente criando novos mercados e/ou atendendo a novas necessidades (METCALFE, 2002).

2.2 CICLOS ECONÔMICOS

Períodos de prosperidade e recessão são constantes nas economias capitalistas. Com isso, o desenvolvimento econômico capitalista, alimentado por processos inovadores, não se desenvolve de maneira constante e uniforme, mas ocorre através de uma sucessão intermitente de ciclos. Schumpeter relaciona os períodos de prosperidade ao fato de que o empresário inovador, ao criar novos produtos, é imitado pelos outros empreendedores não inovadores que também investem recursos para produzir e imitar os bens criados pelo empresário inovador. Em consequência, uma onda de investimentos (ex.: bens de capital, serviços especializados, matéria-prima) alavanca a economia em seus diversos setores, gerando um maior nível de emprego e salário. Essas rupturas criadas pelas inovações são responsáveis pelos desequilíbrios criados na economia e este é o princípio para o desenvolvimento econômico segundo Schumpeter.

Quando uma inovação é introduzida no mercado, ocorre uma busca por parte da concorrência em lançar um produto semelhante ou até mesmo mais inovador para não perder mercado. Essa busca pela tecnologia é chamada *catching-up* tecnológico que se traduz na procura por avanços tecnológicos. Porém essa investigação pode ser feita de várias formas como: engenharia reversa do produto inovador da concorrência, pagamento de *royalties* à empresa detentora da patente, espionagem industrial, esforço individual ou cooperativo para criar um produto semelhante, entre outros meios.

Um fato é quando uma nova tecnologia é lançada: e não ficará por muito tempo sendo um único produtor inovador. Mesmo que protegido legalmente, a busca e a inserção de produtos concorrentes é inevitável. Isto traduz no processo chamado de difusão que envolve a busca, a descoberta, a experimentação, o desenvolvimento, a imitação e, a adoção de novos produtos, novos processos de produção e novas estruturas organizacionais. A difusão de uma inovação está intimamente ligada ao

desenvolvimento de ações que aumentam o grau de recompensa privada dos consumidores dos produtos ou processos que apresentam inovações. Estas ações incluem desde diferenciações triviais no produto até modificações que implicam a solução de problemas tecnológicos fundamentais, sem as quais não teriam aplicações comerciais.

O quadro a seguir apresenta a evolução da rotina econômica através da seguinte seqüência:

TABELA 1 – EVOLUÇÃO DA ROTINA ECONÔMICA SOB A ÓTICA SCHUMPETERIANA

ETAPA	DESCRIÇÃO
1ª: Equilíbrio Inicial	O ponto inicial começa por um sistema econômico baseado num comportamento de rotinas sólidas. Esse sistema é assumido como tendo um equilíbrio que permite os agentes econômicos operar em seus modos costumeiros.
2ª: Inovação	O equilíbrio inicial rompe-se quando uma minoria de empresários começam a inovar. Isto leva a economia a uma flutuação acima do normal, mas gradualmente essa corrente de inovações desaparece devido a exaustão das habilidades inovativas e dificuldades de promover a inovação sob condições de desequilíbrio.
3ª: Novo equilíbrio através da destruição criadora	Eventualmente, o impulso da inovação é insuficiente para segurar aquela flutuação superior da atividade econômica. A tendência de redução dessa flutuação modela o processo de destruição criadora, onde muitas firmas antigas são 'expulsas' do sistema econômico enquanto outras sobrevivem destruindo velhas rotinas. No final, um renovado, e estabilizado sistema de rotinas é estabelecido.
4ª: Evolução econômica	A evolução econômica do sistema de rotinas consiste numa série de equilíbrios rotineiros e distúrbios inovativos que desafiam as rotinas dadas. Este processo cria reações sócio-políticas que poderiam radicalmente mudar seu futuro funcionamento.

FONTE: ANDERSEN *et al*, (2006)

Contudo, não somente a inovação participa dessa rotina econômica. Dentro da teoria schumpeteriana são trabalhadas as seguintes variáveis: ciclos econômicos; os juros; o lucro e o crédito como aspectos do desenvolvimento. Para o empresário, a complementaridade desses fatores é fundamental na sua ação de inovar, ou seja, o montante de capital para que possa investir como os juros que irão afetar esse capital durante o investimento. A comercialização, os lucros resultantes das vendas, as condições macroeconômicas e logicamente a capacidade criar novas combinações para que seu novo processo reduza custos ou o novo produto tenha sucesso no mercado. As combinações na realidade traduzem-se no processo de criação destrutiva, no qual são combinados novos materiais e novas forças que dão origem a um novo produto ou um novo processo. “O novo não nasce do velho, mas aparece ao lado e o elimina através da concorrência”. Os lucros derivam do ‘poder de mercado’ de cada empresa, portanto um mercado perfeitamente competitivo inviabilizaria os lucros e não existiria o incentivo para a inovação, o que não é observado em economias capitalistas.

O aparecimento de novas combinações gera um ciclo de investimentos na economia que por sua vez gera uma maior capacidade produtiva que aumenta o nível de emprego e salários, aumentando a demanda. Essa dinâmica representa um aquecimento da economia que pode ser convertida em desenvolvimento econômico. Isto depende de como os estímulos irão incitar a economia e a sociedade como um todo. As novas combinações de fatores, oriundas de processos inovativos, são capazes de desencadear o desenvolvimento em diversos padrões e proporções.

2.3 COMPETITIVIDADE E INOVAÇÃO

A existência de assimetrias entre as firmas no que se refere a capacitação tecnológica está ligada a várias condições, como o setor da economia em que elas se encontram, o tamanho da firma, o acesso a outros agentes para cooperação, entre outras. Partindo deste princípio, presume-se que as firmas apresentem performances econômicas e tecnológicas desiguais e produzam bens e serviços semelhantes, porém através de processos tecnicamente diferentes uma das outras. Essa necessidade de diferenciação é permanente, fazendo parte do processo de concorrência em uma economia capitalista dinâmica (ZUCOLOTO, 2004).

Dentro dessa abordagem é fundamental destacar o papel da tecnologia no comércio internacional e, especificamente em termos de competitividade. Admite-se competitividade como a capacidade de um país, setor ou empresa de produzir determinados bens igualando ou superando os níveis de eficiência observados em outras economias, outras atividades ou concorrentes diretos. Para FAJNZYLBER³ *apud* HAGUENAUER (1989, p.1), “competitividade consiste na capacidade de um país de manter e expandir sua participação nos mercados internacionais e elevar simultaneamente a qualidade de vida de sua população”. Ou seja, para Fajnzylber, no curto prazo, mudanças na taxa de câmbio, nos subsídios e nos baixos salários, favorecem o crescimento econômico, mas consistem em medidas ineficientes para promover amplamente o desenvolvimento. Somente com a elevação da produtividade de forma homogênea entre os setores, através da incorporação do progresso técnico, o país seria capaz de usar esse mecanismo como um catalisador do desenvolvimento econômico-social. A competitividade só se tornará um meio para o desenvolvimento

³ FAJNZYLBER, F.,(1988), *Competitividad internacional: evolución y lecciones*. Revista de la CEPAL,NI 36 (LC/G.1537-P), Santiago de Chile: Caribe (CEPAL), 1988.

quando a economia apresentar uma estrutura eficiente para dar sustentação às inovações tecnológicas. É certo que se uma firma introduzir no mercado uma inovação e ela for bem aceita, poderá lhe gerar lucros superiores. Entretanto, quando esta ação estiver ligada a uma rede de cooperação, partindo, por exemplo, de um incentivo governamental, o impacto que ela resultará, terá maiores chances de ser bem sucedida e a mobilização de outros setores da economia será maior, fomentando o desenvolvimento econômico em nível regional e também em nível nacional.

GADELHA (2001) apresenta o conceito de eficiência em duas perspectivas: curto e longo prazo. No curto prazo, a eficiência explica-se em como as firmas respondem as variações do mercado para promover melhorias e inovações incrementais. No longo prazo, eficiência está relacionada a mudanças para novos universos tecnológicos (novos paradigmas), que determinam a evolução futura no nível de oportunidade tecnológica e da competitividade dos sistemas nacionais de inovação⁴. Essas duas dimensões, entretanto, são dinâmicas uma vez que se vinculam os processos de mudanças que ocorrem ao longo do tempo de forma ininterrupta e endógena ao processo competitivo.

A eficiência nada mais é do que a expressão da capacidade empresarial de evoluir no interior das trajetórias tecnológicas⁵. Tais trajetórias surgem da base produtiva existente num determinado período quanto de sua capacidade estratégica para se posicionar com vistas ao futuro na introdução de novos paradigmas e novas atividades econômicas. Eficiência produtiva não se restringe apenas à noção usual de eficiência técnica determinada do ponto de vista dos processos produtivos utilizados,

⁴ "... a set of institutions whose interaction determine the innovation performance...of national firms." (NELSON & ROSENBERG, 1993, pp. 4 e 5)

⁵ Segundo DOSI (1984), trajetória tecnológica é definida por desenvolvimento endógeno de um paradigma tecnológico, sendo este último definido como um conjunto de procedimentos que servem de base para orientar pesquisas tecnológicas.

mas sim de um conjunto de fatores como: custos, qualidade, durabilidade, confiabilidade etc. Os agentes irão fazer escolhas e seguir trajetórias tecnológicas distintas para superar barreiras de todos os tipos e acompanhar ou desenvolver novas combinações nos distintos setores da economia. Nesse sentido, dada a organização desses agentes e seus níveis de eficiência, além dos incentivos públicos ou privados dados à inovação, cria-se um ambiente favorável a busca da eficiência dinâmica. No longo prazo, essa eficiência reverte-se no aumento produtividade da estrutura econômica e social em diferentes escalas seguindo a capacidade de adaptação de cada economia, e promovendo o desenvolvimento econômico (GADELHA, 2001).

A 'arte' de inovar e sua adaptação ao mercado consumidor estão extremamente ligadas a estrutura em que o empresário ou instituição estão alocados. Como a inovação é um processo dinâmico, e é influenciado, de fato, por vários fatores, desde a interação entre os pesquisadores até a questão mais formal da própria estrutura organizacional, ambiente econômico, político, social etc. e igualmente influenciada por um ambiente de incentivo a pesquisa nas estruturas formais de pesquisa e desenvolvimento, isto é, as instituições públicas e privadas. As inovações só são viáveis se existir a interação entre as estruturas sociais e institucionais bem definidas dentro de um conceito pró-inovação das tecnologias (TAVARES *et al*, 2005). Deste modo, o processo de inovação e produção apresenta uma base de conhecimento, tecnologias e demandas diferenciadas. Além disso, é constituído de indivíduos e organizações, com específicos processos de aprendizagem, competências, organização estrutural, objetivos e comportamentos. Todos interagem por um processo de comunicação, intercâmbio, cooperação, competição e comando, e sua interação é desenhada pelas instituições (MALERBA, 2003).

Como característica do processo inovativo, é importante enfatizar como a tecnologia é difundida entre os países e as empresas, além dos tipos de inovação e

impactos que por elas causam no sistema. Segundo CÁRIO E PEREIRA (2000), a inovação não se explica apenas pela introdução de um produto novo, mas sim, em um processo econômico e social que suporta a novidade técnica. A inovação de consolida por procedimentos estabelecidos, em que estão presentes processos de busca, rotinas e seleção; pelo desenvolvimento de formas de aprendizado; por organização formal, que depende de infra-estrutura tecnológica e gastos para a pesquisa, permitindo que seus avanços interajam com as relações de Ciência e Tecnologia (C&T).

FREEMAN E PEREZ (1988) apresentam as inovações incrementais como resultado de invenções e melhorias realizadas dentro do próprio processo de produção e pelo uso de produtos e equipamentos. Já as inovações radicais, por sua vez, são eventos que provocam discontinuidades, associadas a processos deliberados de busca de novos produtos e processos produtivos com base em atividades de P&D em empresas, centros de pesquisa e universidades. Neste sentido, as inovações radicais envolvem uma combinação de inovações em produto, processos e abrangência de novos mercados, estimulando mudanças estruturais concentradas no tempo e espaço. Porém, os impactos das inovações incrementais são restritos e tomados isoladamente. Quer dizer, dependem dos mecanismos adotados pelas firmas para tratar das diferentes dimensões da função inovativa (JORGE, 1998).

O estudo dos impactos econômicos gerado pela tecnologia no âmbito setorial era também uma preocupação da obra de Schumpeter. Para os Schumpeterianos: “distintos setores industriais são condicionados de forma diferente pelo mesmo ambiente econômico e, como consequência, geram respostas diferenciadas” (VERMULM⁶ *apud* ZUCOLOTO, 2004). Não mais a empresa seria tratada como o agente em si, como nas visões Neoclássica e Keynesiana, pois as empresas

⁶ VERMULM, R, (1993), **O setor de bens de capital**. Departamento de Economia da FEA/USP. Abril.

apresentam diferentes níveis de absorção tecnológica. Nesse caso, o setor em que a empresa está situada seria a unidade estabelecida para o estudo, pois nessa abordagem, empresas sob condições semelhantes de cumulatividade e apropriação de tecnologia, respondem de maneira mais próxima umas das outras quanto a exploração de novas oportunidades tecnológicas. Em alguns setores, por exemplo, a inovação em produto é mais importante que a inovação em processo (via, por exemplo, aquisição de novas máquinas e equipamentos). A cooperação entre institutos de pesquisa e as empresas, com a finalidade de produzirem um produto inovador, em alguns setores, possibilita uma maior taxa de sucesso. Portanto, apesar da inovação apresentar um papel fundamental na competitividade em todos os setores, ela apresenta peculiaridades, derivadas da diversidade setorial da economia.

Os autores neo-schumpeterianos foram os grandes responsáveis pelo aprimoramento e disseminação desta análise de âmbito setorial. Tipologias foram criadas para explicar o impacto econômico-tecnológico que cada atividade pode ter na economia e no desenvolvimento. Dentre essas novas concepções, os neo-schumpeterianos, ao mesmo tempo, tratam o mercado como um espaço de competição em torno da criação e da seleção de inovações, no caso, determinando como as inovações são geradas e absorvidas. Um mercado que gera uma determinada variedade de produtos em um ritmo intenso e que seleciona tecnologias superiores, difundindo-as mais rapidamente, é um mercado eficiente (METCALFE, 1995). Isso leva a discussão ao terreno das teorias evolucionistas, que destacam o papel da inovação nas estratégias de concorrência e a diversidade dessas estratégias nos diversos ramos da economia.

2.4 OS NEO-SCHUMPETERIANOS E O EVOLUCIONISMO

O centro da fundamentação teórica elaborada pelos neo-schumpeterianos corresponde ao processo seletivo, em que as firmas ineficazes, isto é, firmas atrasadas ou pouco inovadoras, são eliminadas de forma natural pelo mercado. De certa forma é uma analogia a teoria evolucionista criada pelo cientista Charles Darwin, em que por meio da seleção natural, espécies inferiores de formas de vida não são capazes de sobreviver, restando somente as que possuem a habilidade de se adaptarem as variações do ambiente. Nesse sentido, o sucesso da inovação depende de uma série de estudos e análises antes de serem expostas ao mercado. Uma vez que um produto não obtenha êxito, a marca ou mesmo a indústria pode ter um grande prejuízo ou até mesmo ser condenada à extinção. O fluxo permanente de novos produtos e métodos de produção e organização estão diariamente concorrendo com os velhos, o que pode significar a “extinção” dessas antigas práticas e a criação de novos paradigmas. Isso se traduz na corrida das empresas por estarem sempre a busca da inovação, e como conseqüência, na busca de novas estratégias para se manterem no mercado. A percepção da concorrência torna-se condicionante básico das estratégias empresariais e da ação de inovar.

A transformação da economia envolve dimensões tanto qualitativas quanto quantitativas e a interação entre essas duas é o centro da concepção evolucionista. A dimensão qualitativa é extremamente ligada com o processo de inovação e é refletida na introdução de uma ‘nova’ e retirada de uma ‘velha’ atividade econômica. A dimensão quantitativa não pode ser separada do contínuo processo de mudança estrutural na economia.

Ao promoverem inovações, as firmas desenvolvem alguns procedimentos rotineiros endógenos que se submetem a melhor escolha diante da competição de

mercado. Segundo CARIO E PEREIRA (2000), as rotinas apresentam características específicas como:

- Condições de uso dos fatores de produção;
- Rotinas condicionadas ao estoque de capital da firma;
- Rotinas associadas à capacidade de modificar os procedimentos;

As firmas buscam determinadas estratégias dentro dos contornos de um paradigma. O comportamento da firma pode ser explicado segundo NELSON E WINTER⁷ *apud* SHIKIDA E BACHA (1998), por meio das idéias de rotina, busca e seleção, como descritas a seguir:

- **Rotina:** conjunto de técnicas e processos organizacionais que caracterizam a produção de produtos e serviços, podendo ser classificada como operação, investimento ou transformação.
- **Busca:** este processo está inserido nos comportamentos de imitação, de intramuros e de extramuros. No processo de imitação a firma parte do modelo de sua concorrente. No comportamento intramuro, as possibilidades técnicas da empresa são determinadas endogenamente, e no extramuro, o desenvolvimento do conhecimento é determinado exogenamente.
- **Seleção:** consiste no processo o qual mecanismos mercantis e não mercantis determinam a mudança técnica, definindo o êxito da inovação. A seleção do ambiente de competição e de mercado e o uso de insumos geram a rentabilidade definida pelo preço de mercado.

A dinâmica apresentada acima representa os caminhos e os processos pelos quais as firmas criam inovações diante da competição de mercado. Essas etapas

⁷ NELSON, R. R. & ROSENBERG, N. (1993), "*Technical innovation and national systems*". Nelson, R. R. (ed.) (1993) — National Innovations Systems. A Comparative Analysis. New York/Oxford: Oxford University Press.

sugerem um desenvolvimento pela qual a firma passa a fim de romper paradigmas e que correspondem a procedimentos de rotina endógenos frente a novas demandas e a concorrência.

Nessa trajetória competitiva, verifica-se que as firmas apresentam padrões de crescimento/desenvolvimento que são assimiláveis à rotina; sendo que, para o processo de seleção de busca, está análoga a mutação; e, para o mecanismo de seleção, o meio ambiente. As rotinas representam o comportamento e a capacidade de organização de uma firma, que pode ser subdividida em vários setores endógenos, tais como, setores de operações, investimentos e transformações.

Em NELSON E WINTER (1982), o termo 'seleção' representa as estruturas institucionais, ao passo que, o ambiente de seleção pode ser *nonmarket*⁸ e *market*⁹. Partindo deste último conceito, as firmas que procuram evoluir pela inovação objetivam também o lucro, através de uma atuação com "racionalidade limitada" a utilização de rotinas e mecanismos de busca. Assim percebe-se que existe uma interação entre o processo de busca e seleção¹⁰, determinando a dinâmica que estabelece os padrões de comportamento do mercado e da firma (TAVARES *et al*, 2005).

⁸ Exemplo: competição entre universidades, grupos de interesse político, corridas de automóveis, entre outros.

⁹ Exemplo: processo de competição entre firmas.

¹⁰ No mecanismo existente entre os processos de busca e seleção, ressalta-se a inovação como elemento alimentador e influenciado pelo seu próprio processo. Nesse contexto, o caráter dinâmico também é evidenciado, pois a estrutura aparece como resultado de inovações técnicas passadas, isto é, como resultado de um ambiente de seleção.

2.5 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO

Tradicionalmente, a maior parte da teorização sobre o crescimento e desenvolvimento econômico está atrelada a acumulação de capital. Entretanto, gradualmente este papel tem-se redirecionado às instituições, ou seja, as condições institucionais para o bom funcionamento do mercado e da ampliação dos investimentos. Os países estão se diferenciando cada vez mais não pela quantidade de inovações criadas, mas também pelo processo pelas quais essas inovações são adotadas nos diversos setores de suas economias.

O desenvolvimento do sistema de “conhecimento” demonstra que o *catching-up* (ou a falta dele) depende menos da acumulação de capital e mais das habilidades do país de criar e explorar o conhecimento e responder aos desafios que surgem dessa capacidade. Esta aproximação naturalmente leva a um caminho que influencia a capacidade de um país de criar e explorar conhecimento, incluindo aspectos políticos relevantes, e conceitos como “capacidade social”. Esses conceitos emergiram como um mecanismo importante para o estudo do desenvolvimento econômico (FAGERBERG *et al*, 2006).

Como citado anteriormente, sistema nacional de inovação é definido por um conjunto de instituições cuja interação determina o desempenho inovador. A grande premissa desta afirmação recai sobre o conceito de que a inovação é o centro da competitividade, e o fator chave da inovação é o conhecimento. “O recurso mais fundamental na economia moderna é o conhecimento, e juntamente com isso, o mais importante processo é o aprendizado, o qual é um processo social que não pode ser compreendido sem levar em consideração seu contexto institucional e social” (LUNDWALL, 1992, p.1).

Segundo GOLDEN *et al* (2003), não existem medidas padrões para determinar a força de um sistema nacional de inovação. Porém, as partes constituintes

de cada sistema não são dissimilares, são mensuráveis e geralmente compatíveis. Isso resulta na combinação de vários indicadores, tanto quantitativos quanto qualitativos. Os indicadores selecionados são:

- **Inovação:** retirando o fato de ser um medidor individual, a produção de inovação é o maior objetivo do sistema nacional de inovação, portanto, deve ser incluído. Está inserido neste indicador o número de patentes registradas e a produção de publicações científicas.
- **Fluxo de conhecimento:** a criação e difusão do conhecimento através do sistema são fundamentais à criação de futuros conhecimentos a partir do estoque atual. Dentre os componentes deste setor estão as estatísticas sobre Pesquisa e Desenvolvimento, recursos humanos e as ligações entre instituições e a balança de pagamentos técnica.
- **Políticas Públicas:** as políticas não podem ser medidas estatisticamente, porém são de suma importância para a avaliação dos sistemas nacionais de inovação, uma vez que demonstram quais são as prioridades do governo e como as instituições irão atuar a favor da criação de inovação.
- **Aglomerações Industriais:** abrangendo mecanismos institucionais, a produção de conhecimento, fluxo de conhecimento, difusão tecnológica e inovação, esta visão provém o resultado de todos os indicadores citados em forma conjunta. É a visão funcional do sistema em operação.

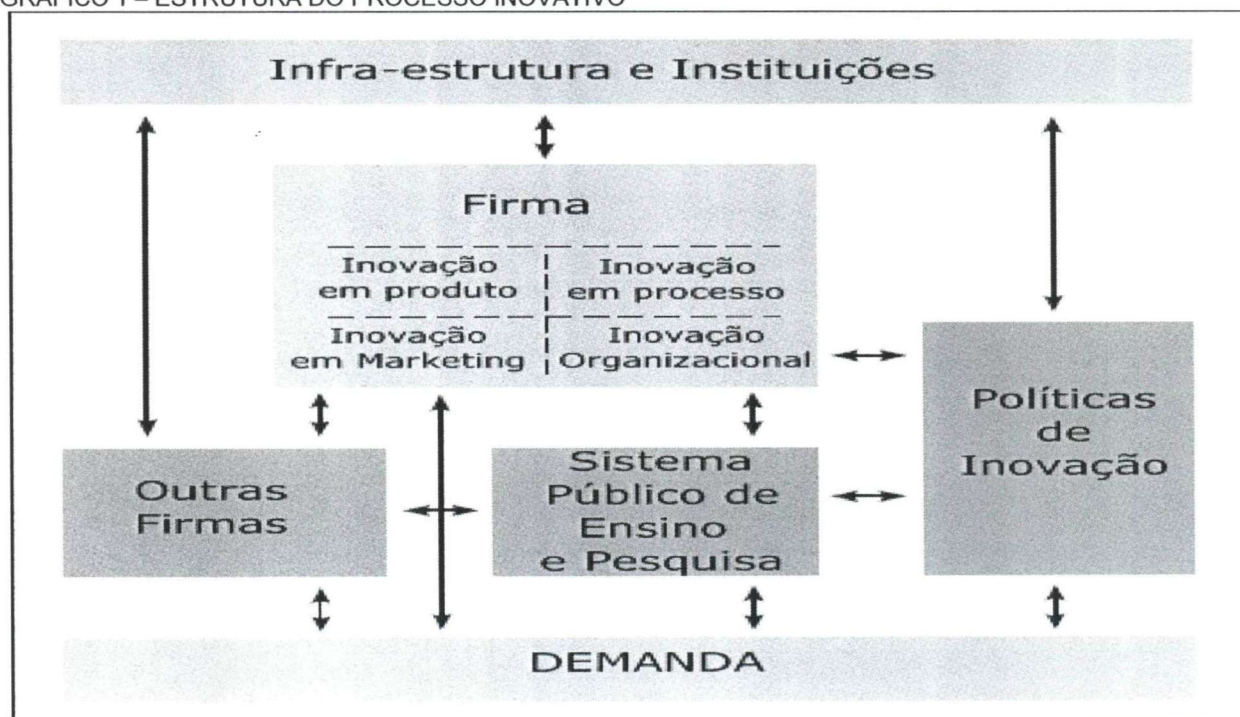
Esses arranjos institucionais envolvem as firmas, redes de interação entre empresários como as associações, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios públicos e privados, atividades de cientistas e engenheiros. Arranjos institucionais que se articulam com o sistema educacional, com o setor industrial e empresarial, e também com as instituições financeiras, completando o

círculo de agentes responsáveis pela geração, implementação e difusão das inovações (ALBUQUERQUE, 1996).

Segundo NELSON (1993, pp. 520-3), a diversidade dos arranjos que configura os sistemas de inovação é grande. Superficialmente, essa diversidade poderia ser percebida a partir de características tais como especificidades das firmas inovadoras de cada país, a relação dessas firmas com as instituições de pesquisa, o peso dedicado à ciência básica, o papel do governo central na articulação das instituições do sistema, o papel das pequenas firmas dinâmicas, os diferentes arranjos do sistema financeiro, o nível da formação profissional dos trabalhadores etc. (NELSON, 1993 e LUNDVALL, 1992).

Um esboço do sistema nacional de inovação é representado pela figura a seguir, demonstrando o fluxo de relações entre a empresa inovadora e os demais agentes na perspectiva da própria firma.

GRÁFICO 1 – ESTRUTURA DO PROCESSO INOVATIVO



FONTE: Adaptado pelo autor de OSLO MANUAL, 2005

A demonstração anterior exhibe a firma e suas relações com outras firmas, com o sistema de pesquisa e ensino, as políticas e instituições a qual ela responde e a infraestrutura em que está inserida. A demanda também configura um papel fundamental no processo inovativo, uma vez que é nela que se percebem as conseqüências e necessidades do processo inovativo.

Resumidamente, o enfoque principal do sistema nacional de inovação considera a inovação e o processo de aprendizagem com fatores chave, se bem que as firmas constituem a espinha dorsal do sistema. Segundo CIMOLI *et al*, (2005):

A difusão da tecnologia explica as mudanças estruturais com a aparição de novos produtos e setores. Nas economias capazes de absorver os novos paradigmas e trajetórias tecnológicas, modifica-se a composição setorial de sua indústria e dissemina-se a tecnologia para o resto da economia. Independentemente da quantidade de informação e conhecimento que produza ou receba externamente uma sociedade, se não há vínculo entre o conhecimento codificado e as diversas competências (e o conhecimento tácito) que se materializam nas empresas e setores produtivos, o país não será capaz de traduzir esses conhecimentos em inovação em uma trilha para o desenvolvimento estável. Isso conduz a formalizar o conceito de “sistema nacional de inovação”, e a determinar que quando se fala de vínculos sistêmicos e inovação, não faz referência somente as empresas, e sim as relações entre as empresas, organizações e o marco institucional que cada sociedade é capaz de desenvolver.

As firmas não são capazes de produzirem inovações isoladamente e quando o fazem, possuem resultados de impacto reduzido. A inovação é um processo interativo e, portanto o enfoque propõe a interação dos diferentes agentes que participam desse complexo processo.

3 MUDANÇA ESTRUTURAL E INOVAÇÃO

Uma clássica visão das economias desenvolvidas é que o crescimento econômico é intrinsecamente ligado as mudanças na estrutura de produção. De acordo com essa visão, industrialização é o fator da mudança técnica, e o aumento da produtividade em geral é o principal resultado da realocação de trabalho de baixa produtividade para aquelas de altos níveis de produtividade.

O crescimento de produtividade em países desenvolvidos está baseado principalmente em inovações tecnológicas. Para economias em desenvolvimento, entretanto, crescimento e desenvolvimento são muito menos ligadas ao deslocamento da fronteira tecnológica e muito mais a mudanças na estrutura de produção em direção as atividades com altos níveis de produtividade. Esse tipo de mudança estrutural pode ser basicamente alcançado pela adoção e adaptação de tecnologias existentes, substituindo importações e entrando no mercado global de produção de bens e serviços, e então rapidamente acumulando capital físico e humano. Poucos países em desenvolvimento tem sido capazes de promover pesquisa e desenvolvimento em certos campos, mas inovação tecnológica continua ser altamente concentrada no mundo industrializado.

A conexão entre inovação e mudança econômica é essencial, pois através da inovação conhecimentos são criados e difundidos, expandido o potencial da economia para desenvolver novos produtos e novos meios de produção. Esses melhoramentos não somente dependem de conhecimentos tecnológicos, mas também outras formas de conhecimento que são usadas para desenvolver novos produtos em marketing e organização empresarial, como a introdução de um sistema de controle de qualidade. Tipos específicos de inovação podem diferenciar substancialmente o desempenho da firma e a mudança da economia. Por esta razão, é importante identificar a implementação e impactos de diferentes tipos de inovação.

A partir dos anos 50, teorias sobre o desenvolvimento começaram a enfatizar a correlação entre desenvolvimento econômico e mudança estrutural. Este processo estaria surgindo devido ao peso cada vez maior que a indústria estava ocupando na economia, considerado como vetor principal dos aumentos de produtividade. A elevação da produtividade é reflexo dos efeitos de difusão, encadeamentos para frente e para trás¹¹ e as externalidades pecuniárias e tecnológicas que sustentam os retornos crescentes (CIMOLI *et al*, 2005). A diversificação da estrutura produtiva e o aumento dos retornos em setores intensivos em P&D explicam o crescimento *per capita* da renda no longo prazo e a mudança estrutural. Esta que depende da criação de novos ativos como ações e títulos, aumentando a divisão do trabalho e melhorando a qualidade da produção industrial (CIMOLI *et al*, 2006).

A importância da mudança estrutural para o desenvolvimento econômico é significativa dada à diversidade de comportamento das firmas e dos setores, mesmo analisando somente a indústria. Essas variáveis representam de forma realista, como a teoria evolucionista e a destruição criativa agem de forma peculiar ao determinarem o desempenho e a produtividade de cada ramo de atividade. Dessa forma, devido a grande heterogeneidade, a composição setorial de cada economia torna-se fundamental à análise do desenvolvimento perante a idéia schumpeteriana de que o comportamento individual cria uma dinâmica muito mais complexa que apenas o estado estacionário (*steady state*). “Por uma visão agregada da economia, fica impossível fazer a conjunção da variedade de comportamentos encontrados no mercado, aos diversos tipos de trajetórias tecnológicas que apresentam características não tangíveis a economia.” (PENEDER, 2004, p.2).

¹¹ Ver HIRSCHMAN, (1958).

A tecnologia sendo uma das variáveis qualitativas para a teoria schumpeteriana, tem cada vez mais ocupado espaço na determinação da dinâmica competitiva de mercado. A indivisibilidade tecnológica e as complementaridades inter-setoriais presentes nesse mercado, inviabilizariam uma expansão isolada das atividades, criando certa cadência de crescimento e desenvolvimento na economia. Uma estrutura econômica mais diversificada e densa, criada a partir de inovações dos setores intensos em P&D, evita que os retornos decrescentes em fator capital retardem o crescimento. Como a difusão das inovações não é imediata, os países tecnologicamente mais avançados, que ocupam a fronteira tecnológica, desfrutam de uma posição inicial que lhes permitem ampliar sua participação no mercado internacional por meio de novos métodos de produção e novas variedades de bens que são capazes de produzir, ou ao mínimo criá-las e patenteá-las (CIMOLI *et al*, 2005).

Países próximos as fronteiras tecnológicas apresentam produtividade superior em setores movidos pela tecnologia (*innovation-driven*) que em países atrasados. Ao mesmo tempo, diferenças em produtividade serão menores em setores em que a tecnologia já esta padronizada e difundida, e conseqüentemente, a fronteira tecnológica se move mais lentamente. Gradualmente, à medida que os países mais atrasados realizam seus esforços tecnológicos (*catching-up*), tornando as tecnologias mais padronizadas, o papel das desvantagens tecnológicas se reduz e outros fatores de competitividade ganham importância, como custos de produção relacionados a disponibilidade de mão-de-obra e recursos naturais (VERNON¹² *apud* CIMOLI *et al*, 2005).

¹² VERNON, R., (1966), *International Investment and international trade in the product cycle*, Quarterly Journal of Economics, vol. 80.

3.1 EVIDÊNCIAS NA ECONOMIA INTERNACIONAL

Para países avançados, a aquisição de tecnologia de outros países também é considerada uma estratégia competitiva, apesar de possuírem uma indústria com habilidades e conhecimentos necessários para gerar algum tipo de inovação. O fato de adquirirem conhecimento e produtos externos também lhes impõe a necessidade de saber absorver a tecnologia e torná-la bem aceita no mercado local. A compra de produtos e processos inovadores do mercado internacional é um fator chave para o desenvolvimento industrial de países avançados assim como países atrasados. O comércio internacional de inovações tecnológicas, incluindo bens, serviços e capital humano, ocorre entre os próprios países desenvolvidos.

Em países subdesenvolvidos, normalmente, antes dos benefícios dinâmicos da difusão tecnológica serem aproveitados, a capacidade de absorção de novas tecnologias deve ser acumulada para que as inovações tenham o resultado esperado. Isto inclui desenvoltura e experiência para poder realizar uma inovação incremental se for o caso, habilidade para poder fazer adaptações em seus processos produtivos que receberão os novos produtos adquiridos externamente que servirão de matriz na produção. A capacidade de gerenciar e administrar as mudanças técnicas tem relação direta com a eficiência do investimento feito na importação da tecnologia e na produtividade que a empresa irá possuir após a nova aquisição.

Os países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento dependem fortemente da difusão de tecnologias internacionais. Na América Latina e na Índia, por exemplo, apesar de haver setores que apresentem bons índices de inovação, no geral, a intensidade de inovações na indústria é relativamente baixa. De outra forma, nos chamados tigres asiáticos¹³, as empresas desenvolveram forte capacidade e eficiência

¹³ Grupo composto por Honk Kong, Taiwan, Singapura e Coréia do Sul.

para gerar mudanças incrementais sucessivas tanto em produtos quanto em processos adquiridos inicialmente de países desenvolvidos. Essa tática visa tornar-se independente da tecnologia importada, tornando-se mais eficiente e produtivo a indústria desses países. Esses resultados só foram possíveis com altos investimentos em educação, infra-estrutura e no aparato institucional que fornecem suporte a capacidade de absorção tecnológica.

Os novos países industrializados do leste asiáticos e a China foram importadores maciços de tecnologia industrial por meio de investimentos estrangeiros diretos, acordos bilaterais com clientes internacionais, aquisição de licenças e patentes, fornecimento de serviços e equipamentos especializados. Essas são algumas das diferenças observadas entre os países asiáticos e os latino americanos, que não combinavam a importação de tecnologia e o desenvolvimento de mudanças técnicas. Poucos acordos comerciais de transferência de tecnologia foram feitos pelas firmas e indústrias latinas. Isso acarretou a grande distância entre as taxas de crescimentos que os tigres asiáticos e os países latinos tiveram uns dos outros.

A redução do atraso tecnológico é muito dependente da difusão tecnológica. Por isso os aprimoramentos das condições de absorção de tecnologia são fundamentais para a superação baixos índices de crescimento, independentemente de fatores históricos, naturais, políticos, entre outros. Um ótimo exemplo para retratar essa afirmação é a Coréia do Sul, que confiou no investimento em massa nos fatores internos, não deixando de ignorar a tecnologia externa que serviu como um propulsor para se aproximar da fronteira tecnológica internacional e transformar os frutos da eficiência de absorção em desenvolvimento local.

O primeiro esforço estatístico para a compreensão do panorama da inovação no Brasil corresponde à Pesquisa Industrial-Inovação Tecnológica 2000 [(IBGE 2000)], realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com essa pesquisa,

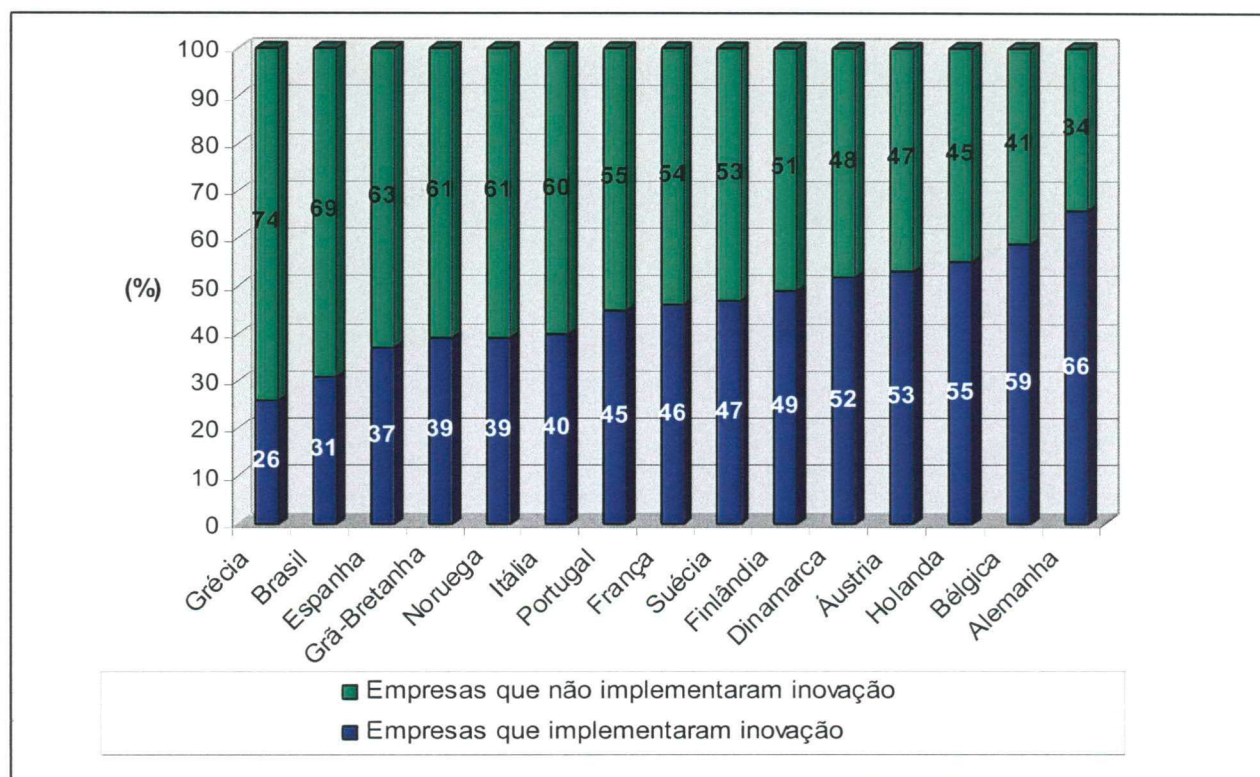
passou-se a ter, pela primeira vez, informações detalhadas sobre o processo de inovação na indústria brasileira.

Uma das grandes vantagens que essa pesquisa possui é a base na mesma metodologia da pesquisa sobre inovação da Comunidade Européia, a *Community Innovation Survey 3* (CIS 3), portanto, havendo uma grande compatibilidade e possibilitando a comparação entre os dados brasileiros e europeus.

As análises das comparações internacionais realizadas devem levar em conta as distorções quanto as estruturas industriais profundamente diferentes entre o Brasil e os países europeus.

No gráfico 3 é possível visualizar a distância que a indústria brasileira está dos países desenvolvidos. O Brasil possui um percentual de 31% de empresas que inovam tanto em produto quanto em processo contra 66% da Alemanha, por exemplo.

GRÁFICO 2 – PERCENTUAL DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES ENTRE 1998 E 2000 – PAÍSES SELECIONADOS



Fonte: IBGE/PINTEC e EUROSTAT

Esse indicador revela como o Brasil é relativamente deficiente na questão do dinamismo do processo de inovação de sua indústria.

Dados que corroboram a hipótese anterior, é que apenas 20% das empresas inovadoras brasileiras inovam em produto, a mais baixa proporção quando comparada aos países europeus. Por outro lado, a inovação em processo, que pode ser a compra de novas máquinas ou equipamentos, responde a uma proporção significativamente maior do que a de qualquer outro país europeu. Esse fato auxilia na demonstração dos impactos gerados pelas inovações. Os reflexos de inovações em produto são significativamente maiores que os de inovações em processo, uma vez que são capazes de integrar de forma mais abrangente e eficiente a cadeia produtiva do produto e as instituições disponíveis.

Outro traço marcante da indústria nacional é que as empresas de capital estrangeiro apresentaram taxa de inovação de 62%, que foi o dobro da taxa das empresas de capital nacional. Isso demonstra como a indústria é dependente de capital externo e que esse perfil inovador está mais presente na mentalidade de empresas internacionais que acabam por afetar suas filiais. Entretanto, nos setores de tecnologia mais avançada, essa distância entre empresas de capital estrangeiro e nacional é menor, mesmo as empresas estrangeiras estando em sua maioria alocadas nesses setores.

A tabela seguinte demonstra como as empresas gastam parte do seu faturamento nas atividades inovativas em cada país. No Brasil, apenas 0,9% do faturamento das empresas foi empregado para atividades inovativas. Outro dado importante é que poucos países investiram apenas 0,1% em P&D externo. Esse fato é um indício da ocorrência de dificuldades no processo de interação de empresas com instituições de P&D no Brasil. Tais dificuldades poderiam ser decorrentes da existência

de um desencontro entre, por um lado, a qualificação e a vocação das instituições de P&D nacionais e, por outro, as demandas tecnológicas das empresas.

Dos gastos feitos às atividades inovativas, 52% foram usados para compras de máquinas e equipamentos especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados. Essa percentagem mostra a razão do reduzido investimento em P&D interno, essencial ao fomento econômico e institucional.

TABELA 2 – DISPÊNDIO DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS EM ATIVIDADES INOVATIVAS E SUAS RESPECTIVAS PROPORÇÕES COM RELAÇÃO AO FATURAMENTO – PAÍSES SELECIONADOS – 2000 (em milhões de euros)

PAÍS	FATURA- MENTO	DISPÊNDIO EM ATIVIDADES INOVATIVAS											
		P&D INTERNO		P&D EXETERNO		P&D		Aquisição de máquina e equipamento		Aquisição de conhecimentos externos		Treinamento, introdução no mercado e outras preparações técnicas	
		Euros	(%)	Euros	(%)	Euros	(%)	Euros	(%)	Euros	(%)	Euros	(%)
ALE	1.238.953	33.753	2,7	2.463	0,2	36.216	2,9	18.519	1,5	1.142	0,1	9.918	0,8
FRA	659.268	16.560	2,5	6.656	1,0	23.215	3,6	n.d	n.d	n.d	n.d	1.882	0,3
ITA	494.207	5.986	1,2	1.256	0,3	7.242	1,5	10.261	2,1	809	0,2	2.162	0,4
BRA	297.638	2.197	0,7	369	0,1	2.566	0,9	6.831	2,3	689	0,2	3.025	1,0
ESP	272.691	2.130	0,8	665	0,2	2.795	1,0	2.866	1,1	432	0,2	844	0,3
HOL	163.749	3.553	2,2	821	0,5	4.374	2,7	805	0,5	370	0,2	329	0,2
BEL	146.250	3.024	2,1	613	0,4	3.638	2,5	2.469	1,7	305	0,2	1.664	1,1
POR	68.793	257	0,4	164	0,2	421	0,6	1.634	2,4	64	0,1	252	0,4
DIN	46.493	263	0,6	35	0,1	297	0,6	39	0,1	2	0,0	176	0,4
GRE	22.434	n.d	n.d	25	0,1	n.d	n.d	538	2,4	n.d	n.d	86	0,4

Fonte: IPEA, 2005 (ADAPTADO)

Nota: Os dispêndios em reais foram convertidos para euros pela taxa de câmbio média diária de 2000 segundo o BACEN (R\$ 1,689 = € 1).

Esses dados, em síntese, caracterizam que o sistema de mudança técnica das empresas brasileiras é fortemente marcado pela predominância de processos de aprendizado tecnológico típico de economias imitadoras. O *catchin-up* das empresas nacionais é baseado em mudanças técnicas restringidas à absorção e ao aperfeiçoamento de inovações geradas fora do país (IPEA, 2005).

Tais resultados são reflexos do desarticulado sistema nacional de inovação do Brasil. O sistema e as empresas parecem não estar em conformidade. O avanço das

condições de acesso e absorção tecnológicas, bem como a formação e melhoria dos arranjos de cooperação entre as empresas e os demais agentes, poderia estimular os setores mais avançados da indústria. Sendo esses, setores-chave da economia, possuem a capacidade de disseminação e multiplicação do progresso técnico aos demais setores. Essa é uma das razões pelas quais a consideração das especificidades de cada setor tanto na construção de estratégias de inovação das empresas é fundamental para o planejamento de políticas públicas, para a otimização da aplicação de recursos públicos e privados. Entre as considerações, podem-se destacar as questões técnicas, legais e ambientais, entre outras.

O gráfico 3 apresenta o comportamento da estrutura industrial de alguns países a partir da década de 70 até 2000. O gráfico ilustra a ampliação da participação dos setores difusores de conhecimento¹⁴ no total do valor agregado da indústria. Percebe-se que na a grande maioria dos países selecionados, esses setores tiveram um significativo aumento da participação, mais que dobrando em certos casos. Entretanto, Brasil e América Latina, apesar de terem elevado a participação, essa variação se deu de forma mais tímida que nos outros países.

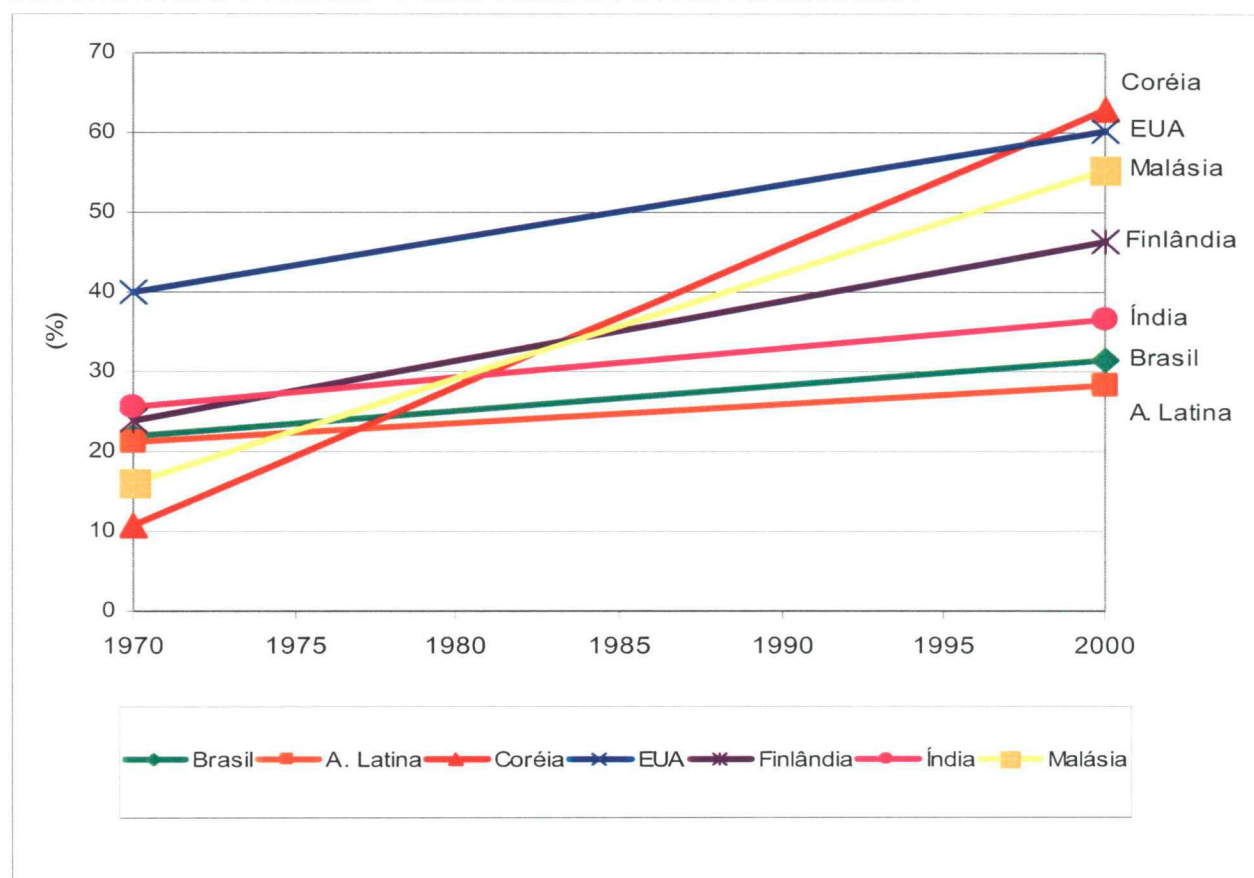
Juntamente com o aumento da participação dos setores difusores de conhecimento, ocorre um aumento de produtividade geral da indústria. Esse aumento ocorre pela difusão da tecnologia na forma de novos produtos e processos, desenhando uma nova dinâmica para a economia. Não é lógico dizer que os setores difusores de conhecimentos sempre serão os mais produtivos. Uma sustentação a essa argumentação é o caso da América Latina, onde os setores intensos em recursos

¹⁴ Setores selecionados segundo Classificação Internacional Industrial Uniforme (CIUU rev. 2). Setores: 381- Fabricação de Produtos Metálicos Exceto Máquinas e Equipamentos, 382 – Construção de Maquinário Exceto Elétricos, 383 – Construção de Maquinário, Aparatos, Acessórios e Provisões, 384 – Fabricação de Material de Transporte, 385 – Fotográficos e Instrumentos Óticos.

naturais são os mais produtivos e responsáveis pela maior parcela do valor agregado da indústria.

Para países em desenvolvimento, o crescimento virá a partir da mudança estrutural em direção aos setores de alta produtividade e a industrialização é a protagonista desse processo (ROS, 2000). De acordo com essa visão, o desenvolvimento de setores modernos irá contribuir mais em termos dinâmicos para o total do crescimento, porque o crescimento de alta produtividade resulta de aumentos de retorno de escala, ganhos da inovação e *learning by doing*.

GRÁFICO 3 – EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DOS SETORES DIFUSORES DE CONHECIMENTO NA INDÚSTRIA ENTRE 1970 E 2000 – PAÍSES SELECIONADOS E AMÉRICA LATINA



Fonte: CIMOLI *et al*, 2006 (ADAPTADO)

A ligação entre exportações e crescimento econômico é determinado por diversas maneiras. Uma delas é que o aumento das exportações diminui as restrições externas enfrentada por diversos países em desenvolvimentos e que aumenta o conjunto de recursos necessários ao investimento e ao crescimento. Segundo, as exportações são um componente fundamental da demanda agregada, portanto tem um papel objetivo e um efeito multiplicador na produção doméstica. Em terceiro lugar, por reduzir os limites que a demanda interna pode impor a expansão da produtividade, as exportações permitem a exploração de economias de escala em operações de grande volume e retornos crescentes. Finalmente, exportações, especialmente aquelas relacionadas a produtos industrializados, podem contribuir através de vários modos à mudança técnica, que frequentemente está associada ao rápido crescimento.

O gráfico 4 apresenta com clareza o volume de exportações dos países selecionados de acordo com a variedade dos produtos comercializados. As categorias são formadas da seguinte maneira de acordo com *Trade Can - ECLAC, 2003*:

- a) Recursos Naturais: contendo 45 produtos básicos de simples processamento e manufaturados em recursos naturais (35 produtos agropecuários/ florestais e 30 associados a metais – exceto aço -, produtos de petróleo, cimento e vidro).
- b) Manufaturados de baixa tecnologia: contendo 44 produtos: 20 da cadeia produtiva têxtil e vestuário, 24 associados a papel, vidro, aço e jóias.
- c) Manufaturados de média tecnologia: contendo 58 produtos: 5 grupos da indústria automotiva, 22 da indústria de transformação e 31 da indústria de engenharia.
- d) Manufaturados de alta tecnologia: 11 produtos da cadeia produtiva de eletrônicos, 7 produtos farmacêuticos, turbinas, aviões e instrumentos.
- e) Outros: demais produtos não classificados anteriormente.

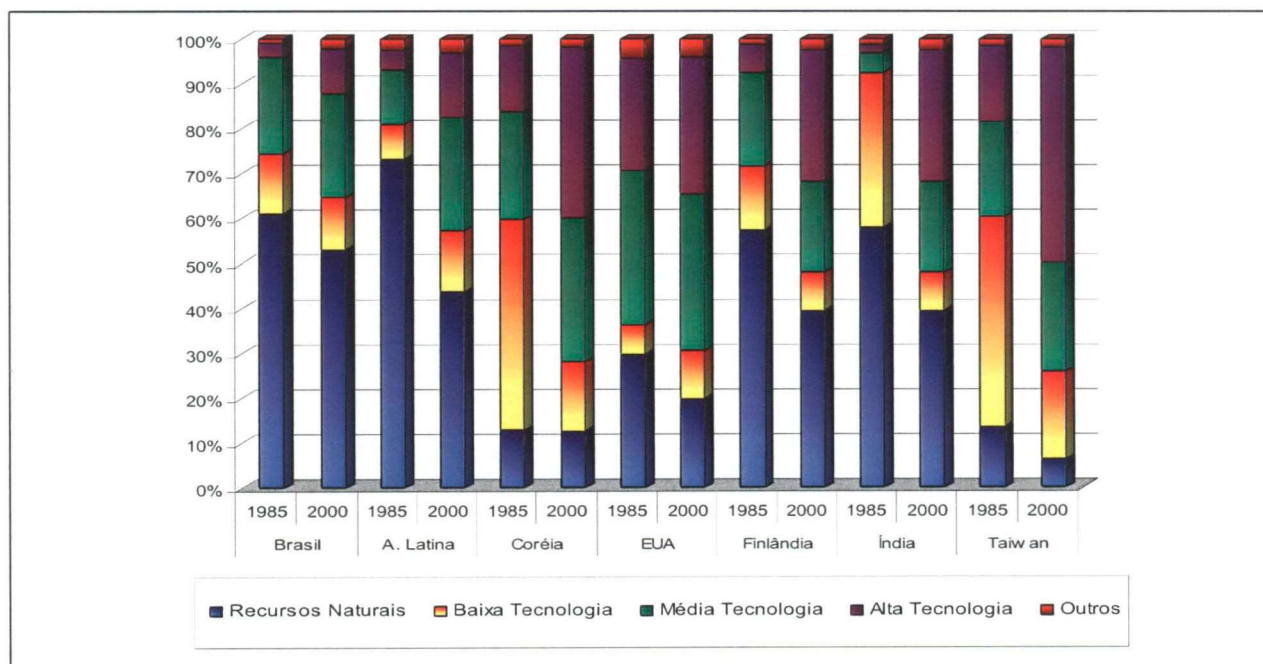
Entre 1985 e 2000, Brasil e a América Latina tiveram uma pequena alta nas exportações de produtos de alta e média tecnologia e uma pequena queda nas exportações baseadas em recursos naturais e baixa tecnologia, exceto na América Latina onde este último setor, observou-se uma ligeira alta.

Os demais países, entretanto, mostraram uma grande expansão nas exportações de produtos de média e alta tecnologia no período com destaque para

Taiwan e Índia. Porém, a categoria Recursos Naturais teve uma queda acentuada nesses países, e naqueles que já possuíam um percentual reduzido desse grupo, durante o período, praticamente permaneceram com a respectiva parcela estável, como no caso dos Estados Unidos e Coréia.

A dinâmica observada em diferentes países, com diferentes características, mostra um traço comum entre todos. A busca pela especialização, ou ao menos o aumento da produção e comercialização de produtos de maior tecnologia agregada é uma estratégia é presente em todos os países da amostra. A ampliação do poder de mercado e a expansão da diversidade a fim de amenizar riscos e conquistar novas demandas são características inerentes ao processo de inovação, e de certa forma são reflexos do sistema nacional de inovação de cada país e a postura e políticas que cada empresa, setor, ou de forma geral, o próprio país, adotará para poder crescer e se desenvolver.

GRÁFICO 4 – EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DAS EXPORTAÇÕES SEGUNDO CATEGORIA DE PRODUTO EXPORTADO – 1985/2000 – PAÍSES SELECEIONADOS E AMÉRICA LATINA



Fonte: Elaboração própria

Nota: Dados brutos de *Trade Clan* – ECLAC, 2003

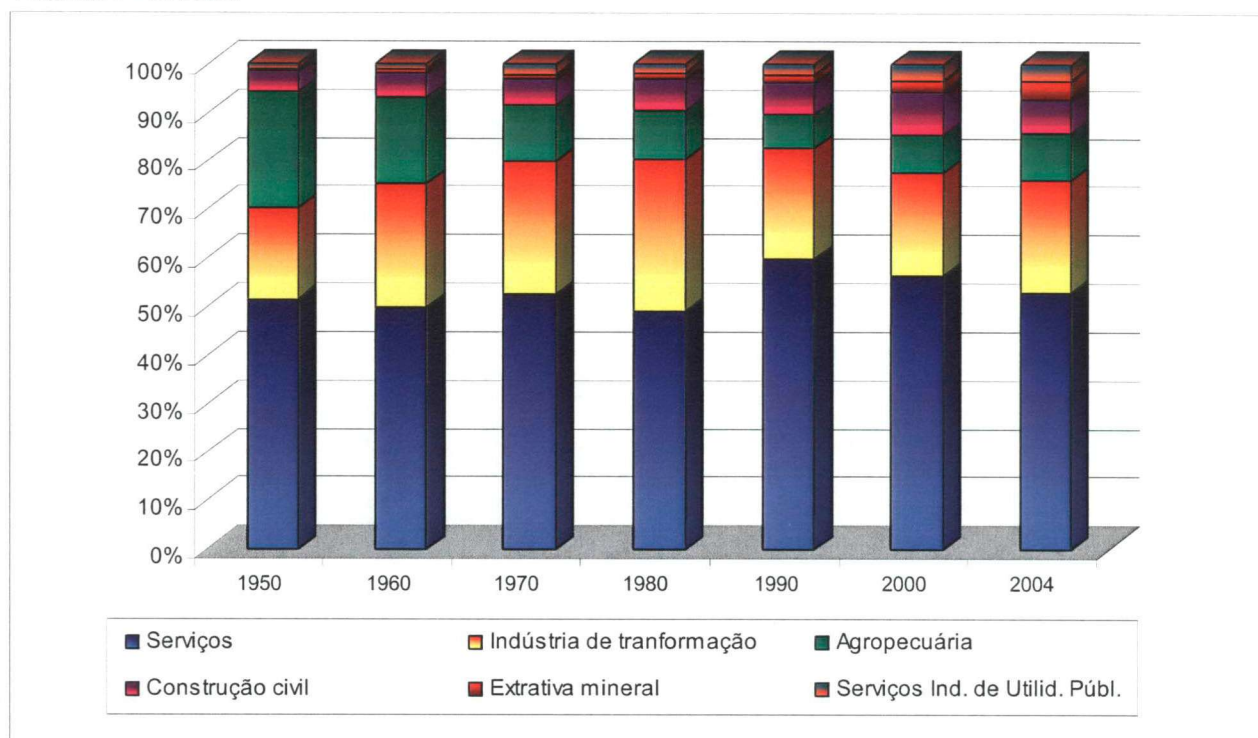
3.2 O PANORAMA ECONÔMICO NACIONAL

Apesar de o setor industrial brasileiro estar diminuindo sua participação relativa desde os anos 80, isso não pode ser caracterizado imediatamente como um fator negativo da economia. A tendência a desindustrialização como percurso natural do processo de desenvolvimento econômico dos países capitalistas já estava implícita nos estágios formulados por CLARK (1957), segundo os quais as mudanças nos níveis elasticidade-renda da demanda para produtos industrializados (maior do que um para países com níveis baixos e médios de renda *per capita*) explicam os ganhos relativos da participação do setor de serviços na renda e emprego totais, em detrimento da perda relativa do setor industrial.

Na consolidação do conceito elaborado por ROWTHORN e WELLS (1987), a desindustrialização é definida por um fenômeno caracterizado principalmente pela retração relativa do emprego no setor manufatureiro, além do aumento da produtividade, *vis-à-vis* os demais setores, notadamente o de serviços como pode ser visto no gráfico 5.

Cabe destacar que a indústria brasileira é uma das maiores e mais diversificadas dos países em desenvolvimento, apesar de sua perda relativa de participação no PIB durante as duas últimas décadas. A abertura comercial vivida pelo país no final dos anos 80 encontrou uma indústria acomodada, sem estímulo para inovação ou diferenciação de produtos. A indústria brasileira teve dificuldades para inserir-se internacionalmente, pois não foi constituída para tal, embora a presença de empresas multinacionais fosse representativa. A indústria nacional sofria com a falta de competitividade devido a baixa produtividade e a falta de políticas públicas voltadas ao crescimento e modernização da malha industrial, uma vez que constituía um setor altamente protegido.

GRÁFICO 5 – EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DOS GRANDES SETORES DA ECONOMIA – 1950/2004 – BRASIL



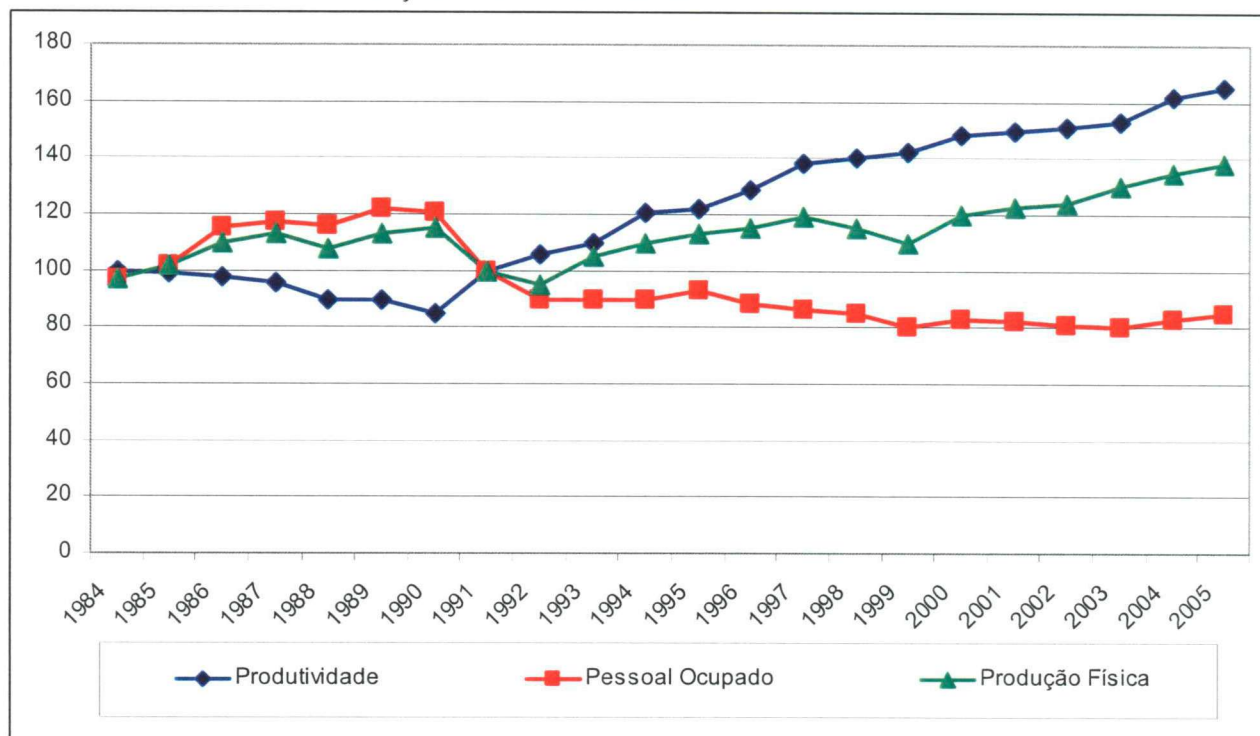
Fonte: Elaboração própria
 Nota: Dados brutos IBGE

A constante introdução de inovações tecnológicas e organizacionais na base produtiva é um dos principais elementos determinantes do ganho de competitividade e do aumento de produtividade nas empresas. A incorporação do progresso técnico com o objetivo de diminuição de custos e aumento da eficiência depende fundamentalmente da gestão empresarial, da infra-estrutura tecnológica, da qualidade dos recursos humanos e das relações trabalhistas e do grau de interação entre as instituições de ensino e pesquisa e o meio empresarial.

Em ambientes favoráveis, a inovação desencadeia um efeito multiplicador que incrementa mais que proporcionalmente o rendimento individual dos fatores. A construção de tais ambientes constitui, pois, uma tarefa primordial para impulsionar a produtividade e a competitividade do tecido empresarial (ALBUQUERQUE, 1998).

Através do gráfico 6 pode-se observar o comportamento da produtividade industrial brasileira juntamente com evolução de Pessoal Ocupado e Produção Física.

GRÁFICO 6 – EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE** DO TRABALHO, PRODUÇÃO FÍSICA E PESSOAL OCUPADO NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO – 1984/2005* – BRASIL



Fonte: IBGE, Pesquisa Industrial Anual

Nota: *Valores médios no período de meses até outubro de 2005

**Produtividade do Trabalho = Produção Física/ Pessoal Ocupado

Os dados apresentado no gráfico acima permitem uma análise baseada na divisão do período em dois subperíodos. O primeiro correspondente a segunda metade da década de 80, marcado pela forte retração da produtividade. A partir do início da década de 90 esse índice apresenta forte recuperação e expansão até 2005. Na primeira subdivisão, o aumento do pessoal ocupado é mais que proporcional ao aumento da produção física, portanto gerando uma retração. Na segunda parte, os elevados aumentos de produtividade da indústria são explicados principalmente pelos índices crescentes de expansão da produção física, acompanhado juntamente pela diminuição do emprego na indústria.

Como dito anteriormente, a elevação da produtividade nos países em desenvolvimento está muito mais ligada a mudanças na estrutura de produção do que a busca pelas fronteiras tecnológicas. Essas alterações podem ser acompanhadas pela complementaridade dos gráficos apresentados anteriormente que demonstram, apesar da perda de participação da indústria no total do PIB, um aumento da produtividade industrial juntamente com o aumento da participação da exportação de produtos de maior tecnologia agregada e o ganho de representatividade dos setores baseados em conhecimento no total do valor agregado da indústria.

Segundo PALMA (2005), o Brasil teria sido contagiado pela doença holandesa¹⁵, porque a combinação de medidas de liberalização econômica e políticas macroeconômicas que, como resultado, tiveram a grande desvalorização do câmbio gerando uma tendência para a especialização internacional. Essa especialização fora caracterizada pela concentração na pauta de exportações de produtos primários e industrializados intensivos em recursos naturais. A taxa de câmbio real baixa e o *know how* brasileiro na produção primária, induziram a economia nacional a focalizar seus esforços produtivos em produtos de baixo valor agregado o que culminou para a não elevação da participação de setores de média/alta tecnologia e baixo esforço empreendido em inovação no âmbito geral da indústria.

¹⁵ A “doença holandesa” original está relacionada a um fenômeno real ocorrido na Holanda, nos anos 1970, quando a descoberta de grandes fontes de gás natural provocou uma forte realocação dos recursos na economia do país. No médio prazo, no entanto, o *boom* das vendas externas da *commodity* levou a uma enorme apreciação real do florim holandês e, por conseguinte, à depressão das exportações industriais do país. Após a ocorrência real do problema na Holanda, a teoria da *Dutch disease* foi desenvolvida pioneiramente por CORDEN e NEARY (1982). Para esses autores, uma economia padece da doença holandesa quando a rentabilidade de um ou mais setores é fortemente comprimida como decorrência de um *boom* ocorrido em determinadas indústrias produtoras de bens ou serviços comercializados (*traded goods*). JONES e NEARY (1984, p.25) mostraram também que a retração dos demais setores da economia pode ser ainda mais acentuada, caso o efeito-gasto decorrente do *boom* aumente desproporcionalmente a rentabilidade dos setores que produzem bens não-comercializados (*non-traded goods*).

3.3 ESTRUTURA PRODUTIVA BRASILEIRA

A indústria brasileira vem perdendo progressivamente sua importância em termos de geração de renda e emprego. Sua participação relativa vem sendo claramente ofuscada pela de outros setores, especialmente pelo dos serviços. Contudo, as alterações da dinâmica econômica mundial e nacional contribuíram para esse processo, provocando alterações na estrutura da economia como um todo e setor industrial.

O fenômeno da desindustrialização brasileira, iniciou-se a partir da segunda metade dos anos 80, antes da implementação das reformas econômicas estruturais, notadamente da liberalização comercial e diminuição de barreiras fiscais. Juntamente com esse fenômeno, ocorreu uma forte retração da produtividade do trabalho em cenário de estagnação econômica, crises financeiras internacionais e elevadas taxas de inflação. Entretanto, a desindustrialização caracteriza-se como um fenômeno mundial, mas oriunda de diversas razões entre os países. Nesse sentido é importante levantar a seguinte questão: O Brasil está indo na direção correta em termos de mudança estrutural, isto é, no sentido de promover alterações na composição industrial através da melhoria de seu sistema inovativo?

Apesar do enfraquecimento da indústria, ela ainda possui um papel-chave no processo de geração e difusão de conhecimento e produção de inovações tecnológicas para a economia e sociedade. Os setores intensivos em conhecimento e tecnologia, portanto, são grandes responsáveis pela geração de encadeamentos para frente e para trás, uma vez que, os efeitos são multiplicados quando uma grande parte de cadeia produtiva é envolvida no processo inovativo. Um exemplo desse encadeamento pode ser dado pelas inovações tecnológicas utilizadas na agricultura. Máquinas, equipamentos, veículos, defensivos, fertilizantes químicos são, de fato, inovações originadas no setor industrial.

Como se sabe, o processo de industrialização brasileiro deu um importante salto nos anos 50, caracterizado basicamente pela substituição de importações liderada pelo Estado com forte participação de capital e tecnologia estrangeiros. O papel governamental fora fundamentalmente estruturante, dando condições a atração de capital estrangeiro, promovendo a criação, consolidação e diversificação de setores industriais.

TABELA 3 – ÍNDICE DE MUDANÇA ESTRUTURAL* E TAXA DE CRESCIMENTO ADICIONADO DO SETOR MANUFATUREIRO SEGUNDO PAÍSES E CONTINENTES–1965/1980

PAÍSES	ÍNDICE DE MUDANÇA ESTRUTURAL	TX. DE CRESCIMENTO DO SETOR MANUFATUREIRO(%)
<i>NICs** Europeus</i>		
Espanha	24,73	6,78
Iugoslávia	12,01	6,94
Portugal	21,61	7,18
Grécia	13,56	7,00
<i>NICs Asiáticos</i>		
Índia	20,89	2,59
Coréia do Sul	31,37	18,99
Hong Kong	9,87	6,05
Cingapura	48,32	11,41
Indonésia	19,52	10,2
Filipinas	10,95	5,45
Tailândia	17,69	7,98
Malásia	15,86	8,12
<i>NICs da América Latina</i>		
Brasil	30,03	9,5
México	14,83	7,09
Argentina	15,9	3,12
Colômbia	10,9	6,36
<i>Médias Globais</i>		
Desenvolvidos	10,9	4,66
Em Desenvolvimento	13,83	6,55
Mundo	10,6	4,85

Fonte: UNIDO (1985)

Nota: *O índice de mudança estrutural da UNIDO mede a alteração da participação de 16 setores manufatureiros no valor adicionado da indústria entre 1965 e 1980.

***Newly Industrialized Countries*

Durante as três décadas seguintes a II Guerra Mundial, a economia brasileira fora marcada por um impressionante desempenho mesmo se comparado a outros países. Conforme a tabela 3 é possível analisar o comportamento do setor industrial na época.

O índice de mudança estrutural quando pequeno indica a ocorrência de pequena mudança de estrutura de produção industrial, enquanto um índice elevado constitui evidência de grande mudança estrutural.

Conforme a tabela 3, o Brasil apresentou uma taxa média de crescimento do valor adicionado de 9,5%, significativamente maior que a média dos países desenvolvidos (4,66%) e em desenvolvimento (6,55%) durante o mesmo período. Quanto a estrutura industrial, o país apresentou o terceiro maior índice de mudança estrutural, ficando apenas atrás de Cingapura e Coréia do Sul. A estrutura industrial brasileira tinha alcançado, em 1980, um alto grau de integração intersetorial e diversificação da produção. A estrutura industrial resultante não era significativamente diferente da maior parte das economias da OECD. De fato, em 1980, as três economias mais desenvolvidas tinham, aproximadamente, dois terços de sua produção industrial originada dos setores metalmeccânico e químico como similarmente no Brasil (CASSIOLATO, 1992).

Segundo CASSIOLATO, (1992):

No final da trajetória que consolidou a indústria de base brasileira, a economia passou por condições internacionais desfavoráveis (estagnação com inflação e choques do petróleo). Diante disso, o governo brasileiro abriu mão de todos os meios domésticos de financiamento e utilizou intensamente o endividamento externo. Como consequência, o país teve uma forte ampliação do déficit em conta corrente, apenas em parte decorrente do aumento do preço do petróleo. A evolução da indústria brasileira ao longo das últimas três décadas praticamente tem sido marcada pela questão fundamental de promover a reestruturação da indústria na direção da incorporação efetiva do avanço tecnológico no resto do mundo.

A importação de tecnologia fora uma das características marcantes do processo de industrialização brasileiro, aliado ao deficiente sistema de inovação, carente de financiamentos, instituições, e recursos humanos voltados à área tecnológica. No contexto que se seguia a partir dos anos 80, ficava inviável o modelo de desenvolvimento adotado até então. A necessidade de alterações para a adequação de instituições tanto públicas quanto privadas aos novos paradigmas da economia internacional era iminente.

A crise da dívida externa ocorreu em meio ao inevitável colapso das finanças públicas e das empresas estatais. A inflação crescia desenfreadamente, motivada pelo grande volume de importações e elevado saldo comercial em divisas, bloqueando o crescimento e o desenvolvimento econômico.

Em meio à hiperinflação novos problemas surgiam como as altas taxas de juros e, portanto a inviabilidade de financiamentos as empresas. Somente a partir da segunda metade da década de 90 a inflação fora controlada através de sistemas de indexação da moeda. Juntamente com esse acontecimento eclodiu a desvalorização da taxa de cambio, resultado de políticas visando o fomento as exportações e a substituição de importações. Tomam lugar as políticas macroeconômicas de estabilização, desregulação e privatizações, vistas como políticas necessárias para o desenvolvimento econômico e industrial.

A abertura econômica e o choque de globalização eram certos, tendo em vista a nova dinâmica econômica internacional. Na segunda metade dos anos 90 o aumento da produtividade e o aumento de tecnologia e qualidade incorporada nos produtos foram alguns dos reflexos desse novo perfil econômico que o Brasil teria de enfrentar para não sucumbir e acabar em estagnação. Porém, o não acompanhamento de políticas específicas à reestruturação e o aumento da competitividade internacional entre as empresas e os setores, resultou em novo processo de substituição de

importações, mediante uma abertura comercial desencadeada. A estrutura industrial estava novamente fragilizada pela falta de competitividade e a vulnerabilidade comercial estava aparente.

A dimensão setorial, portanto torna-se um importante instrumento de análise, porque os diferentes setores industriais são condicionados de forma diferente pela mesma atmosfera econômica, e, por conseguinte, geram respostas diferenciadas.

DOSI *et al* (1990) apresentaram uma classificação¹⁶ das atividades industriais, em que as diferentes trajetórias tecnológicas das indústrias podem ser explicadas pelas condições de oportunidade, cumulatividade e apropriação de tecnologias. Os grupos são:

- Dominados por fornecedores;
- Intensivos em escala;
- Fornecedores especializados;
- Baseados em ciência;

As indústrias dominadas por fornecedores (*supplier-dominated*) englobam setores tradicionais como fabricação de tecidos, vestuário e produtos de madeira. São caracterizados pelo foco na redução de custos através de introdução ou adaptação de novos processos produtivos. Essas tecnologias normalmente são incorporadas através da aquisição dos setores máquinas e equipamentos.

Os setores intensivos em escala caracterizam-se pela fabricação de materiais padronizados como aço e ferro, bens de consumo duráveis e veículos. As novas tecnologias desse setor desenvolvem-se incrementalmente, com base em experiências operacionais anteriores.

¹⁶ Taxonomia inicialmente apresentada por PAVITT (1984)

Os ramos de fornecedores especializados englobam pequenas firmas que fornecem insumos de alta performance na forma de máquinas, componentes, instrumentos, equipamentos ou *softwares*. Esse grupo apresenta elevadas oportunidades tecnológicas e a capacidade de responder rapidamente as necessidades da demanda culminam no sucesso das indústrias.

Os setores baseados em ciência englobam indústrias químicas, elétricas, eletrônicas, de informática e equipamentos de transporte. Dominado geralmente por indústrias de grande porte, seus usuários são sensíveis tanto a preço quanto a performance dos produtos, portanto as trajetórias tecnológicas visam tanto a redução de custos quanto o aprimoramento dos produtos.

A tabela 4 apresenta a participação do valor de transformação da indústria (VTI) para os setores industriais distribuídos de acordo com a tipologia demonstrada anteriormente para os anos de 1996, 2000 e 2004.

Uma primeira informação característica da estrutura industrial brasileira é que apesar de alguns setores perderem representatividade, em termos de evolução, apresentam grandes taxas de crescimento, parte explicada pela alteração de preços e parte explicada pelos aumentos de produtividade.

O único grupo de setores que apresenta aumento de participação é o intensivo em escala, caracterizado por aqueles setores intensos em mão-de-obra, produtos de baixo valor agregado e de grande representatividade na pauta de exportação. Dentro desse grupo podem-se destacar dois setores em especial: Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias e Metalurgia básica. O setor de fabricação e montagem de veículos, a partir dos anos 90, em condições mais favoráveis, vem recebendo uma série de investimentos, reduzindo a defasagem tecnológica e conseguindo ampliar tanto produção quanto vendas internas e externas, auxiliado pelo avanço do poder de compra da população no período.

TABELA 4 – PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL E EVOLUÇÃO* DO VTI SEGUNDO ATIVIDADES DA INDÚSTRIA – 1996/2000/2004 - BRASIL

ATIVIDADE	VTI			
	COMPOSIÇÃO (%)			TX. DE CRESC. ANUAL MÉDIA (%)
	1996	2000	2004	
Indústrias extrativas	3,41	5,51	7,48	14,45
Indústrias de transformação	96,59	94,49	92,52	0,05
Dominados por fornecedores	20,23	17,65	15,04	-2,45
Fabricação de artigos de borracha e material plástico	4,07	3,69	3,42	-1,52
Fabricação de produtos têxteis	3,35	2,84	2,17	1,22
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2,27	1,77	1,32	6,60
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	2,23	1,92	2,00	1,34
Fabricação de produtos de madeira	1,13	1,21	1,60	11,24
Reciclagem	0,04	0,04	0,07	7,97
Edição, impressão e reprodução de gravações	4,92	4,11	2,92	-4,20
Fabricação de móveis e indústrias diversas	2,22	2,08	1,56	1,58
Intensivos em Escala	48,60	50,78	53,09	1,61
Fabricação de produtos do fumo	1,10	0,79	0,71	3,85
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	17,45	14,15	15,28	0,22
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	3,75	4,35	3,83	2,07
Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	5,70	11,29	10,03	1,27
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	3,43	3,78	3,25	2,10
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	7,87	6,95	7,73	6,71
Metalurgia básica	5,41	6,24	9,00	5,88
Fabricação de produtos de metal - exceto máquinas e equipamentos	3,88	3,24	3,26	5,40
Fornecedores Especializados	7,76	6,17	6,53	-1,31
Fabricação de máquinas e equipamentos	6,93	5,27	5,81	5,38
Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	0,84	0,90	0,72	-1,72
Baseados em Ciência	19,99	19,89	17,85	-0,71
Fabricação de produtos químicos	12,42	11,70	11,15	-3,35
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	0,59	1,10	0,46	-2,70
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2,75	2,36	1,90	-3,60
Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	3,38	3,16	2,32	-3,68
Fabricação de outros equipamentos de transporte	0,85	1,57	2,02	26,91
Total	100,0	100,0	100,0	0,54

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Pesquisa Industrial Anual, IBGE

Nota: Taxa de crescimento anual média deflacionada de acordo com IPA-OG, a preços de 2004.

A metalurgia, caracterizada pelos grandes investimentos, aumentos significativos de produtividade e ampliação das exportações apresenta uma taxa de crescimento anual média de 5,88%, uma das maiores do setor intensivo em escala e da indústria.

Já os demais setores: dominados por fornecedores, fornecedores especializados e baseados em ciência sofreram perdas de participação no VTI. A atividade de fabricação de produtos de madeira e reciclagem, apesar de representarem uma pequena parcela do VTI no total da indústria, apresentaram um significativo aumento na participação com taxas de crescimento médio por ano de 11,24% e 7,97% entre 1996 e 2004, demonstrando que a indústria, apesar de estar enxugando sua participação na economia, possui atividades que vem crescendo constantemente nos últimos anos.

Outros dados importantes para a análise do perfil industrial brasileiro são o pessoal ocupado, a remuneração salarial, número de unidades locais e a produtividade, apresentados na tabela 5. As atividades baseadas em ciência são as que apresentam as maiores taxas de produtividade, com destaque para o setor químico e eletrônico. Percebe-se que o grupo apresenta a menor percentagem de pessoal ocupado, porém é o que possui o maior índice de produtividade.

Ao contrário do setor baseado em ciência, o grupo intenso em escala é o detentor da maior parcela de pessoal ocupado na indústria. Esse fato leva a o trabalho a um dilema. Apesar dos setores intensivos em mão-de-obra não serem proporcionalmente tão representativos em termos produtivos, na realidade brasileira, se essas atividades não forem fortalecidas, e somente as atividades que proporcionalmente empregam menos mão-de-obra e mais tecnologia, levariam a um problema de desemprego forçando a realocação do pessoal ocupado para outros setores da economia.

TABELA 5 – PESSOAL OCUPADO (PO), REMUNERAÇÃO MÉDIA (R\$ 1.000) E PRODUTIVIDADE EM MILHÕES DE REAIS (VTI/PO) SEGUNDO ATIVIDADES DA INDÚSTRIA- 1996/2000/2004 - BRASIL

ATIVIDADE	1996			2000			2004		
	PO (%)	VTI/PO	Remuneração/PO	PO (%)	VTI/PO	Remuneração/PO	PO (%)	VTI/PO	Remuneração/PO
Indústrias extrativas	2,3	48	16	2,1	128	17	2,1	271	30
Indústrias de transformação	97,7	31	9	97,9	47	11	97,9	72	15
Dominados por fornecedores	35,7	18	6	37,7	23	7	36,7	31	10
Fabricação de artigos de borracha e material plástico	4,9	27	9	5,4	33	10	5,0	52	14
Fabricação de produtos têxteis	5,8	18	7	5,2	27	7	4,8	34	10
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	7,5	10	4	7,7	11	4	7,7	13	6
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	5,4	13	5	6,3	15	5	7,1	21	7
Fabricação de produtos de madeira	3,4	11	4	3,9	15	5	4,1	30	8
Reciclagem	0,1	22	8	0,1	20	8	0,2	23	8
Edição, impressão e reprodução de gravações	3,8	41	11	3,7	54	14	3,2	70	18
Fabricação de móveis e indústrias diversas	4,9	14	5	5,4	19	6	4,6	26	9
Intensivos em Escala	43,5	36	10	41,7	59	11	42,8	94	15
Fabricação de produtos do fumo	0,4	82	12	0,3	139	19	0,3	180	26
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	17,9	31	7	17,8	39	8	19,4	60	10
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	2,9	42	12	2,5	84	14	2,5	118	20
Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	2,6	71	12	1,2	457	21	1,4	538	33
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	5,6	44	16	5,3	64	20	5,6	105	26
Metalurgia básica	3,5	49	15	3,2	96	17	3,0	228	27
Fabricação de produtos de metal - exceto máquinas e equipamentos	5,6	22	8	5,8	27	9	5,7	43	13
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	5,0	22	7	5,7	32	8	4,9	51	11
Fornecedores Especializados	7,4	33	12	7,2	42	13	7,6	66	19
Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	1,0	27	10	1,0	43	12	1,0	58	17
Fabricação de máquinas e equipamentos	6,4	34	12	6,2	42	14	6,6	67	19
Baseados em Ciência	11,2	57	15	11,3	85	19	10,8	126	26
Fabricação de produtos químicos	5,6	70	18	5,8	98	21	5,3	160	29
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	0,3	64	13	0,4	137	25	0,3	102	29
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2,8	31	12	2,8	40	14	2,5	57	19
Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	1,6	65	14	1,5	105	18	1,3	133	23
Fabricação de outros equipamentos de transporte	0,8	35	12	0,8	92	17	1,3	118	27
Total	100,0	32	9	100,0	49	10,8	100,0	76	15

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Pesquisa Industrial Anual, IBGE

Portanto, é nesse sentido que governo e instituições devem dirigir seus esforços para levar a estrutura industrial a um equilíbrio setorial, com participação equânime de todos os setores, otimizando a alocação de seus recursos para a geração de renda e emprego.

Apesar da indústria de transformação apresentar um pequeno crescimento da mão-de-obra empregada, esse montante está distante, por exemplo, do pessoal ocupado no setor de serviços. Isto configura a utilização cada vez maior de tecnologia, diminuindo a necessidade de trabalho manual. Uma *proxy* deste processo são os índices de produtividade que relacionam capital e trabalho.

A relação entre remuneração e pessoal ocupado permite identificar os setores que oferecem a melhor remuneração *per capita* da indústria. Os grupos dominados por fornecedores e intensivos em escalas representam juntos aproximadamente 80% do pessoal ocupado da indústria, porém são os que possuem a menor remuneração média. Ao contrário, os setores fornecedores especializados e baseados em ciência, participam com apenas 20% do emprego, mas são os grupos responsáveis pelas melhores remunerações médias da indústria.

Quanto ao perfil inovativo, a tabela 6 apresenta os setores da indústria, ressaltando a escala crescente do total da indústria, mas a passos relativamente curtos. Como era de se esperar os grupos baseados em ciência e fornecedores especializados apresentaram as maiores taxas de inovação¹⁷, entretanto, foram nesses grupos as maiores quedas relativas de empresas inovadoras. Nas demais atividades, como por exemplo, metalurgia básica e fabricação de produtos de madeira, as empresas

¹⁷ Segundo o *Manual de Oslo*, o conceito de inovação tecnológica corresponde à introdução no mercado de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou à introdução, por parte da empresa, de processos novos ou significativamente melhorados. A inovação pode ser baseada em novos desenvolvimentos tecnológicos, em novas combinações de tecnologias existentes, ou na utilização de outro tipo de conhecimento adquirido pela empresa. Porém nas edições mais recentes, esses conceitos foram sendo refinados, passando a incluir inovações do tipo marketing e organizacional.

inovadoras demonstraram significativo crescimento percentual em suas respectivas atividades no período de 2000 a 2005.

TABELA 6 – TAXA DE INOVAÇÃO SEGUNDO ATIVIDADES DA INDÚSTRIA – 2000/2003/2005 - BRASIL

ATIVIDADE	EMPRESAS INOVADORAS NA ATIVIDADE (%)		
	2000	2003	2005
Indústrias de transformação	31,9	33,5	33,6
Indústrias extrativas	17,2	22,0	23,1
Dominados por fornecedores	29,6	32,4	31,3
Fabricação de artigos de borracha e material plástico	39,7	36,2	34,0
Fabricação de produtos têxteis	31,9	35,0	33,3
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	26,2	32,2	28,0
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	33,6	29,8	32,7
Fabricação de produtos de madeira	14,3	31,5	28,3
Reciclagem	13,1	13,7	22,6
Edição, impressão e reprodução de gravações	33,1	28,9	36,5
Fabricação de móveis e indústrias diversas	34,4	33,8	32,5
Intensivos em Escala	28,6	30,6	31,3
Fabricação de produtos do fumo	34,8	20,9	25,2
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	29,5	33,6	32,5
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	24,8	30,7	31,7
Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	33,6	34,9	50,1
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	36,4	39,7	37,0
Metalurgia básica	31,4	33,8	46,0
Fabricação de produtos de metal - exceto máquinas e equipamentos	32,8	33,0	31,1
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	21,0	19,9	23,4
Fornecedores Especializados	46,7	43,8	43,3
Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	59,1	45,4	68,0
Fabricação de máquinas e equipamentos	44,4	43,5	39,3
Baseados em Ciência	48,7	43,7	48,8
Fabricação de produtos químicos	46,1	43,6	50,0
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	68,5	71,2	69,2
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	48,2	41,0	45,7
Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	62,5	56,7	56,9
Fabricação de outros equipamentos de transporte	43,7	27,4	34,8
Total	31,5	33,3	33,4

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Pesquisa industrial de inovação tecnológica, IBGE.

Em relação aos grupos, os dominados por fornecedores e intensivos em escala apresentaram aumento do número de empresas inovadoras, ao contrário do

grupo de fornecedores especializados que apresentou uma pequena queda no período e o baseado em ciência que praticamente permaneceu relativamente inalterado. Os ramos de informática, química e instrumentação continuam ainda a liderar entre os setores como os mais inovativos (relação entre o número de empresas inovadoras do setor pelo número total de empresas do mesmo), mas outros setores classificados como menos intensivos em tecnologia devido suas trajetórias tecnológicas, apresentam um esforço maior por parte das empresas na ação de inovar. Vale ressaltar que a pesquisa é amostrai e, houve um aumento tanto no número de empresas pesquisadas quanto no número de empresas inovadoras.

Cabe destacar no período a partir de 2003, uma soma de fatores como, taxa básica de juros relativamente baixa, inflação declinante, expansão do crédito e permanência de condições externas favoráveis, contribuiu para que a economia brasileira apresentasse um desempenho melhor que na época das pesquisas de 2003 e 2000. A influencia do ambiente macroeconômico é decisivo para a classe empresarial investir em inovação. As estratégias inovativas foram suportadas pela coexistência de condições favoráveis provenientes tanto da economia mundial quanto do mercado interno.

Como ultimo ponto de análise do trabalho, a tabela 7 corresponde à apresentação do número de patentes acumuladas entre 1977 e 2003 e o gasto anual médio em pesquisa e desenvolvimento privado e público, além da relação entre patente e população, como variáveis à interpretação do estado do sistema nacional de inovação dos países selecionados.

Os sistemas são arranjos institucionais que envolvem as firmas, representantes empresariais como sindicatos, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios públicos e privados e atividades de recursos humanos especializados. Com toda a complexidade de relações e a grande

abrangência de agentes envolvidos nesse processo, indicadores como a quantidade de patentes e o gasto em P&D, podem tratar em síntese como anda o comportamento do sistema nacional de inovação.

TABELA 7 – NÚMERO ACUMULADO DE PATENTES, RELAÇÃO PATENTE HABITANTE E GASTOS EM P&D - PAÍSES SELECIONADOS

PAÍS	Patentes acum. 1977-2003	Patentes / milhão hab.	Gasto em P&D (% PIB)
Brasil	1.599	9	0,90
América Latina	5.425	13	0,37
Coréia	29.437	626	2,68
EUA	2.132.548	73.538	2,64
Finlândia	10.008	20.016	3,09
Índia	1.699	2	0,72
Malásia	356	15	0,45

Fonte: Elaboração própria

Nota: Dados brutos de CIMOLI *et al*, (2005)

Quando comparando o gasto em P&D em relação ao PIB, percebe-se a disparidade que existe entre Brasil e América Latina e países desenvolvidos e a Coréia. Comparando-se com a Índia e Malásia esse gasto relativo é superior, entretanto, as taxas de crescimento do PIB desses últimos países são maiores, o que pode estar demonstrando uma ineficiência nesses gastos aplicados a Pesquisa & Desenvolvimento. Outro indicador importante para fornecer pistas para a determinação do nível e qualidade da atividade tecnológica interna, é o registro de patentes. Em termos gerais o Brasil vem apresentando uma evolução no número de patentes concedidas, porém em relação a outros países essa variável é representada por valores muito mais significativos o que expõem ainda uma falta de estímulo adequado à produção de inovação.

Nos últimos anos, nota-se alteração da dinâmica tecnológica mundial, cuja manifestação mais visível relaciona-se à ocorrência de inovações. A utilização de novos conhecimentos aplicados aos meios científicos e empresariais resultara em um grande

avanço tecnológico, tornando o processo produtivo cada vez mais complexo e segmentado. As habilidades de se gerar e difundir conhecimento, informação e transformá-las em tecnologia são consideradas atualmente como vetores indispensáveis para a determinação das vantagens competitivas tanto de países, setores ou empresas. Essas habilidades indiretamente convertem-se na geração de riqueza e na melhoria da qualidade de vida da sociedade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como citado anteriormente, a indústria brasileira possui uma heterogeneidade significativa em comparação a países em desenvolvimento. O volume de produção, exportação e geração de emprego são fundamentais para o desenvolvimento econômico sustentável e melhoria da qualidade de vida da população, apesar da crescente queda da participação da indústria na economia.

A inserção internacional mais dinâmica e competitiva da indústria brasileira depende da consolidação do desenvolvimento de tecnologias, novas formas de organização de produção e também um ambiente macroeconômico favorável ao investimento. A conjugação de políticas voltadas ao fomento do ambiente inovativo e de comércio exterior serão fundamentais para a melhoria da competitividade do país no cenário mundial.

A estrutura industrial brasileira não sofreu grandes transformações a partir da década de 80, apesar da expansão que indústria teve durante as décadas passadas. Devido às condições macroeconômicas desfavoráveis e a falta de políticas específicas, a indústria vem perdendo participação no valor total da economia. No sentido contrário, a produtividade está aumentando ano a ano, demonstrando uma crescente evolução da preocupação com a redução de custos e aumento da competitividade após a abertura comercial na década de 90.

Há um porém nesse processo de modernização da indústria nacional. O nível de emprego está em declínio na indústria, o que coloca em cheque a questão de se uma estrutura industrial baseada em participações maiores de setores baseados em tecnologia seria uma das formas de solucionar o atraso e promover o desenvolvimento econômico social. Esse embate sugere a necessidade de não apenas promover o aprendizado tecnológico, mas também fortalecer a demanda efetiva, ampliando tanto o mercado interno quanto externo.

Em países desenvolvidos, o que acontece é um maior equilíbrio dessas proporções industriais. Isto favorece uma maior homogeneidade de produtividade entre as atividades industriais e a desconcentração dos setores, amenizando riscos e garantindo um melhor desempenho da economia. Uma das bases para a consolidação do desenvolvimento econômico e social está no fomento de setores, como por exemplo, o de serviços, capaz de absorver a mão-de-obra perdida do setor industrial, estimulando a produtividade geral da economia.

O Brasil apresentou progressos em termos de atividade inovativas, porém esses esforços ainda são pequenos comparados ao de países desenvolvidos e alguns em desenvolvimento como os tigres asiáticos. Os gastos em P&D apresentaram melhoras, mas o país ainda gasta relativamente pouco em investimentos tecnológicos e está longe de estar no dia-a-dia das pequenas empresas, responsáveis por 90% do total de empresas. O sistema nacional de inovação brasileiro é uma das chaves para melhorar essa atual situação, porém ainda falta uma articulação mais precisa entre os institutos de ensino e pesquisa, políticas públicas, infra-estrutura e as empresas para que resultados sejam gerados e acabem se multiplicando por toda a economia.

Em relação ao comércio exterior, o desempenho das exportações brasileiras fora favorável a partir da desvalorização cambial. O conteúdo tecnológico e o dinamismo da pauta de exportações, entretanto, apresentam uma considerável assimetria. Tradicionalmente competitivo em *commodities* primárias, o país demonstra uma inversão no conteúdo das importações, mais intensiva em produtos intensivos em tecnologia. Somente após os choques de concorrência e desregulações de mercado, é que o país entrou em um movimento de reestruturação industrial. Esse processo ampliou levemente a participação de produtos de maior valor agregado na pauta de exportação, mas fora insuficiente para alterar o padrão de especialização primário.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M., E., (1996), **Sistema Nacional de Inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir dos dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia.** *Revista de Economia Política*, vol.16, n.3(63), jul./set.
- ALBUQUERQUE, Francisco, (1998), **Desenvolvimento econômico local e distribuição do progresso técnico: uma resposta às exigências do ajuste estrutural.** Traduzido por Antonio Rubens Pompeu Braga. Fortaleza: BNB, 1998,151p.
- ANDERSEN, S., E., Dahl, S., M., Lundvall, B., Reichstein, T., (2006), *Schumpeter's process of creative destruction and the Scandinavian systems: a tale of two effects*, Paper for DRUID Convference – June 2006.
- CARIO, S. A F.; PEREIRA, F.C.B.. **Inovação e Desenvolvimento Capitalista: referências histórica e conceituai de Schumpeter e dos Neo-Schumpeterianos para uma teoria econômica dinâmica.** Florianópolis: 2000.(Paper)
- CASSIOLATO, J. (1992) *“The Role of User-Producer Relations in Innovation and Diffusion of New Technologies: Lessons from Brazil*, “Tese de Doutoramento, University of Sussex, Brighton, Reino Unido.
- CLARK, Colin. *The conditions of economic progress*. London:Macmillan, 1957.
- CIMOLI, M., Porcile, G., Primi, A., Vergara, S., (2005), *Heterogeneidad Estructural, Asimetrías Tecnológicas y Crecimiento em América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL-BID, 2005.
- CIMOLI, M., Holland, M., Porcile, G., Primi, A., Vergara, S.,(2006), *Growth, Strucutural Change and technological Capabilities Latin Americain a Comparative Perspective*, Working paper series, Sant’Anna school of Advanced Studies,
- CORDEN, W. M. e NEARY, J. Peter. *Booming sector and de-industrialization in a small open economy*. Economic Journal, n. 92,p. 825-848, 1982.
- DOSI, G., Pavitt, K., Soete, L., (1990), *The Economic of Technical Change and international Trade*, London and New York, Harvester Wheatsheaf Press/New York University Press, 1990.
- EUROSTAT, (2004), *Innovation in Europe: results for EU, Iceland and Norway*, Data 1998-2000, Luxemburg, Office for Official Publications of the Europeans Communities, 2004.
- FAGERBERG, J., SRHOLEC, M., (2006), *The Role of “Capabilities” in development: Why some countries manage to catch up while others stay poor.*

FREEMAN, C., Pérez, C. (1988). *Structural crises of adjustment: Business cycles and investment behavior*. En: Dosi et al eds. (1988): 38–66.

GADELHA, C.A., **Política Industrial: Uma visão Neo-Schumpeteriana Sistêmica e Estrutural**, Revista de Economia Política, vol. 21, n 4 (84), dez.2001.

GOLDEN, G., Higgins, E., Lee, S., (2003), *National System of Innovation and Entrepreneurship*, CISC Working Paper nº8.

HAGUENAUER, L., (1989), **Competitividade: conceitos e medidas – uma resenha da bibliografia com ênfase no caso brasileiro**. IE – UFRJ, texto para discussão n. 211, agosto.

HIRSCHMAN, A. O., (1958), “*Strategy of Economic Development*”, Yale University Press, New Haven.

IBGE, (2000), **Pesquisa industrial de inovação tecnológica 2000**. Rio de Janeiro, 2002, 114p.

_____, (2006), **Pesquisa Industrial Anual**, Rio de Janeiro, 2006.

IPEA, (2005), **Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras**, Brasília, 728p.

JORGE, M., M., **Política Industrial: estrutura conceitual e análise dos desafios frente à globalização e à mudança tecnológica**, Campinas, 1998. Dissertação (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia.

LUNDEVALL, B-A, (1992), “*National Systems of Innovation*”, Pinter, London.

METCALFE, J. S. (1995), “*The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspective*”. In: Stoneman, P. — Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change. Oxford/UK and Cambridge/USA: Blackwell.

_____, (2002), *Knowledge of growth and growth of knowledge*. Journal of Evolutionary Economics 12: 3-15.

Nelson, R. (ed), (1993), “*National systems of innovation*”, Oxford University Press.

OSLO MANUAL, (2005), *The measurement of scientific and technological activities – proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*, Eurostat, OECD.

PALMA, J. Gabriel., (2005), *Four sources of deindustrialization and a new concept of the Dutch disease*, OCAMPO, J.A. (ed.). Beyond reforms. Palo Alto (CA): Stanford University Press, 2005.

PAVITT, K., (1984), *Sectoral Patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory*. Research Policy, n.13, p. 343-373.

PENEDER, M., (2002), *Intangible Investment and Human Resources*, Journal of Evolutionary Economics, 12 (1-2), 2002, pp. 107-134.

_____, (2004), *Tracing Empirical Trails of Schumpeterian Development*, The papers on Economics and Evolution, Evolutionary Economics Group, MPI Jena.

ROS, Jaime (2000). *Development Theory and the Economics of Growth*. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press.

ROSENTHAL, D. E MOREIRA, I. L., (1992), **Algumas consideracoes sobre a natureza do processo de capacitacao tecnológica: Fontes de inovação**, Rev. de Ad. Publica 26 (4), 1992, pp.145-160 (3).

ROWTHORN, Robert E. e WELLS, John R., (1987), *De-industrialization and foreign trade*. Cambridge: Cambridge University Press,.

SCHUMPETER, J., A., (1947), *The Creative Response in Economic History*, Journal of Economic History, 7 (2), pp. 149-159.

_____, (1982) **A Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital crédito, juro e o ciclo econômico**; Tradução de Maria Sílvia Possas. São Paulo: Abril Cultural, (Os Economistas).

SHIKIDA, P.; BACHA, C., (1998), **Notas sobre o modelo schumpeteriano e suas principais correntes de pensamento**. v. 5, n. 10. Passo Fundo.

TAVARES, P., Kretzer, E., Medeiros, E., (2005), **Economia Schumpeteriana: Expoentes Evolucionários e Desafios Endógenos da Indústria Brasileira**, Revista Economia Ensaios, Vol 19, nº 3, - Dez/2005.

ZUCOLOTO, G., R., (2004), **Inovação Tecnológica na Indústria Brasileira: Uma Análise Setorial**, FAE/USP, Dissertação de Mestrado.