

# DESEMPENHO DAS EXPORTAÇÕES DA INDÚSTRIA INTENSIVA EM P&D: COMPARAÇÃO ENTRE O BRASIL E PAÍSES SELECIONADOS NO PERÍODO 1994-2005

Samantha Ferreira e Cunha\*  
Clésio Lourenço Xavier\*  
Ana Paula Macedo de Avellar^

## Resumo

O artigo trata da inserção exportadora de produtos de alta intensidade tecnológica do Brasil entre 1994 e 2005, comparando tal inserção externa com a experiência de países desenvolvidos (EUA e Japão) e países em desenvolvimento (Coréia do Sul e México). Para tanto, o artigo utiliza a metodologia desenvolvida por Pavitt (1984) para classificação setorial das exportações de acordo com as capacidades tecnológicas, encadeamentos intra e interindustrial e desempenho exportador. Os resultados encontrados apontam que os países em desenvolvimento apresentaram um crescimento das exportações da “Indústria Intensiva em P&D”, todavia, seu *market-share* ainda é muito baixo *vis-à-vis* a experiência das economias desenvolvidas.

**Palavras-Chave:** Exportações, Tecnologia, Brasil.

## Abstract

The article investigates the export insertion of Brazil's high technological intensity products between 1994 to 2005, comparing such international insertion with the experience of developed countries (USA and Japan) and developing countries (South Korea and Mexico). The article brings the methodology developed by Pavitt (1984) classifying sectorial exports according to their technological capacity, concatenations intra and interindustry and export performance. The results shows that high-tech exports increased in developing countries, but their market-share is very low when it's compared to the experience of developed economies.

**Key-words:** Exports, Technology and Brazil.

ÁREA 6 – ECONOMIA INTERNACIONAL

JEL: F14 - Country and Industry Studies of Trade

---

\* Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Economia e Pesquisadora do Núcleo de Economia Aplicada (NEA) do IEUFU.

♦ Professor do IEUFU.

^ Professora do IEUFU.

## 1. Introdução

O objetivo do presente artigo é analisar o desempenho das exportações brasileiras em setores de alta tecnologia à luz do debate sobre a importância da tecnologia como elemento condicionante da inserção externa de um país em desenvolvimento. Em outros termos, verificar-se-á se ocorreu uma mudança da composição setorial em direção aos setores de alta intensidade tecnológica do Brasil, comparando-a com a experiência recente (1994-2005) dos países desenvolvidos e países em desenvolvimento selecionados.

Diante disso, a primeira seção trata da evolução do debate sobre os padrões de especialização, descrevendo sucintamente as diferentes abordagens na literatura, que envolvem a interação entre tecnologia e comércio exterior. A segunda seção descreve os procedimentos metodológicos utilizados, bem como a tipologia construída por Pavitt em seu seminal artigo de 1984. A terceira seção apresenta os resultados obtidos da composição setorial das exportações para os países selecionados em dois sub-períodos: 1994-1998 e 2001-2005. A última seção trata das considerações finais.

## 2. Especialização Comercial e Tecnologia

A evolução da teoria do comércio internacional apresenta diferentes formas de tratamento da inovação tecnológica, desde modelos clássicos que se preocupam exclusivamente com conceito de produtividade, minimizando o papel da tecnologia, até abordagens evolucionistas que consideram a alta importância da tecnologia como determinante dos padrões de especialização comercial.

No modelo ricardiano clássico, pode-se localizar em quais setores os países têm vantagens comparativas a partir das diferenças internacionais de produtividade, as quais poderão transformar-se ou não em vantagens absolutas, dependendo das diferenças nas taxas de salários e nas taxas de câmbio. Mas não se pode determinar a composição desses setores dentro dos fluxos comerciais, para tanto se fazendo necessária a determinação da curva de demanda internacional.

Nesta interpretação, os diferenciais internacionais de produtividade constituem-se em um primeiro elemento a ser destacado como determinante da especialização internacional, ainda que não se possa definir sua composição setorial. Na verdade, a especialização ricardiana é sempre uma especialização setorialmente específica (produtos têxteis ou produtos farmacêuticos) determinada pelas vantagens comparativas de acordo com as taxas de crescimento das produtividades setoriais, diferentemente da especialização smithiana, onde o que importa é o grau de especialização determinado pelas economias de escala, desconsiderando-se a especificidade setorial (Dowrick, 1997).

Nesta perspectiva clássica, a exportação de produtos de elevado conteúdo tecnológico é diluída e minimizada, sendo que o que importa são os diferenciais de produtividade intersetoriais, ao invés da intensidade tecnológica dos produtos.

Posteriormente, em Dornbusch, Fischer & Samuelson (1977), uma das formas de resolução desta indeterminação do modelo ricardiano ocorreu através da utilização de um modelo contínuo de bens, onde se adotou a hipótese de homoteticidade das funções de demanda (funções que guardam as propriedades das funções homogêneas, entre as quais a de que as taxas marginais de substituição entre os produtos não mudam, diante de variações em seus níveis absolutos, caso mantenham-se os preços relativos). Com isso, a parcela da renda gasta em cada um dos bens é constante, mesmo que cresça ou decresça a renda, desaparecendo as diferenças nas elasticidades-renda entre os bens e, por conseguinte, o problema da composição setorial.

No modelo convencional de Heckscher-Ohlin é fundamental a presença das suposições de que a tecnologia é idêntica em todos os países - seja porque é um bem público, ou porque pode ser adquirida a um custo acessível - e de que as curvas de indiferenças são similares entre os parceiros comerciais porque, dada uma mesma inclinação dos termos de troca (preços relativos internacionais), o padrão de especialização dos

países ocorrerá naqueles produtos e/ou setores cuja produção seja mais intensiva no fator de produção localmente abundante, em termos relativos.

Um mecanismo central nesse modelo Heckscher-Ohlin de comércio internacional é a existência de flexibilidade intersetoriais rápidas o suficiente para compensar os ajustes intra-setoriais decorrentes da intensificação dos fluxos comerciais. Por isso, economias abertas poderiam obter ganhos líquidos em termos de produtividade e bem-estar em relação à autarquia, sem perda de emprego de qualquer um de seus fatores.

Em conformidade com esses supostos básicos, as implicações da especialização comercial ocorreriam através da realocação de recursos produtivos, de acordo com as respectivas vantagens comparativas, aumentando a produtividade total, diminuindo os preços relativos dos bens importados e provocando uma redistribuição de renda favorável aos setores que utilizam mais intensivamente o fator de produção abundante. Este efeito ficou conhecido na literatura de comércio internacional a partir do teorema de Stolper-Samuelson, o qual mostra que “... os preços dos fatores são dependentes do preço das mercadorias que produzem” (Gonçalves, *et alii*, 1998, p.26).

Dessa forma, também na interpretação de Heckscher-Ohlin, novamente a intensidade tecnológica dos produtos não importa na explicação dos fluxos comerciais, à medida que a tecnologia é um bem livre ou facilmente imitável a curto prazo a um custo não significativo.

As “novas” teorias do comércio internacional originaram-se a partir de uma revisão parcial do modelo Heckscher-Ohlin - no qual os fluxos comerciais são mais intensos entre os países que possuem diferenças significativas nas dotações de fatores - diante da constatação paradoxal e empírica de que os fluxos comerciais são mais expressivos entre países desenvolvidos, ou seja, economias que possuem dotações de fatores similares. (Dosi, Pavitt & Soete, 1990).

Em outros termos, a existência de intensos fluxos comerciais intra-setoriais entre países desenvolvidos representou um fato estilizado suficientemente forte, indicando a necessidade de incorporação da complementaridade entre as estruturas produtivas dos países na explicação dos respectivos padrões de especialização. Tal revisão teórica foi feita a partir da incorporação dos supostos da teoria da concorrência imperfeita como base para uma teoria do comércio:

- as economias de escala externas à firma e internas à indústria podem implicar ganhos líquidos na situação de abertura comercial ainda que a preços de equilíbrio mais elevados.
- a diferenciação do produto com livre entrada nos mercados também é incorporada. A abertura comercial permitiria aos consumidores dos países envolvidos se defrontarem com uma variedade maior de produtos e as firmas com níveis de demanda superiores em relação à situação de “autarquia”.

Essa possibilidade da incorporação da concorrência monopolística preencheu a inadequação dos modelos Heckscher-Ohlin na explicação dos padrões de especialização dos países, resolvendo o paradoxo, à medida que os fluxos comerciais seriam mais intensos entre países desenvolvidos devido à similaridade de seus padrões de demanda. Isto é, nesses países a produção reagiria à proximidade de seus padrões de demanda com um maior fluxo comercial intra-setorial (Gonçalves *et alii*, 1998, p. 29-37).

Note que nessa abordagem de concorrência imperfeita reaparece a indeterminação presente no modelo ricardiano clássico, pois que a diferenciação de produto é incorporada a partir da hipótese de que todos os consumidores preferem uma grande variedade de produtos simétricos (forma funcional de Spence-Dixit-Stiglitz). Entretanto, tal variedade de produtos não é infinita como no modelo contínuo de bens de Dornbusch, Fischer & Samuelson (1977), porque é limitada pela existência de elevados custos fixos. Ou seja, existem economias de escala associadas aos custos fixos, as quais representam a existência de barreiras à entrada.

De acordo com Krugman (1989, pp. 1217-1218), nos modelos de comércio com concorrência imperfeita determina-se apenas o número de bens que é produzido, mas não se pode determinar quais bens

serão produzidos devido à hipótese da simetria existente entre os bens. Vale dizer, o padrão de especialização novamente é indeterminado em função da presença de economias de escala.

De outro lado, os fluxos comerciais entre países desenvolvidos e países subdesenvolvidos - o comércio Norte-Sul - continuaria seguindo o modelo clássico Heckscher-Ohlin, através das diferentes dotações de fatores. Dessa forma, o comércio Norte-Sul seria constituído predominantemente de fluxos intersetoriais e não intra-setoriais.

Portanto, na aplicação dos modelos de concorrência imperfeita, não existiria lugar para a incorporação de casos intermediários de países que possuem graus elevados de articulação intra-industrial, como é o caso dos países em desenvolvimento (Canuto, 1994).

Apesar dessa restrição de não considerar os casos intermediários, as “novas” teorias do comércio internacional possibilitaram o reconhecimento da existência de externalidades e *spill-overs* intersetoriais, permitindo sua incorporação na formulação de políticas comerciais ativas visando o aumento do nível de produto das economias.

Uma outra safra de modelos - denominados de modelos de hiatos tecnológicos - incorpora as diferenças tecnológicas entre países e suas implicações dentro de um arcabouço de equilíbrio geral: a abordagem dos ciclos do produto e sua relação com o comércio exterior, explorada nos conhecidos trabalhos de Posner (1961)<sup>1</sup> e Vernon (1966), recebeu um tratamento formal simplificado em Krugman (1979), onde as diferenças tecnológicas Norte-Sul são mantidas através de taxas constantes de inovação no Norte e taxas de imitação no Sul, com uma certa defasagem temporal.

Dadas as diferenças de taxas de salário e câmbio entre o Norte e o Sul, as alterações constantes dos coeficientes fixos no Norte e o aprendizado defasado do Sul permitiriam a manutenção da posição dos países do Norte e do Sul dentro do comércio internacional. Caso contrário, se as taxas de inovação forem decrescentes no Norte, o padrão de especialização voltaria a ser determinado fatorialmente, dependendo da disponibilidade de mão-de-obra e de recursos naturais, bem como de estoques acumulados de capital. Portanto, nessa abordagem de hiatos tecnológicos, o padrão de especialização é parcialmente fixado de acordo com as capacidades de inovação no Norte e com as capacidades de imitação do Sul.

Um modelo mais geral de hiatos tecnológicos foi desenvolvido por Cimoli (1988), o qual considera que o padrão de especialização é flexível de acordo com a interação entre as variáveis “taxa de crescimento da produtividade”, taxa de salários e efeitos das mudanças do padrão de especialização sobre as demandas por importações e exportações. Nesse modelo, além dos fatores tecnológicos incorporados por Krugman (1979), outras três variáveis são fundamentais, a saber: em primeiro lugar, as diferenças nas elasticidades-renda, permitindo a incorporação no modelo dos fatores de demanda; em segundo lugar, com a distinção entre mercadorias ricardianas - cuja especialização é determinada fatorialmente - e mercadorias inovativas, introduz a especificidade setorial na determinação dos padrões de especialização. Por último, incorpora-se também a variabilidade dos próprios padrões de especialização em função de alterações na taxa real de câmbio.

Seguindo a mesma linha dos trabalhos de Posner (1961), Freeman (1968) corrobora com a hipótese onde o hiato tecnológico, entre países inovadores e imitadores, pode apresentar longa duração temporal. Ele demonstra empiricamente essa afirmação com um estudo sobre o setor de bens de capital eletrônicos nos Estados Unidos, identificando que a liderança exportadora desse setor no país está fortemente relacionada com o alto grau de desenvolvimento tecnológico. No entanto, ao mesmo tempo, esse autor admite a limitação do argumento considerando a dificuldade de generalização do comportamento de um único setor como o padrão do comércio internacional.

---

<sup>1</sup> Considerando que a tecnologia não é um bem livre e acessível a todos os países da mesma maneira, Posner (1961) considera que o país pioneiro no desenvolvimento de determinada tecnologia possui vantagens em relação aos outros países, que cumprem apenas papel de seguidores/imitadores. (Laursen; Meliciani, 1999, p.05)

Finalmente, a literatura evolucionária demonstra a importância da tecnologia enquanto determinante da estabilidade dos padrões de especialização. O ponto de partida é o reconhecimento da natureza tácita e específica dos atributos tecnológicos, os quais são extensivamente incorporados em pessoas, rotinas e instituições (Canuto, 1995). Mediante tais suposições, a mudança tecnológica das empresas é, na verdade, uma mudança técnica envolvendo um processo de busca a partir do estoque de conhecimento existente nestas empresas e das externalidades públicas e privadas. Com isso, a mudança tecnológica é um processo de aprendizado cumulativo que condiciona e restringe as trajetórias das empresas e países na busca por ampliação de *market shares* no comércio internacional (Dosi, Pavitt and Soete., 1990). Por consequência, para a abordagem evolucionária a especialização do comércio apresenta relativa estabilidade, pois a capacidade de aprendizado dos agentes é limitada e o processo de inovação tecnológica está envolvido por um forte ambiente de incerteza. (Laurson; Meliciani, 1999, p. 05).

À luz dessa discussão, pode-se evidenciar um aumento expressivo na importância da tecnologia enquanto elemento determinante dos padrões de especialização comercial de diversos países. Essa realidade vem se confirmando, em certa medida, na forma de inserção dos países em desenvolvimento na dinâmica do comércio internacional.

Segundo Mani (2000) os países em desenvolvimento vêm aumentando, desde fins da década de 80 a participação de produtos manufaturados no total das exportações, representando cerca de três quartos do total exportado por esses países. Essa participação salta de aproximadamente 7,6%, em 1988, para 17,5% em 1998. (Mani, 2000, p.11).

Ressalta-se também que a estrutura dessas exportações está composta por produtos de maior intensidade tecnológica, como o setor de máquinas e equipamentos. Para ilustrar esse fato pode-se observar que esse setor representava para os países em desenvolvimento 39% da pauta de exportações em 1988, atingindo, em 1998, o percentual de 52%.

No entanto, esse mesmo autor identifica o risco de se analisar esse crescimento como um fenômeno geral dos países em desenvolvimento, argumentando sobre a presença de concentração da exportação de produtos manufaturados de maior intensidade tecnológica em um número restrito de países, destacando-se como os maiores exportadores desses produtos a China, Coréia e Cingapura em 1997, sendo que o Brasil ocupa, nessa classificação, a sétima posição e a Índia se destaca como um dos principais exportadores de software, apresentando uma taxa de crescimento anual das exportações de 50% nos dez anos entre 1988 e 1998.

Assim, o presente trabalho pretende avançar nessa problematização desenvolvendo uma avaliação empírica sobre o desempenho e o padrão de especialização das exportações brasileiras de produtos de maior intensidade tecnológica no período recente, comparando-as com as exportações de outros países desenvolvidos e em desenvolvimento.

### **3. Procedimentos Metodológicos**

Para a classificação das exportações de setores industriais com base em parâmetros tecnológicos adotou-se como critério de agregação dos dados a tipologia desenvolvida por Pavitt (1984)<sup>2</sup> e Guerrieri (1994).

---

<sup>2</sup> Bell e Pavitt (1993) avançam nessa taxonomia criando mais uma categoria de setor: “intensivo em informação” (*information-intensive*), cujas inovações são incrementais e o acúmulo de conhecimento se dá pela informação tecnológica. Exemplos dessa categoria encontram-se na indústria de serviços. Porém, considerando que a base de dados utilizada no presente artigo fornece informações somente por produto, a análise do presente artigo, será pautada na taxonomia original apresentada no clássico artigo de Pavitt (1984).

Estes autores formularam uma taxonomia das fontes, usos e mecanismos de geração de novas tecnologias, considerando a natureza abrangente e cumulativa da mudança tecnológica e da mudança técnica. Vale dizer, nesta taxonomia proposta a mudança tecnológica não se restringe apenas à intensidade fatorial ou à morfologia setorial, mas busca incorporar sobretudo as capacidades tecnológicas, as relações de encadeamento intra e interindustrial e o desempenho no comércio internacional.

Por outro, isto indica também, a cautela que se deve ter na utilização desta taxonomia, porque um mesmo produto pode ser fabricado com tecnologias e com intensidades fatoriais distintas do padrão internacional. Um país que tem um elevado *market-share* em produtos de informática (intensivos em P&D) não tem, necessariamente, competitividade em todas as etapas de desenvolvimento destes produtos (design, processo e mercado); no mesmo sentido, o sistema de produção de um produto pode estar concentrado apenas nas etapas à jusante de fabricação do produto (ao estilo das maquilas do norte do México), aproveitando-se apenas das diferenças do custo de mão-de-obra.

Diante dessas ressalvas, o critério de agregação permite distinguir os seguintes grupos de empresas/indústrias:

- a) "**Produtos primários**": agrícolas, minerais e energéticos;
- b) "**indústria intensiva em recursos naturais**": indústria agroalimentar, indústria intensiva em outros recursos agrícolas, indústria intensiva em recursos minerais e indústria intensiva em recursos energéticos. A principal característica deste grupo é a existência de uma oferta elástica de matéria-prima como determinante das "vantagens comparativas" de um país ou de uma região;
- c) "**indústria intensiva em trabalho**" (ou "**tradicionalis**"): os quais estão concentrados os mais tradicionais bens industriais de consumo não-duráveis como têxteis, confecções, couro e calçados, cerâmica, editorial e gráfico, produtos básicos de metais, entre outros - caracterizados pelo fato de que, um grau relativamente elevado dos processos de inovação utilizados pelas empresas são produzidos por outros setores, isto é, originam exogenamente a tais setores;

Estes dois grupos anteriores caracterizam-se pelo fato de serem apenas absorvedores líquidos dos processos de inovação simplesmente porque não geram novas tecnologias, mas apenas as adquire através da compra de equipamentos e insumos intermediários dos setores intensivos em escala ou intensivos em P&D.

- d) "**indústria intensiva em escala**": inclui a indústria automobilística, a indústria siderúrgica e os bens eletrônicos de consumo. A presença de grandes empresas oligopólicas com elevada intensidade de capital, amplas economias de escala de processo, *learning* e organizacionais, bem como uma elevada complexidade nas atividades de engenharia, caracterizam este grupo;
- e) "**fornecedores especializados**": inclui bens de capital sob encomenda e equipamentos de engenharia e são caracterizados pela elevada obtenção de economias de escopo, alta diversificação da oferta geralmente concentrada em empresas de médio porte, mas com uma notável capacidade de inovação de produto. Em sua maioria são empresas que desenvolvem estreito relacionamento com os usuários, com alta capacitação interna e domínio específico da tecnologia de projeto e engenharia; e
- f) "**indústria intensiva em P&D**": faz parte deste grupo os setores de química fina (produtos farmacêuticos, entre outros), componentes eletrônicos, telecomunicações e indústria aeroespacial, os quais são todos caracterizados por atividades inovativas diretamente relacionadas com elevados gastos em P&D, tendo suas inovações de produto um alto poder de difusão sobre o conjunto do sistema econômico.

O "tradutor" dos dados utilizado permitiu a agregação dos 258 grupos setoriais - em nível de 3 dígitos na classificação SITC (*Standard International Trade Classification*) da ONU (Organização das Nações Unidas) - em apenas onze (11) sub-grupos para as exportações mundiais.

**QUADRO 1:  
TIPOLOGIA PAVITT PARA EXPORTAÇÕES**

<b>CÓDIGO</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO (PAVITT)</b>
110	"Produtos Primários Agrícolas"
120	"Produtos Primários Minerais"
130	"Produtos Primários Energéticos"
211	"Indústria Agroalimentar"
212	"Indústria Intensiva em Outros Recursos Agrícolas"
213	"Indústria Intensiva em Recursos Minerais"
214	"Indústria Intensiva em Recursos Energéticos"
221	"Indústria Intensiva em Trabalho"
222	"Indústria Intensiva em Escala"
223	"Fornecedores Especializados"
224	"Indústria Intensiva em P&D"

Fonte: Elaboração própria, a partir de Pavitt (1984).

Este trabalho tem como origem um "tradutor" utilizado em uma aplicação recente desta mesma tipologia, o qual pode ser encontrado em Laplane *et alii* (2001).

É importante ressaltar que tal tradutor permitiu a agregação dos dados SITC (3 dígitos) apenas para a Revisão 3, o que impossibilita a utilização de tal procedimento para séries estatísticas mais antigas, vale dizer, anos 80 e 70, a menos que se utilize um outro tradutor da revisão 3 para a revisão 2. Por conseguinte, o período de cobertura dos dados desenvolvido neste trabalho, restringiu-se apenas aos anos selecionados da década de 90 e 2001/2005 para os quais existem dados disponíveis imediatamente. Para os anos de 1994-1998, a fonte de dados foi o CD-Room "PC-TAS – Trade Analysis System" 1994-1998. Já para os anos de 2001-2005, foi utilizada a base de dados do INTRACEN (*International Trade Centre*) da UNCTAD/ WTO (*United Nation Conference for Trade and Development/ World Trade Organization*) para o período 2001-2005.

Finalmente, duas observações se fazem necessárias: em primeiro lugar, três grupos setoriais da Revisão 3 (811, 911 e 931) foram **excluídos** da agregação realizada neste trabalho pela simples impossibilidade de classificá-los adequadamente; em segundo lugar, todos os campos onde se encontravam a expressão #N/D (não-disponível) foram substituídos por um valor nulo a fim de viabilizar o somatório e agregação proposta.

À luz dessa discussão, o presente artigo irá desenvolver na próxima seção um estudo empírico sobre o desempenho da composição setorial das exportações brasileiras, com ênfase na participação dos setores de alta intensidade tecnológica.

#### **4. Composição das Exportações de Países Selecionados segundo Intensidade Tecnológica**

As informações empíricas a seguir foram elaboradas a partir dos dados brutos de exportação para os países selecionados (Brasil, México, Coreia, EUA e Japão), abrangendo os quinquênios 1994-1998 e 2001-2005. Os setores de exportação dos países foram classificados seguindo a metodologia Pavitt, reduzindo os grupos setoriais do comércio internacional em nível de 3 dígitos na classificação SITC para onze (11) subgrupos com base em parâmetros tecnológicos. A escolha dos países leva em conta dois casos de países em desenvolvimento que fazem parte do grupo das economias em desenvolvimento mais avançadas (grupo D-7

da UNCTAD<sup>3</sup>), sendo uma experiência latino-americana (México) e outra experiência asiática (Coréia do Sul) e dois casos de países desenvolvidos (EUA e Japão) que se destacam nas exportações de produtos de alta intensidade tecnológica.

Um panorama geral da inserção externa e da composição setorial do Brasil e de mais quatro países selecionados (EUA, Japão, Coréia do Sul e México) no período recente pode ser visualizado na tabela 1.

No Brasil, em 1994-1998, o subgrupo “Indústria Intensiva em Escala” apresentou maior peso nas exportações totais, seguido dos “Produtos Primários Agrícolas” e a “Indústria Agroalimentar”, o que mostra um padrão de especialização comercial baseado de um lado, em vantagens comparativas locais com abundância de recursos naturais e, de outro lado, a existência de setores industriais mais intensivos em escala do que em baixos custos de mão-de-obra (por exemplo, a indústria automobilística, entre outros) que não direcionam a produção apenas para o mercado doméstico, mas também para o mercado internacional.

No período 2001-2005 este *padrão de especialização* das exportações brasileiras praticamente não se altera, com exceção do crescimento significativo das exportações da “Indústria Intensiva em P&D” que atinge 8.67% de participação no total das exportações, igualando-se à participação da “Indústria Intensiva em Trabalho” (8.9%).

Por outro lado, as exportações brasileiras da “Indústria Intensiva em Trabalho”, são superadas, neste subgrupo, por todos os países selecionados (México, EUA e Coréia do Sul), exceto pelo Japão, sendo um resultado surpreendente em função da oferta elástica de mão-de-obra local. É bastante provável que a relação câmbio/salários desfavorável às exportações em geral no período 1994-2005, seja parte da explicação para o baixo desempenho competitivo das exportações intensivas em trabalho, impedindo o aproveitamento das vantagens comparativas brasileiras neste subgrupo.

---

<sup>3</sup> UNCTAD (2002). O grupo D-7 é formado por Hong Kong (China), Malásia, México, Coréia do Sul, Singapura, Taiwan e Turquia.

**TABELA 1:**  
**COMPOSIÇÃO DAS EXPORTAÇÕES (Part. %) - 1994-1998 e 2001-2005**  
**BRASIL e PAÍSES SELECIONADOS**

Cod SITC	País	Brasil		México		Coréia do Sul		EUA		Japão		Mundo	
		1994- 1998	2001- 2005										
110	"Produtos Primários Agrícolas"	14.64%	16.49%	4.20%	2.97%	1.14%	0.58%	6.87%	5.73%	0.18%	0.22%	4.77%	3.83%
120	"Produtos Primários Minerais"	6.71%	6.90%	0.96%	0.58%	0.31%	0.21%	1.33%	1.20%	0.12%	0.21%	1.24%	1.28%
130	"Produtos Primários Energéticos"	0.04%	2.82%	9.10%	10.33%	0.07%	0.05%	0.78%	0.70%	0.07%	0.07%	3.85%	6.95%
211	"Indústria Agroalimentar"	13.82%	11.19%	2.83%	2.79%	0.99%	0.80%	4.52%	4.12%	0.42%	0.32%	5.86%	4.95%
212	"Indústria Intensiva em Outros Recursos Agrícolas"	8.38%	6.74%	1.16%	0.52%	1.53%	1.24%	2.97%	2.12%	0.54%	0.61%	2.91%	2.26%
213	"Indústria Intensiva em Recursos Minerais"	6.84%	5.23%	3.26%	1.98%	7.82%	6.58%	5.67%	5.75%	4.05%	4.59%	5.29%	5.34%
214	"Indústria Intensiva em Recursos Energéticos"	0.97%	2.29%	0.64%	1.08%	2.87%	3.43%	1.35%	1.15%	0.48%	0.48%	2.16%	2.50%
221	"Indústria Intensiva em Trabalho"	10.77%	8.90%	13.85%	12.73%	22.99%	14.58%	10.14%	11.60%	6.17%	5.92%	15.51%	15.26%
222	"Indústria Intensiva em Escala"	22.57%	21.39%	32.55%	31.54%	30.21%	32.09%	18.34%	18.45%	37.11%	39.68%	22.96%	22.20%
223	"Fornecedores Especializados"	9.43%	8.52%	21.71%	23.33%	11.61%	16.45%	22.94%	20.14%	29.15%	24.47%	18.22%	16.31%
224	"Indústria Intensiva em P&D"	4.54%	8.67%	9.67%	12.04%	20.46%	23.98%	22.09%	25.48%	19.34%	19.28%	14.52%	16.30%
	Não Classificados	1.30%	0.86%	0.07%	0.11%	0.01%	0.00%	3.00%	3.56%	2.39%	4.17%	2.70%	2.81%
	<b>TOTAL das Exportações</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaboração própria, a partir de PC-TAS (1994-1998) e Intracen (2001-2005).

Uma outra experiência de desempenho exportador de país latino-americano é o caso do México, cuja composição setorial das exportações “parece” aproximar-se do padrão brasileiro.

Conforme a tabela acima, em ambos os períodos analisados, a maior participação das exportações mexicanas se dá na “Indústria Intensiva em Escala”, seguida do subgrupo “Fornecedores Especializados” e por último, a “Indústria Intensiva em Trabalho” com a menor participação. Em uma primeira aproximação, as exportações mexicanas concentraram-se em setores com atividades mais complexas, mais intensivos em capital, portanto, de maior valor agregado, o que poderia indicar uma inserção virtuosa no mercado externo. Todavia, deve-se mencionar a presença das *maquilas* na fronteira norte do México destinadas apenas à montagem de produtos para exportação (automóveis e produtos eletro-eletrônicos, entre outros), que se baseiam em elevados incentivos fiscais, nos diferenciais de custo de mão-de-obra e na forte dependência do mercado consumidor norte-americano, com baixa capacidade de difusão para o conjunto da indústria mexicana.

Nesse sentido, Capdvielle *et alli* (1996) tem razão ao afirmar que a especialização virtuosa das exportações mexicanas (principalmente das *maquilas*) não foi acompanhada de um desenvolvimento de capacidades tecnológicas que permitisse fortes *linkages* intersetoriais e difundisse os efeitos do dinamismo exportador para o conjunto da economia, independente dos baixos custos de mão-de-obra e da oferta de recursos naturais. Entretanto, ao longo do processo de abertura comercial, alguns elementos de uma política industrial ativa com seletividade setorial ainda foram mantidos em determinadas indústrias, a saber: automobilística, microcomputadores e petroquímica. Tais indústrias foram contempladas com proteção tarifária e programas de fomento associados a metas de desempenho produtivo e exportador (Ferreira Jr. 1995; Além, 1996).

A participação das exportações da “Indústria Intensiva em P&D” mexicana é mais elevada que a participação brasileira. No primeiro período, o México apresentou uma participação de 9.67% contra 4.54% do Brasil, enquanto que no segundo período, esse valor passou para 12.04% contra 8.67% do Brasil. No México, constata-se também que as exportações da “Indústria Intensiva em Escala” e “Fornecedores Especializados” somam aproximadamente 55% da participação das exportações em 2001-2005, enquanto, no caso do Brasil, aproximadamente 50% da participação das exportações se dá em “Primários Agrícolas”, “Indústria Agroalimentar” e “Indústria Intensiva em Escala”.

Uma terceira experiência de inserção comercial de *país em desenvolvimento* refere-se ao caso sul-coreano. De imediato, nota-se que a composição setorial da Coreia do Sul é bastante similar ao caso dos países desenvolvidos, como se verá adiante. Pode-se destacar que a queda da “Indústria Intensiva em Trabalho” (23% em 1994-1998 para 14.58% em 2001-2005) foi compensada, principalmente, pela elevação da participação em “Fornecedores Especializados” (11.61% para 16.45%). Um segundo destaque, é a elevada participação das exportações no subgrupo “Indústria Intensiva em P&D”, cujos valores são bem mais expressivos que os casos brasileiro e mexicano. No período 1994-1998, essa participação foi de 20.46%, subindo para 24% em 2001-2005.

Notou-se também uma elevação da participação entre 1994-1998 e 2001-2005 dos subgrupos “Indústria Intensiva em Recursos Energéticos” que passou de 2.87% para 3.43% e “Indústria Intensiva em Escala” que passou de 30.21% para 32.09%. Os sub-grupos “Indústria Intensiva em Escala”, “Fornecedores Especializados” e “Indústria Intensiva em P&D” juntos têm uma participação de aproximadamente 72% (32.09% + 16.45% + 24%) em 2001-2005.

É preciso ressaltar que este tal *upgrading* das exportações sul-coreanas foi obtido durante as décadas de 60 e 70, onde a política industrial se caracterizou como tendo sido uma política de substituição de importações com um elevado grau de seletividade setorial e fortemente subordinada à estratégia de aquisição de competitividade internacional, diferentemente da América Latina, onde o nível de proteção comercial e o sistema de concessão de incentivos foram utilizados genericamente sem nenhuma convergência de atividades industriais específicas (Fajnzylber, 1983, p. 90; Santos F.º e Ferreira Jr., 1989, p. 381). Simultaneamente, os gastos crescentes em P&D permitiram à indústria coreana formação de capacidades tecnológicas locais e

aquisição de competitividade internacional nas indústrias eletrônica e automobilística, com marcas, design e fabricação própria (Canuto, 1994).

Em termos comparativos, este artigo selecionou outras duas experiências de inserção comercial de *países desenvolvidos*, considerados virtuosos no desempenho exportador de produtos de alta intensidade tecnológica: EUA e Japão.

Em primeiro lugar, a maior parte do total das exportações norte-americanas está concentrada na “Indústria Intensiva em Escala”, “Fornecedores Especializados” e “Indústria Intensiva em P&D”, somando em 2001-2005, 64% (18.45% + 20.14% + 25.48%) revelando, portanto, um *padrão de especialização* das exportações relativamente balanceado no período recente.

Em segundo lugar, na estrutura de exportações dos EUA, segundo a tipologia Pavitt, destaca-se a “Indústria Intensiva em P&D”, cuja participação das exportações passou de 22.09% para 25.48% no período, revelando-se a maior participação no total das exportações dos EUA e, também a maior participação neste subgrupo entre todos os países selecionados, sem nenhuma exceção.

Esse resultado indica que as exportações norte-americanas da “Indústria Intensiva em P&D” em 2001-2005 atingiram um padrão tecnológico centrado na produção em série de produtos diferenciados, com alta qualidade e preços competitivos, destacando-se a evolução de setores como os de produtos eletrônicos de consumo e de semicondutores, completando o circuito inovativo na economia norte-americana, solucionando as limitações apontadas por Boyer e Amable (1993) quanto à incapacidade da indústria dos EUA de promover uma transição rápida na direção de um padrão tecnológico intensivo em P&D.

Ao longo da década de 80 operou-se um processo de *upgrading* tecnológico da indústria japonesa assistindo-se à crescente presença de produtos de alta tecnologia *made in Japan* no mercado internacional. É neste momento que se processa a transição da fase de *catching up* para a disputa da liderança tecnológica mundial e o país se posicionou melhor comparativamente aos demais pela capacidade de se adaptar às novas condições impostas pelo paradigma baseado na microeletrônica, então em processo de conformação e difusão (Freeman, 1987).

Diante disso, observou-se a experiência recente da composição das exportações do Japão, segundo a classificação Pavitt. A maior parte das exportações está concentrada nos subgrupos “Indústria intensiva em Escala”, “Fornecedores Especializados” e “Indústria Intensiva em P&D”, totalizando, aproximadamente, 83% (39.68% + 24.47% + 19.28%) no período de 2001-2005.

Tal estrutura da composição das exportações japonesas é similar aos casos sul-coreano e norte-americano, embora o peso da “Indústria Intensiva em Escala” seja superior à inserção externa da Coreia do Sul e, principalmente, à inserção das exportações norte-americanas. Adicionalmente, não foram notadas grandes oscilações entre um período e outro no caso japonês, o que demonstra certa *maturidade* e estabilização de seu padrão de especialização comercial, com exceção da queda observada no subgrupo “Fornecedores Especializados”, que caiu de 29.15% para 24.47% no período.

Por último, a análise da participação das exportações mundiais segundo intensidade tecnológica revela uma queda observada no subgrupo “Fornecedores Especializados” que passou de 18,22 % em 1994-1998 para 16.31% em 2001-2005, sendo acompanhada pela elevação da participação das exportações na “Indústria Intensiva em P&D” que variou de 14,52 % para 16.3% no mesmo período. Um segundo destaque refere-se ao subgrupo “Produtos Primários Energéticos” que cresceu no período, passando de 3.85% para 6.95%. Os demais subgrupos não apresentaram grandes oscilações.

Portanto, pode-se afirmar que o crescimento da participação das exportações dos países selecionados no subgrupo “Indústria Intensiva em P&D” (à exceção do Japão, em que esta participação se manteve constante) está acompanhando o ritmo de crescimento das exportações mundiais neste subgrupo no período, enquanto no caso do subgrupo “Fornecedores Especializados”, apesar da queda observada, constatou-se que, no México e Coreia do Sul, esta indústria apresentou crescimento, o que é um resultado não convergente com a composição das exportações mundiais.

Procurando confrontar o desempenho de cada país com a evolução das exportações mundiais, são apresentadas a seguir as taxas de crescimento dos valores brutos das exportações (tabela 2) e o indicador de

*market-share* para os países selecionados no último ano de cada período da análise (1998 e 2001), o que permite captar a tendência mais recente deste indicador (tabela 3).

**TABELA 2: TAXA DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES - 1994-1998 e 2001-2005  
BRASIL E PAÍSES SELECIONADOS**

<b>Cod. SITC</b>	<b>Tipologia Pavitt</b>	<b>Brasil</b>	<b>México</b>	<b>Coréia do Sul</b>	<b>EUA</b>	<b>Japão</b>	<b>Mundo</b>
110	"Produtos Primários Agrícolas"	88%	35%	-22%	1%	48%	28%
120	"Produtos Primários Mineraiis"	71%	16%	2%	9%	106%	63%
130	"Produtos Primários Energéticos"	12758%	118%	8%	8%	7%	186%
211	"Indústria Agroalimentar"	35%	89%	23%	11%	-10%	34%
212	"Indústria Intensiva em Outros Recursos Agrícolas"	34%	-14%	24%	-14%	35%	23%
213	"Indústria Intensiva em Recursos Mineraiis"	28%	16%	29%	23%	35%	60%
214	"Indústria Intensiva em Recursos Energéticos"	294%	220%	82%	3%	20%	84%
221	"Indústria Intensiva em Trabalho"	38%	76%	-3%	39%	15%	56%
222	"Indústria Intensiva em Escala"	58%	86%	62%	22%	27%	53%
223	"Fornecedores Especializados"	51%	106%	117%	6%	0%	42%
224	"Indústria Intensiva em P&D"	218%	139%	79%	40%	19%	78%
<b>TOTAL das Exportações</b>		<b>67%</b>	<b>92%</b>	<b>53%</b>	<b>21%</b>	<b>19%</b>	<b>59%</b>

Fonte: Elaboração própria, a partir de PC-TAS (1994-1998) e Intracen (2001-2005).

**Tabela 3: Market-Share das Exportações – 1998 e 2005  
Brasil e Países Selecionados**

<b>Cod. SITC</b>	<b>Tipologia Pavitt</b>	<b>Brasil</b>		<b>México</b>		<b>Coréia do Sul</b>		<b>EUA</b>		<b>Japão</b>	
		<b>1998</b>	<b>2005</b>	<b>1998</b>	<b>2005</b>	<b>1998</b>	<b>2005</b>	<b>1998</b>	<b>2005</b>	<b>1998</b>	<b>2005</b>
110	"Produtos Primários Agrícolas"	4.23%	6.03%	2.37%	2.02%	0.75%	0.35%	18.76%	13.08%	0.43%	0.36%
120	"Produtos Primários Mineraiis"	8.63%	6.90%	1.85%	1.25%	0.70%	0.43%	17.02%	7.09%	1.02%	1.23%
130	"Produtos Primários Energéticos"	0.01%	0.60%	6.23%	4.04%	0.15%	0.01%	4.27%	1.14%	0.27%	0.07%
211	"Indústria Agroalimentar"	2.57%	2.64%	1.37%	1.47%	0.47%	0.40%	10.98%	7.48%	0.62%	0.40%
212	"Indústria Intensiva em Outros Recursos Agrícolas"	3.83%	4.27%	1.06%	0.57%	1.96%	1.37%	14.30%	8.97%	1.81%	1.98%
213	"Indústria Intensiva em Recursos Mineraiis"	1.27%	1.15%	1.23%	0.95%	5.76%	3.35%	13.79%	9.53%	7.01%	5.73%
214	"Indústria Intensiva em Recursos Energéticos"	0.51%	2.23%	0.74%	2.70%	5.94%	0.39%	9.61%	2.74%	1.65%	3.43%
221	"Indústria Intensiva em Trabalho"	0.72%	0.73%	2.61%	1.85%	0.72%	2.06%	9.43%	6.95%	3.55%	2.89%
222	"Indústria Intensiva em Escala"	1.11%	1.42%	3.61%	3.48%	3.55%	3.43%	10.60%	7.21%	13.99%	12.47%
223	"Fornecedores Especializados"	0.54%	0.90%	3.13%	3.89%	1.70%	1.79%	16.93%	10.30%	12.37%	12.33%
224	"Indústria Intensiva em P&D"	0.43%	0.74%	1.82%	2.00%	3.98%	3.82%	21.96%	13.63%	9.76%	8.81%

Fonte: Elaboração própria, a partir de PC-TAS (1994-1998) e Intracen (2001-2005).

Em relação ao Brasil, pode-se dizer que o crescimento observado nos setores de “Produtos Primários Energéticos” e na “Indústria Intensiva em Recursos Energéticos” entre o período 1994-98 e 2001-05 está relacionado às mudanças no comércio mundial, como o crescimento econômico acelerado da China que têm direcionado parcela cada vez maior dos produtos eletro-intensivos (minério de ferro, produtos siderúrgicos, entre outros) para o mercado externo. Em segundo lugar, a recente alta dos preços do petróleo e a demanda do mercado internacional por combustíveis renováveis, cujo principal produto é o álcool, o que acelerou a plantação de cana-de-açúcar e as atividades das usinas voltadas às exportações.

Todos os países apresentaram crescimento positivo no caso da “Indústria Intensiva em P&D”, sendo que as taxas de crescimento mais elevadas foram observadas nas exportações brasileiras, em primeiro lugar, e nas exportações mexicanas, em segundo lugar, e devem-se, além da busca pela modernização tecnológica de tais países, ao baixo patamar observado no triênio 1994-1998, o que não é o caso da Coreia do Sul e dos países desenvolvidos que já possuíam uma concentração elevada das exportações neste subgrupo no início do período analisado.

Considerando a variação das exportações mundiais nos períodos de 1994-1998 e 2001-2005, as maiores taxas de crescimento ocorreram nos subgrupos “Produtos Primários Energéticos”, “Indústria Intensiva em Recursos Energéticos” e “Indústria Intensiva em P&D”, indicando que o Brasil está crescendo em setores dinâmicos (em que a demanda mundial está crescendo), a despeito de se tratarem de setores com baixo valor agregado. No que se refere ao crescimento da “Indústria Intensiva em P&D”, segundo o relatório da UNCTAD (2002), os setores de manufaturas intensivos em tecnologia apresentaram um crescimento no comércio bem mais rápido do que os setores intensivos em mão-de-obra e recursos naturais, apesar de que alguns produtos nestes setores apresentaram dinamismo considerável (como é o caso dos recursos energéticos, como visto aqui). A razão para estas diferenças não está apenas no diferencial em termos de elasticidade-renda (que é maior para os bens intensivos em tecnologia), mas se deve também às políticas de acesso a mercados e, por último, o crescimento da mobilidade do capital frente às restrições quanto a mobilidade do fator trabalho, o que estendeu a possibilidade de constituição de *redes de produção* internacionais em vários produtos que podem ter seus processos de produção localizados em diferentes países de acordo com a dotação de fatores e custos.

Em relação ao desempenho dos países, apesar do crescimento dos países em desenvolvimento na “Indústria Intensiva em P&D” ser igual ou superior à taxa de crescimento das exportações mundiais neste subgrupo (78%, conforme tabela 2), o indicador de *market-share* ainda possui uma base bastante limitada para tais países (0.74% para o Brasil; 2% para o México; 3.82% para a Coreia do Sul em 2005) *vis-à-vis* os resultados apresentados pelos países desenvolvidos. Nota-se, no entanto, que a parcela de mercado dos países desenvolvidos está caindo enquanto os países em desenvolvimento têm apresentado crescimento das exportações nestes setores. Todavia, como mostra o relatório da UNCTAD (2002), o crescimento das exportações de manufaturados observado para os países em desenvolvimento não significou aumento correspondente da participação desses países na renda e produção mundial de manufaturas, isso porque, com algumas exceções, tais países estiveram concentrados em etapas do processos de produção de baixo valor agregado.

Em conformidade com o escopo do presente trabalho, deve-se destacar, particularmente, os resultados da “Indústria Intensiva em P&D” e seus efeitos para o desempenho exportador dos países. Para isso, apresentou-se os dados desagregados para este subgrupo, vale dizer, os setores de exportação em nível de 3 dígitos segundo a SITC, o que pode ser visualizado na tabela 4.

No caso do *padrão de exportações* do Brasil, constata-se que a maioria dos setores da “Indústria Intensiva em P&D” apresentou queda de participação entre o período 1994-1998 e 2001-2005, com exceção de apenas três setores: “equipamentos de telecomunicações” e “aeronaves”, que obtiveram uma participação absoluta nas exportações totais (respectivamente, 24.26% e 43.20% em 2001-2005), e “instrumentos de óptica”. Isso se repetiu também na experiência de inserção externa do México, onde as exportações estão fortemente concentradas apenas no setor “equipamentos de telecomunicações” com uma participação de

46.78% em 2001-2005. Destaca-se também a queda da participação do setor “lâmpadas, tubos e válvulas de cátodo” que passou de 17.63% para 10.20% em 2001-2005.

No que tange às exportações da “Indústria Intensiva em P&D” da Coréia do Sul, dos vinte (20) setores que compõe este subgrupo, quinze (15) setores mantiveram ou melhoraram sua participação, e os cinco (5) setores restantes perderam participação de um período para o outro. Destacam-se os setores “lâmpadas, tubos e válvulas de cátodo”, cuja queda na participação ocorreu em contraposição ao aumento de participação do setor “equipamentos de telecomunicações”.

Por outro lado, os dados desagregados para a “Indústria intensiva em P&D” dos EUA, mostram que apenas sete (7) setores perderam participação, sendo que os demais setores elevaram sua participação ou pelo menos mantiveram estável tal participação das exportações. Destaca-se o setor “aeronaves”, que apresentou a maior queda de participação, passando de 27.61% para 24.69%, seguido do setor “equipamentos de telecomunicações” e “lâmpadas, tubos e válvulas de cátodo”. Coincidentemente, conforme foi demonstrado anteriormente, é exatamente nos setores de “aeronaves” e “equipamentos de telecomunicações” da “Indústria Intensiva em P&D” que o Brasil obteve um desempenho positivo, indicando uma possível complementaridade entre exportações brasileiras e norte-americanas de maior conteúdo tecnológico.

**TABELA 4:**  
**COMPOSIÇÃO SETORIAL DAS EXPORTAÇÕES DA "INDÚSTRIA INTENSIVA EM P&D"**  
**1994-1998 e 2001-2005 - BRASILE PAÍSES SELCIONADOS**

País	Brasil		México		Coréia do Sul		EUA		Japão		Mundo	
	1994-1998	2001-2005	1994-1998	2001-2005	1994-1998	2001-2005	1994-1998	2001-2005	1994-1998	2001-2005	1994-1998	2001-2005
<b>Cod INDÚSTRIA INTENSIVA EM P&amp; D</b>												
512 Alcoois e fenóis	8.71%	6.72%	1.35%	0.34%	0.47%	0.88%	1.43%	1.40%	1.05%	1.18%	1.81%	1.71%
531 Tinturas sintéticas	3.19%	0.86%	0.57%	0.37%	0.90%	0.58%	0.47%	0.35%	0.78%	0.38%	1.48%	0.82%
532 Tinturas e "extratos"	1.73%	0.46%	0.36%	0.10%	0.02%	0.02%	0.03%	0.04%	0.02%	0.02%	0.13%	0.10%
533 Pigmentos e pinturas	3.81%	1.78%	1.62%	1.74%	0.90%	1.16%	1.76%	2.06%	1.70%	2.19%	2.89%	2.67%
541 Produtos medicinais e farmacêuticos	4.91%	1.94%	3.19%	1.61%	0.81%	0.52%	3.50%	4.88%	1.40%	1.15%	3.95%	4.34%
542 Medicamentos incluindo veterinários	3.80%	3.16%	2.64%	4.35%	0.25%	0.38%	2.33%	6.42%	0.90%	2.15%	7.56%	13.09%
551 Essências e perfumes	3.67%	1.67%	0.51%	0.52%	0.01%	0.01%	0.64%	0.67%	0.20%	0.19%	0.93%	1.03%
553 Produtos de perfumaria e cosméticos	2.28%	2.23%	1.34%	2.13%	0.24%	0.46%	1.71%	2.17%	0.46%	0.67%	2.86%	2.91%
554 Sabão e produtos de limpeza	2.82%	1.45%	1.94%	1.88%	0.38%	0.38%	0.99%	1.11%	0.46%	0.58%	1.67%	1.54%
598 Produtos químicos diversos nes	6.26%	2.38%	1.94%	1.35%	1.42%	1.79%	4.26%	4.80%	3.83%	5.79%	4.43%	4.27%
764 Equipamentos telecomunicações	6.32%	24.26%	41.37%	46.78%	17.00%	50.37%	14.28%	13.21%	20.06%	15.37%	17.41%	21.19%
776 Lâmpadas, tubos e válvulas de cátodo	4.47%	3.01%	17.63%	10.20%	69.40%	41.05%	20.87%	19.62%	42.15%	37.39%	24.03%	17.93%
792 Aeronaves	28.75%	43.20%	4.02%	1.36%	1.94%	0.75%	27.61%	24.69%	1.32%	1.50%	12.65%	9.82%
871 Instrumentos de óptica	0.08%	0.11%	0.10%	0.15%	2.37%	5.90%	0.69%	1.17%	2.00%	3.72%	0.91%	2.10%
872 Instrumentos e aparelhos de medicina	1.78%	1.28%	6.78%	10.33%	0.31%	0.48%	4.12%	5.22%	1.84%	1.74%	3.00%	3.42%
873 Medidores e contadores	1.96%	0.69%	1.52%	1.69%	0.06%	0.07%	0.41%	0.40%	0.55%	0.43%	0.53%	0.46%
874 Instrumentos e aparelhos de medição	4.04%	2.43%	7.85%	10.98%	1.32%	1.40%	11.06%	11.91%	8.64%	10.49%	8.02%	7.60%
881 Equipamentos fotográficos	0.16%	0.02%	1.49%	1.58%	0.76%	0.30%	0.80%	0.64%	5.09%	4.61%	1.69%	1.41%
882 Materiais fotográficos	10.29%	1.94%	2.88%	1.85%	0.27%	0.30%	1.94%	1.56%	4.86%	4.39%	2.53%	1.59%
884 Fibras de óptica	0.97%	0.42%	0.89%	0.68%	1.17%	1.41%	1.11%	1.60%	2.69%	6.07%	1.53%	1.98%
<b>TOTAL DAS EXPORTAÇÕES DO SUBGRUPO</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaboração própria, a partir de PC-TAS (1994-1998) e Intracen (2001-2005).

A análise desagregada das exportações da “Indústria Intensiva em P&D” do Japão mostra que, dentre os vinte (20) setores que correspondem ao subgrupo “Indústria Intensiva em P&D”, doze (setores) mantiveram ou ganharam participação no período recente, destacando-se os setores de “fibra de ótica” e “instrumentos de medição” e “produtos químicos”. Entretanto, ocorreram quedas de participação significativas nos setores “equipamentos de telecomunicações” e “lâmpadas, tubos e válvulas de cátodo”.

Pode-se concluir, a partir da classificação dos setores segundo a tipologia Pavitt, que, em primeiro lugar, os *países em desenvolvimento* da América Latina, no caso Brasil e México, possuem uma estrutura de exportações distante e assimétrica em relação às experiências recentes da Coreia do Sul, EUA e Japão, pois a maior proporção das exportações encontra-se concentrada em indústrias de baixo conteúdo tecnológico. No caso do Brasil, os resultados encontrados corroboram estudos recentes de comércio exterior<sup>4</sup> que, utilizando a metodologia da UNCTAD para classificação das exportações segundo a intensidade tecnológica, mostraram a baixa participação das exportações brasileiras em produtos de alta intensidade tecnológica *vis-à-vis* a elevada concentração das exportações em *commodities* primárias, com destaque para ligeira melhora observada em 2005.

Em segundo lugar, o México apresentou um desempenho das exportações superior ao desempenho do Brasil em função de suas *maquilas* e integração com o mercado norte-americano, com uma participação das exportações no período 2001-2005 de 67% (31.54% + 23.33% + 12.04%) nas indústrias “Intensiva em Escala”, “Fornecedores Especializados” e “Intensiva em P&D”, contra apenas 38.5% (21.39% + 8.52% + 8.67%) do Brasil no mesmo período.

Em terceiro lugar, EUA, Japão e Coreia do Sul possuem uma estrutura de exportações fortemente concentrada em indústrias de maior conteúdo tecnológico. No período 2001-2005, a participação das exportações na indústria “Intensiva em Escala”, “Fornecedores Especializados” e “Intensiva em P&D” foi de 72% na Coreia do Sul, 64% nos EUA e 83% no Japão.

Em quarto lugar, a análise setorial desagregada das exportações da “Indústria Intensiva em P&D”, demonstrou que o setor “equipamentos de telecomunicações” apresentou forte oscilação ao longo do período 1994-2005: Brasil, México e Coreia do Sul aumentaram a participação das exportações neste setor de aproximadamente, 18 pontos percentuais, 5 p.p e 33 p.p, respectivamente, enquanto EUA e Japão tiveram diminuição de participação de 1 p.p e 5 p.p, respectivamente, no mesmo período. Outra mudança que se mostrou relevante ocorreu nas exportações do setor de “aeronaves”, onde no caso do Brasil, ocorreu um aumento da participação das exportações, passando de 28.75% para 43%, enquanto os EUA perderam participação, passando de 27.61% para 24.69%.

## Considerações Finais

A prescrição da literatura acerca da existência de uma relativa estabilidade entre os padrões de especialização das exportações, em função das assimetrias tecnológicas entre países e das assimetrias intersetoriais dentro um mesmo país, parece se confirmar em relação às exportações da “Indústria Intensiva em P&D” nas experiências latino-americanas do Brasil e México, os quais permanecem com uma composição das exportações ainda distante das experiências dos países desenvolvidos.

Por outro lado, a Coreia do Sul logrou a obtenção de um desempenho exportador similar aos países desenvolvidos, superando inclusive o Japão quanto à participação das exportações na “Indústria Intensiva em P&D”. Tal desempenho, contudo, parece não se generalizar para o conjunto dos *países em desenvolvimento*.

Não obstante a análise setorial da experiência recente brasileira da “Indústria Intensiva em P&D” ter revelado oportunidades de inserção externa virtuosa para exportações dentro desta indústria, como é o caso do setor “aeronaves” e do setor “equipamentos de telecomunicações” que apresentaram crescimento significativo das exportações no período recente, chegando a superar o desempenho dos países desenvolvidos, tais possibilidades continuam bastante restritas e localizadas em alguns poucos setores sem capacidade de difusão para o conjunto das exportações nacionais.

---

<sup>4</sup> De Negri (2005) e IEDI (2005).

## Referências Bibliográficas

- ALÉM, A. C. D. de. (1996). **Abertura comercial e financeira no México nos anos 80 e 90: principais resultados**. Bndes, (Texto para Discussão, 46).
- AMABLE, R. e BOYER, R. (1993) L'Europe est-elle en retard d'un modèle technologique?. **Économie Internationale**, nº 56, pp. 61-89.
- BELL, M.; PAVITT, K. (1993) Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. **Industrial and Corporate Change**, Brighton, v.2, n.2, p.157-209, 1993.
- CANUTO, O. (1992) **Mudança Técnica e Concorrência: Um Arcabouço Evolucionista**. Texto para Discussão nº. 6, UNICAMP, Campinas-SP.
- CANUTO, O. (1994). **Brasil e Coréia do Sul: os (des)caminhos da industrialização tardia**, ed. Nobel, São Paulo.
- \_\_\_\_\_ (1995) **Competition and endogenous technological change: an evolutionary model**. Revista Brasileira de Economia, 49 (1): 21-33, janeiro-março.
- CAPDVIELLE, M., CIMOLI, M., DUTRENIT, G. (1996). **Specialization and technology in México: a virtual pattern of development and competitiveness?** Nota di Lavoro n. 96.09, Università cà Foscari di Venezia.
- CIMOLI (1988). **Technological gaps and institucional asymmetries in a North-Sul model with a continuum of goods**. *Metroeconomica*, v.39, nº 3, pp. 245-274.
- DE NEGRI, F. (2005). **Conteúdo Tecnológico do Comércio Exterior Brasileiro: O Papel das Empresas Estrangeiras**. IPEA, Texto para Discussão n.º 1074, mar. 2005.
- DORNBUSCH, R., FISCHER, S. & SAMUELSON, P. (1977). **Comparative advantage trade and payments in a ricardian model with a continuum of goods**. *American Economic Review*, v. 67, pp. 823-839.
- DOSI, G. (1988) **The nature of the innovative process**. In: Dosi et all. *Technical change and economic theory*. Printer Publish: New York
- DOSI, G. (1984) **Technical change and Industrial Transformation: The theory and an application to the semiconductor Industry**. Macmilan Press: London.
- DOSI, G. PAVITT, K. & SOETE (1990). **The economics of technological change and international trade**. Brighton, Wheatshaf.
- DOWRICK, S. (1997). **Innovation and Growth: implications of the New Theory and Evidence**. In: J. Fagerberg, L. Lundberg, P. Hansson and A. Melchior (orgs.), *Technology and international trade*, Edward Elgar, Cheltenham.
- FAJNZYLBER, F (1983). **La Industrialización Trunca de América Latina**. México, Nueva Imagem.
- FERREIRA JR. H. M. (1995). **Globalização com integração regionalizada: México (1982 -1992)**. Iesp. Nov. (Texto para discussão n.27).
- FREEMAN, C., et al. (1968) Chemical process plant: innovation and the world market. **National Institute Economic Review**, n. 45.
- \_\_\_\_\_. (1987). **Technology policy and economic performance: lessons from Japan**. London: Pinter.
- GONÇALVES *et alii* (1998) **A Nova Economia Internacional**. São Paulo: Campus.
- GUERRIERI, P. (1994). **International trade pattern, structural change and technology in major Latin América countries**, *Giornali Degli Economisti e Annali di Economia*, vol. LIII, nº 4-6, Abril-junho.
- HOLLAND, M. XAVIER, C. L. (2004) **Dinâmica e competitividade das exportações brasileiras: uma análise de painel para o período recente**. XXXII Encontro Nacional de Economia – ANPEC.

- IEDI. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. **O Comércio Exterior Brasileiro em 2005**. IEDI, mar. 2006. Disponível em: <http://www.iedi.org.br>. Acessado em: jul. 2007.
- INTRACEN (2006). *International Trade Centre*. UNCTAD/WTO. Disponível em: <http://www.intracen.org>. Acessado em: outubro/2006.
- KRUGMAN, P. (1979). **A model of innovation, technology transfer, and the world distribution of income**. *Journal of Political Economy*, v.87, nº 2, pp. 253-66.
- \_\_\_\_\_ (1989). **Industrial organization and international trade**. Handbook of industrial organization, v. ii, Schmalensee, R. & Willig, R. (orgs.), Elsevier Science Publishers, North-Holland.
- LAPLANE, M. F., SARTI, F. HIRATUKA, C., SABBATINI, R. C. O caso brasileiro. In: CHUDNOVSKY, D. (coord.), **El boom de las inversiones extranjeras directas en el Mercosur**. Buenos Aires, Siglo XXI, 2001.
- LAURSEN, K.; MELICIANI, V. (1999) The Importance of Technology Based Inter-Sectoral Linkages for Market Share Dynamics. **DRUID Working Paper**, No. 99-10
- MANI, S. (2000) **Exports of High Technology Products from Developing Countries: Is it Real or a Statistical Artifact**. – Intech – Disponível em: <http://www.intech.unu.edu>
- PAVITT, K. (1984) Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v. 13, 1984.
- PC-TAS (1994-1998). *Personal Computer Trade Analysis System*. *International Trade Centre* UNCTAD/WTO.
- POSNER, M. V.(1961). International Trade and Technical change, **Oxford Economic Papers**, 13, pp. 323-341
- SANTOS Fº., O. C. e FERREIRA, Jr., H. M. (1989). Coréia do Sul e Taiwan: aspectos históricos-estruturais e de política industrial, in SUZIGAN, W, *et alli*. **Reestruturação Industrial e Competitividade Internacional**. Fundação SEADE, São Paulo..
- TIGRE , P. O Papel da Política Tecnológica na Promoção das Exportações. IN: PINHEIRO, A. C. et al. (2002) **Desafio das Exportações**. Rio de Janeiro: BNDES.
- UNCTAD (1995) (United Nations Conference on Trade and Development). *World Investment Report*.
- UNCTAD (1996) (United Nations Conference on Trade and Development). *World Investment Report*.
- UNCTAD (2002) (United Nations Conference on Trade and Development). *Trade and Development Report*.
- VERNON, R. (1966). International investment and international trade in the product cycle, **Quarterly Journal of Economics**, v. 80, pp190-207, maio.