

# Níveis do valor adicionado *per capita* da indústria manufatureira em países industrializados e recém-industrializados

ELTON FERNANDES\*

PAUL H. LOWE\*\*

*Este trabalho analisa os níveis relativos do valor adicionado per capita da indústria manufatureira de economias específicas. A mudança tecnológica é utilizada para explicar os diferentes níveis entre países e, adicionalmente, é avaliada a hipótese da "industrialização como força motriz do crescimento". A evidência indica correlação significativa entre crescimento da indústria manufatureira e crescimento do produto interno bruto das nações. Este trabalho considera que os indicadores gerais de mudança tecnológica são, ambos, insumos de toda a economia, bem como do setor manufatureiro. Os resultados revelam evidência empírica da importância da mudança tecnológica para os níveis de produção per capita da indústria manufatureira das nações.*

## 1 - Introdução

A divisão internacional da produção industrial, particularmente da indústria manufatureira, tem sido uma grande preocupação dos pesquisadores. Em 1975, a participação dos países em desenvolvimento no valor adicionado pela indústria manufatureira mundial foi de 8,6% (usando US\$ de 1970) e de 11,7% (usando US\$ de 1980).<sup>1</sup> O fato de a participação dos países em desenvolvimento ter sido apenas de 13% em 1986 (US\$ de 1980) demonstra quão modesto foi o progresso. A pequena participação dos países classificados como de Terceiro Mundo ou em desenvolvimento na produção da indústria manufatureira mundial tem aumentado a defasagem

---

\* Do Departamento de Engenharia de Produção da EE/Coppe/Universidade Federal do Rio de Janeiro.

\*\* Do Department of Manufacturing & Engineering Systems da Brunel University (Uxbridge, Middlesex).

1 A conferência de 1975 da Organização para o Desenvolvimento Industrial das Nações Unidas (Odinu), em Lima, teve como resultado a "Declaração de Lima e o Plano de Ação para o Desenvolvimento Industrial e Cooperação". Sua meta principal era alcançar pelo menos uma participação de 25% para os países em desenvolvimento no valor adicionado pela indústria manufatureira mundial no ano 2000. Uma razão pela qual a meta de Lima terá que ser maior agora é que as taxas de câmbio vigentes em 1980 foram muito mais favoráveis para os países em desenvolvimento que em 1975.

entre esses países e aqueles denominados países industrializados ou desenvolvidos [Dowrick e Gemmell (1991)].<sup>2</sup> Embora a maioria dos países do Terceiro Mundo tenha fracassado na redução da defasagem do desempenho industrial relativamente aos países industrializados, alguns têm melhorado seus desempenhos. Esses países têm sido estudados sob o rótulo de "Newly Industrialising Countries (NIC)", isto é, países recém-industrializados (PRI) [OECD (1979 e 1988), Balassa (1981), McMullen (1982), Unido (1987), Chenery, Robinson e Syrquin, eds. (1986) etc.]. Contudo, a melhoria no comércio internacional de produtos manufaturados é mais evidente que no valor adicionado *per capita* da indústria manufatureira dessas nações.

O rápido crescimento de algumas economias e a lenta evolução da indústria manufatureira nos países mais desenvolvidos durante os anos 80 renovaram o interesse nas mudanças tecnológicas como fator crucial no processo de crescimento econômico. A capacidade de uma economia para inovar e imitar tem sido analisada como elemento determinante do sucesso ou fracasso de um país. O progresso econômico da Alemanha Ocidental e do Japão após a Segunda Guerra Mundial, o crescimento marcante dos PRI asiáticos (Coréia do Sul, Malásia etc.), o crescimento mais modesto dos PRI europeus e latino-americanos (Grécia, Brasil etc.), bem como o receio de alguns países líderes de ficarem para trás, têm atraído a atenção de pesquisadores e governantes para o assunto [OECD (1979 e 1988), Unido (1980 e 1987) e Abramovitz (1989)].

Este trabalho baseia-se teoricamente nas linhas do pensamento econômico que seguem o enfoque schumpeteriano do papel da tecnologia no desenvolvimento das nações. A seleção de 33 países foi definida para identificar, além dos países industrializados, uma amostra específica de economias capitalistas de renda média,<sup>3</sup> representando diferentes partes do mundo.<sup>4</sup> O período analisado vai de 1950 a 1985, sendo os dados apresentados por país e ano. A irregularidade da disponibilidade de dados por país é mais pronunciada entre 1950 e 1960. Adotou-se um procedimento para estimar os dados não-disponíveis, exceto para o VAI. Das 1.188 observações possíveis (33 países *versus* 36 anos), 897 casos encontram-se disponíveis para a análise (75,5%).<sup>5</sup> A variável dependente é o valor adicionado da indústria manufatureira *per capita* (VAI). A padronização pela população, ao eliminar as diferenças populacionais, facilita as avaliações comparativas.

Este estudo difere daqueles realizados por Cornwall (1977) e Fagerberg (1987 e 1988), visto que analisa o nível *per capita* do produto manufaturado dos países e não o crescimento geral destes (Fagerberg) ou o crescimento do produto manufaturado

---

2 Esses autores afirmam ter encontrado forte evidência estatística de que a produtividade na indústria é divergente dentro do grupo dos países pobres, sendo também mais baixa em relação aos líderes mundiais.

3 O conceito de renda média é usado pelo Banco Mundial. Os países produtores de petróleo não foram considerados nesta pesquisa.

4 Os países são: Estados Unidos, Canadá, Suíça, Dinamarca, Alemanha Ocidental, França, Japão, Suécia, Bélgica, Finlândia, Reino Unido, Noruega, Holanda, Áustria, Irlanda, Israel, Itália, Austrália, Nova Zelândia, Cingapura, Espanha, Hong Kong, Coréia do Sul, Grécia, México, África do Sul, Portugal, Malásia, Argentina, Chile, Uruguai, Brasil e Panamá.

5 Mais detalhes sobre os dados podem ser obtidos com os autores, a pedido.

total (Cornwall). A Seção 2 discute o enfoque tecnológico e o modelo desta pesquisa. A Seção 3 justifica o enfoque do trabalho: desenvolve-se uma análise acerca da relação entre crescimento da indústria manufatureira e de toda a economia; analisa-se a hipótese de retornos constantes de escala, implícita no modelo desta pesquisa; e discute-se a falta de evidência para a hipótese da análise estrutural do desempenho econômico-industrial dos países. A Seção 4 apresenta os testes empíricos. Finalmente, a Seção 5 resume as principais conclusões.

## 2 - O enfoque tecnológico

A abordagem tecnológica desenvolvida por Cornwall (1977), Fagerberg (1987 e 1988)<sup>6</sup> e outros acentua o papel crucial da tecnologia no processo de crescimento econômico. A tecnologia em seu sentido amplo de conhecimento técnico criado no país ou adquirido do exterior nem sempre é acessível a um país, devido ao contexto institucional e à capacidade geral para explorar os benefícios do conhecimento. Este insumo está no cerne da explicação do nível de produção. Assim, o esforço para aumentar a capacidade tecnológica de um país ou região é diretamente proporcional à sua produção. Este trabalho considera que tanto a inovação quanto a difusão ajudam a melhorar os níveis de produção industrial dos países. Essas forças são geradas pela melhoria que Freeman e Perez (1988) denominam “estrutura socio-institucional” ou pelo uso da “capacidade social” de acordo com Abramovitz (1989).

Nesta pesquisa não se supõe que a capacidade de inovar esteja confinada aos líderes. Esta pode ser parte do processo de redução da defasagem para um país que não se encontra na fronteira do conhecimento. Pavitt e Soete (1982) ressaltaram em suas análises da localização internacional das atividades inovadoras que existem vários países onde importantes inovações foram feitas e que, por exemplo, existe um grande número de solicitação de patentes por não-residentes concedido nos Estados Unidos a cada ano. Esta análise é sustentada por Freeman e Perez (1988) no esboço das principais características dos ciclos econômicos, no qual há um número crescente de países associando-se aos líderes a cada ciclo econômico que se segue. Por outro lado, um país que é um líder geral pode imitar em áreas nas quais não se encontra na fronteira tecnológica, como pode ser visto pelo número de patentes concedidas a solicitações de não-residentes nos países líderes [Pavitt e Soete (1982)]. Isso revela que os líderes tiram vantagem da difusão.

Os resultados obtidos por Cornwall (1977) e outros estudos anteriores sobre defasagem tecnológica, como um elemento importante da explicação do crescimento econômico geral e do comércio internacional em particular, têm encorajado novos desenvolvimentos usando o enfoque da defasagem tecnológica nas análises tanto do

---

6 Cornwall (1977) estuda o crescimento da indústria manufatureira segundo a hipótese de que este segmento da economia representa a força motriz do crescimento, enquanto as análises de Fagerberg (1987 e 1988) concentram-se no crescimento do produto agregado das economias.

comércio internacional como do crescimento, como, por exemplo, Katrak (1988), Krugman (1979 e 1990) e Fagerberg (1987 e 1988). Particularmente interessante para esta pesquisa é o trabalho desenvolvido por Fagerberg (1988), onde se supõe que:

“(...) o nível da produção em um país,  $Q$ , é uma função multiplicativa do nível de conhecimento do exterior difundido no país,  $D$ , do nível de conhecimento criado no país, ou seja, tecnologia nacional,  $N$ , da capacidade do país para explorar os benefícios do conhecimento criado no país ou no exterior,  $C$ , e de uma constante,  $Z$ ”:

$$Q = Z D^\alpha N^\beta C^\tau \quad (1)$$

Pelo modelo acima, diferenças nos níveis de produção entre países são atribuídas a estas variáveis. Este modelo não inclui a defasagem como uma variável independente. Fagerberg considera a defasagem quando desenvolve o modelo de crescimento para explicar por que as taxas de crescimento diferem entre países. Para este trabalho, a defasagem tecnológica está contida na função de produção e é expressa pelas diferenças nos coeficientes dos insumos entre grupos de países. Ao invés de se considerar a defasagem como uma variável independente, este estudo examina grupos de países. O agrupamento é feito tomando-se os países com níveis de desenvolvimento semelhantes, podendo-se desprezar o efeito defasagem dentro dos grupos.

A equação (1) é intrinsecamente um modelo linear da função de produção. Trata-se de uma formulação útil, que pode ser linearizada através de logaritmo, fornecendo diretamente as estimações das elasticidades dos insumos, que são  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\tau$ .

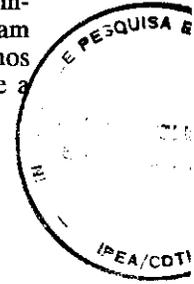
### 3 - Deslocamento dos níveis de VAI *per capita*

Após a Segunda Guerra Mundial, a localização da produção manufatureira na escala global mudou substancialmente [Dicken (1986)]. O aumento do comércio de bens manufaturados entre países — com maior participação daqueles em desenvolvimento — teve um efeito variável na produção manufatureira dos países em desenvolvimento. Particularmente, os PRI latino-americanos, a despeito de seu progresso no comércio internacional, tiveram uma produção manufaturada *per capita* instável. Apenas uns poucos foram capazes de alcançar um crescimento industrial, revelando que esses países estão avançando neste setor.

Tem-se argumentado que “a industrialização é a força motriz do crescimento” das economias capitalistas [Cornwall (1977)]. É também no setor manufatureiro que os deslocamentos globais mais importantes são de modo especial aparentes [Dicken (1986)]. Neste trabalho, a hipótese da industrialização como força motriz do crescimento é testada por duas razões principais: primeiro, para justificar a ênfase dada à indústria manufatureira ao longo deste estudo; e, segundo, para fornecer uma base

para o uso de indicadores da economia na explicação do nível do VAI *per capita* das nações.

A importância da industrialização para a economia de um país tem sido amplamente ressaltada pelos pesquisadores, tais como Cornwall (1977), Chenery, Robinson e Syrquin, eds. (1986), Dicken (1986) etc. As três subseções seguintes consideram as hipóteses de que: a industrialização é a força motriz do crescimento; os retornos de escala não são significativos quando a análise é feita em nível *per capita*; e a participação do VAI no PIB está correlacionada com o nível do PIB dos países.



### 3.1 - A industrialização como força motriz do crescimento

É importante estabelecer as ligações entre a industrialização e a economia como um todo. A análise da hipótese de que a industrialização é a força motriz do crescimento é relevante para este trabalho pelas razões apresentadas anteriormente e porque os PRI estão engajados numa política de industrialização que supostamente deverá conduzi-los para mais próximos dos países industrializados [Dicken (1986)].

Usando as taxas médias anuais de crescimento do produto agregado e do produto da indústria manufatureira apresentadas por Cornwall (1977) para o período 1951/73 e uma estimativa desta pesquisa para o período 1960/85, dos mesmos 12 países, é possível encontrar coeficientes bem próximos daqueles obtidos por Cripps e Tarling (1973).<sup>7</sup> As equações (2) e (3) abaixo mostram os resultados da equação de regressão respectivamente para os períodos acima:

$$q = 1,2907 + \underset{(0,0404)}{0,6038} q_m \quad R^2 = 0,957 \quad (2)$$

$$q = 1,4914 + \underset{(0,1174)}{0,6163} q_m \quad R^2 = 0,734 \quad (3)$$

7 Os autores estudaram 12 economias capitalistas adiantadas (Japão, Alemanha, Itália, França, Holanda, Dinamarca, Reino Unido, Austrália, Noruega, Canadá, Bélgica e Estados Unidos) e, usando análise de regressão para os crescimentos anuais do produto total de um país e da indústria manufatureira em bases *cross-section*, estimaram a seguinte equação de regressão:

$$q = 1,295 + \underset{(0,037)}{0,603} q_m \quad R^2 = 0,899$$

onde  $q$  é a taxa anual de crescimento do produto total de um país e  $q_m$  a taxa anual de crescimento do produto da indústria manufatureira total de um país (o desvio padrão do coeficiente angular encontra-se entre parênteses).

onde  $q$  é a taxa de crescimento anual do produto total de um país e  $q_m$  a taxa anual de crescimento do produto da indústria manufatureira total de um país (o desvio padrão do coeficiente encontra-se entre parênteses).

Embora as regressões confirmem a hipótese da industrialização como força motriz do crescimento para um grupo de países capitalistas adiantados, é necessário desenvolver um teste que envolva os demais países anteriormente selecionados. A estimação de uma equação de regressão, considerando as taxas médias anuais de crescimento do produto total e do produto da indústria manufatureira dos países selecionados, para o período 1960/85, forneceu os seguintes resultados:

$$q = 1,6710 + \underset{(0,0537)}{0,5502} q_m \quad R^2 = 0,772 \quad (4)$$

Apesar dos resultados acima confirmarem a hipótese da industrialização como força motriz do crescimento, eles não se constituem em prova robusta de causalidade. Contudo que se aceite que o desenvolvimento industrial tem uma correlação forte com o crescimento da economia, esta análise alcança seu objetivo. A relação entre crescimento industrial e crescimento da economia dos países pode ser atribuída ao fato de a força motriz do crescimento industrial ser a força motriz do crescimento da economia, que, segundo o enfoque deste trabalho, é a mudança tecnológica.

### 3.2 - Economias de escala

Os retornos de escala formam a base do modelo de causalção cumulativa de crescimento econômico. A análise das economias de escala nesta pesquisa segue Cornwall (1977) e estudiosos anteriores que consideraram o arcabouço teórico da Lei de Verdoorn. Como esta pesquisa está usando em sua análise uma formulação de modelo que pressupõe retornos constantes de escala dentro dos grupos, é importante determinar a intensidade do efeito desta imperfeição de mercado no crescimento industrial. Embora se tenha verificado que as economias de escala são um importante fator relacionado ao crescimento do produto industrial, a evidência das economias de escala na estimação de Kaldor [ver Bairan (1987)] da equação da Lei de Verdoorn reduz-se substancialmente quando se consideram os valores em bases *per capita* ao invés de por empregado. A equação de regressão de Cornwall (1977), que encontrou resultados próximos da estimativa de Kaldor, é a seguinte:

$$q_p = 1,10 + \underset{(0,055)}{0,545} q_t \quad R^2 = 0,710 \quad (5)$$

onde  $q_p$  é a taxa de crescimento anual do produto da indústria manufatureira por empregado e  $q_t$  a taxa de crescimento anual do produto da indústria manufatureira total (o desvio padrão está entre parênteses).

Assim, 1% de crescimento no produto total está relacionado a cerca de 0,5% de aumento na produtividade. A estimação de uma equação de regressão, considerando a amostra deste trabalho e a produtividade medida como o produto da indústria manufatureira total dividido pela população, apresenta resultados bem diferentes:

$$q_p = -0,84255 + 0,91746 q_t \quad R^2 = 0,951 \quad (6)$$

(0,12929) (0,02130)

sendo que todas as variáveis são definidas como anteriormente, à exceção da variável dependente, que está em bases *per capita*. Contudo, alguns retornos de escala encontram-se ainda presentes. A equação (6) mostra um efeito menor de economias de escala e um grau mais alto de explicação expresso pelo seu  $R^2$ .

### 3.3 - Aspectos estruturais

O modelo de crescimento testado na Subseção 3.1 confirma a hipótese de que a industrialização pode ser considerada a força motriz do crescimento para as economias de mercado. A medida básica da estrutura econômica é a participação de cada setor no produto total. O propósito principal de um modelo de transformação estrutural é explicar a variação da participação e do produto de um setor à medida que a renda *per capita* aumenta. Fagerberg (1987 e 1988) testou a hipótese de mudança estrutural como uma fonte de crescimento, porém não encontrou suporte para a sua aceitação. Como esta pesquisa se concentra na indústria manufatureira, esta subseção testa a regularidade da relação da participação do produto manufaturado no produto total e na renda *per capita* de economias de mercado.

Chenery e Syrquin (1986) desenvolveram uma simulação para uma amostra de países com produto nacional bruto *per capita* entre US\$ 140 e US\$ 2,100 de 1970.<sup>8</sup> Esta simulação mostrou um crescimento firme da participação do produto da indústria manufatureira no produto total de cerca de 14%, no nível de renda mais baixo, para cerca de 36% no nível de renda *per capita* de US\$ 2,100. Com o intuito de testar os padrões de participação da indústria manufatureira no produto total relacionados ao PIB *per capita*, esta pesquisa estimou duas equações de regressão, a primeira usando todos os dados disponíveis (897 casos) e a segunda utilizando apenas os dados de 1985 (32 casos):

---

<sup>8</sup> Transformados em US\$ de 1980 pelos deflatores do PIB publicados pelo Fundo Monetário Internacional, aqueles números se transformam respectivamente em US\$ 292 e US\$ 4,375 de 1980.

$$\ln(\text{PARTIC}) = -3,26329 + 0,74631 \ln(\text{PIB}) \quad R^2 = 0,520 \quad (7)$$

(0,02381)

$$\text{PARTIC} = 11,11331 + 0,001683 \text{ PIB} \quad R^2 = 0,271 \quad (8)$$

(0,000504)

onde  $\ln$  é o logaritmo natural, PARTIC indica o valor adicionado da indústria manufatureira em percentagem do PIB e PIB é o produto interno bruto *per capita*.

O fraco ajustamento da equação aos dados, medido pelo  $R^2$ , sugere que o padrão de participação do produto da indústria manufatureira no produto total é pouco variável em relação ao PIB *per capita*. Contudo, ambas as equações apresentam coeficientes positivos para a relação entre a participação da indústria manufatureira e a renda *per capita*. Esta relação não pode ser suposta para países individuais. Na maioria dos países, a participação do valor adicionado pela indústria manufatureira alcança um ponto máximo e, então, começa a declinar. Dentre as economias industrializadas desenvolvidas, as exceções são os Estados Unidos, a Dinamarca e a Finlândia, que apresentam crescimento firme, e a França, com um declínio regular da participação da indústria manufatureira no produto total. Para as economias da amostra em nível mais baixo de PIB *per capita*, o comportamento é bastante instável. Notavelmente, Coreia do Sul, Irlanda, Israel e Portugal tiveram um crescimento muito marcante, enquanto o Brasil teve um forte declínio de suas respectivas participações. A Tabela 1 mostra as participações da indústria manufatureira no PIB por país para o primeiro ano, o ano do pico e para o último ano em que os dados se encontravam disponíveis.

Os resultados apresentados acima não confirmam a hipótese de um crescimento regular da participação do produto da indústria manufatureira no produto total relacionada ao nível de renda *per capita*. Embora exista uma tendência geral de a indústria manufatureira ter uma participação mais alta à medida que a renda *per capita* aumenta, esta tendência apresenta grandes variações em cada nível do produto total *per capita* e cada país tem sua trajetória própria.

#### 4 - Testes empíricos

A primeira parte desta seção (Subseção 4.1) desenvolve uma classificação dos países da amostra, que são reunidos em três grupos: países recém-industrializados (PRI), países industrializados (PI) e países industrializados adiantados (PIA). Na Subseção 4.2 testa-se a forma linear do modelo deste trabalho – equação (1).

TABELA 1

*Participação da indústria manufatureira no PIB por país:  
primeiro ano, ano do pico e último ano de dados disponíveis*

Pais	Primeiro Ano	%	Ano do Pico	%	Último Ano	%
PIA						
Estados Unidos	1953	26	-	-	1985	30
Canadá	1958	20	1963	24	1985	22
Suíça	1960	42	1970	45	1985	42
Dinamarca	1953	19	-	-	1985	26
Alemanha	1953	35	1969	48	1985	42
França	1953	38	-	-	1985	31
Japão	1958	24	1970	40	1985	35
Suécia	1958	37	1974	47	1985	41
Bélgica	1953	28	1969	34	1985	30
Finlândia	1954	24	-	-	1985	37
Reino Unido	1953	45	1969	50	1985	35
Noruega	1953	24	1970	28	1985	18
PI						
Holanda	1953	18	1969	23	1985	22
Áustria	1953	21	1972	26	1985	26
Irlanda	1953	23	-	-	1985	40
Israel	1955	21	-	-	1985	29
Itália	1953	18	1970	26	1985	22
Austrália	1953	22	1965	29	1985	18
Nova Zelândia	1953	16	1970	23	1985	20
Cingapura	1966	20	1980	29	1985	17
Espanha	1958	14	1977	26	1985	22
Hong kong	1973	19	1979	22	1985	11
PRI						
Coréia do Sul	1953	2	-	-	1985	26
Grécia	1953	10	1974	15	1985	14

(continua)

País	Primeiro		Ano do		Último	
	Ano	%	Pico	%	Ano	%
México	1958	12	1970	15	1985	15
África do Sul	1953	12	1970	15	1985	13
Portugal	1953	8	-	-	1985	17
Malásia	1968	7	-	-	1985	8
Argentina	1960	13	1972	17	1985	14
Chile	1958	18	-	-	1985	15
Uruguai	1958	17	-	-	1985	16
Brasil	1958	21	-	-	1984	14
Panamá	1958	7	1963	10	1985	8

#### 4.1 - Classificação da amostra

Os países foram classificados através de séries temporais do período 1950/85 referentes ao PIB e ao valor adicionado da indústria manufatureira (VAI) *per capita*. Para esta classificação, utilizou-se o método estatístico multivariável de análise por agrupamento (*cluster analysis*). Esta análise definiu três grupos. A Tabela 2 apresenta os centróides dos grupos, enquanto o gráfico a seguir assinala para 1985 o PIB, o VAI *per capita* e os centróides.

A classificação de um país é apresentada em termos do último dado disponível, geralmente 1985, exceto para o Brasil, cujo dado foi de 1984. O centróide 1 agrega um claro grupo de países: Coreia do Sul, Portugal, Grécia, México, Uruguai, Chile, África do Sul, Argentina, Brasil, Malásia e Panamá. O segundo grupo consiste numa relativa dispersão em torno do centróide 2, formado por: Áustria, Irlanda, Holanda, Israel, Itália, Cingapura, Austrália, Nova Zelândia, Espanha e Hong Kong. O terceiro grupo com dispersão maior é constituído por: Alemanha, Suíça, Suécia, Estados Unidos, Finlândia, Japão, Reino Unido, França, Bélgica, Dinamarca, Canadá e Noruega.

Os países associados ao centróide 2 em 1958, à exceção da Austrália, orientaram-se no sentido de desenvolver e estabelecer uma nova categoria. Quatro países relacionados ao centróide 1 conseguiram até mesmo juntar-se ao grupo industrial adiantado: Japão, Finlândia, Dinamarca e Bélgica. Os que estavam numa posição mais à frente no grupo 1 manejaram para se juntar à Austrália no grupo 2, mas alguns países potencialmente nestas posições fracassaram, não conseguindo posicionar-se à frente, tais como Argentina, Uruguai, Chile e África do Sul.

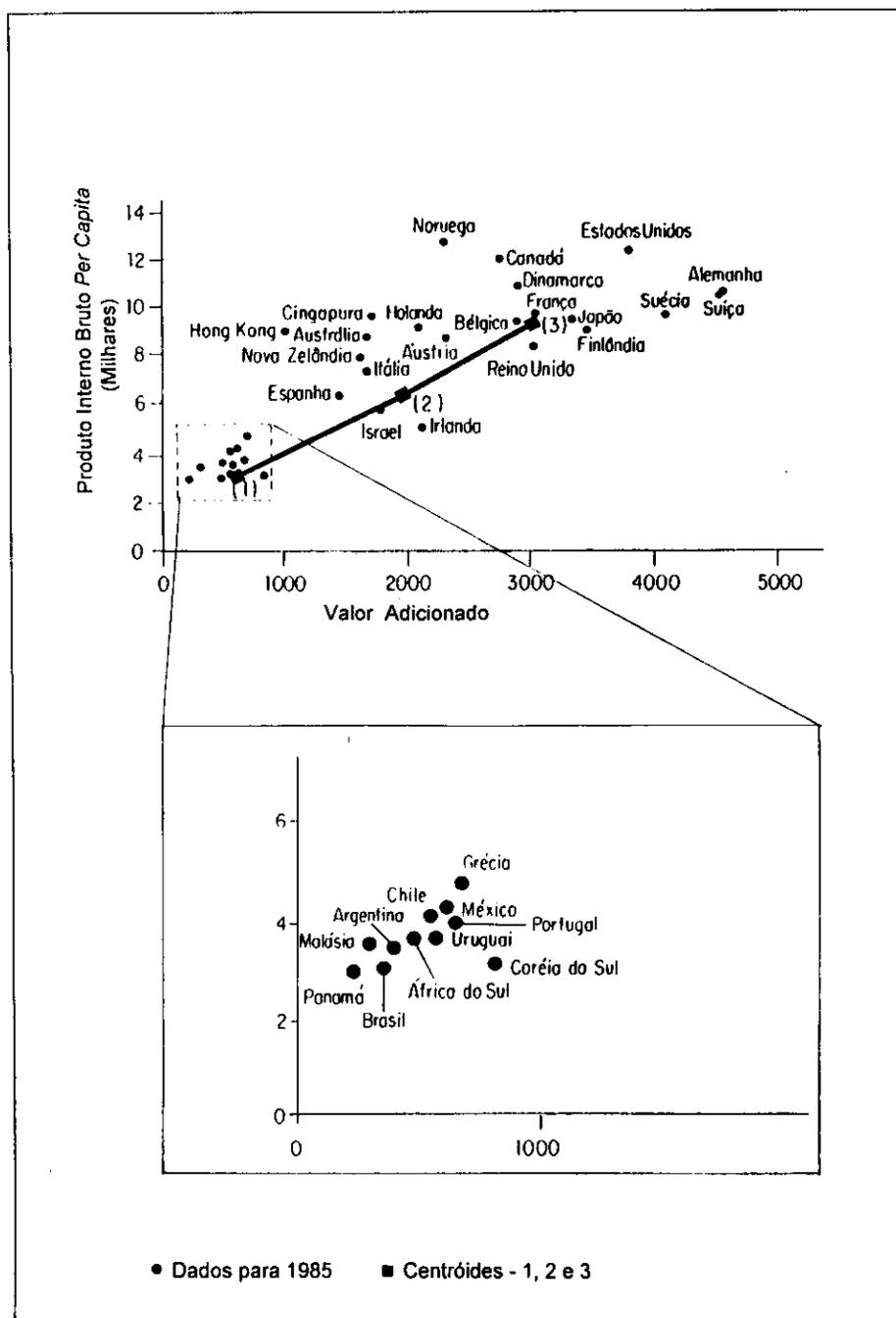


TABELA 2

Cluster analysis da amostra de países

Centróide	PIB <sup>a</sup>	VAI <sup>a</sup>	Casos
PRI	3.055	554	427
PI	6.550	1.958	307
PIA	9.642	3.000	163

<sup>a</sup>PIB e VAI per capita (US\$ de 1980).

## 4.2 - Análise tecnológica

O modelo básico usado nesta pesquisa segue Fagerberg (1988) e descreve o produto da indústria manufatureira como uma função de três importantes insumos na abordagem tecnológica: esforço econômico,<sup>9</sup> inovação e difusão. Para avaliar a relação entre o produto da indústria manufatureira e seus insumos para os três diferentes grupos, utilizou-se a análise de regressão.

Tomando a equação (1) e rearranjando-a de modo a representar a função de produção da indústria manufatureira de um país em sua forma linear, tem-se:

$$\ln(Q) = \ln(Z) + \tau \ln(C) + \beta \ln(N) + \alpha \ln(D) \quad (9)$$

onde:

$\ln$  = logaritmo natural;

$Q$  = VAI per capita (US\$ de 1980);

$C$  = investimento per capita (US\$ de 1980);

$N$  = gastos de P&D per capita (US\$ de 1980);

$D$  = solicitações de patentes por não-residentes, por milhão de habitante;

$Z$  = constante; e

$\tau, \beta$  e  $\alpha$  = coeficientes.

<sup>9</sup> Este insumo é entendido como sendo o esforço econômico geral de uma economia para mobilizar recursos para investimento. Fagerberg (1988) usa a taxa de investimento para expressar a capacidade do país para explorar os benefícios do conhecimento. Apesar de reconhecermos a importância de estruturas nas economias, estamos enfatizando nesta pesquisa o fator proporção do insumo. Portanto, o investimento é estimado pela sua participação no PIB (US\$ de 1980).

A Tabela 3 mostra os coeficientes de correlação e o número de observações disponíveis para as variáveis independentes selecionadas com cada componente da função de produção básica – equação (9) – para o total da amostra, os PRI, os PI e os PIA. O indicador do esforço econômico apresenta uma correlação positiva, consistente com o produto da indústria manufatureira em todos os níveis. Embora este fato confirme a importância do investimento para a produção manufatureira, a baixa correlação no caso dos PIA indica que o grau de importância desse fator não será elevado para eles. O indicador de inovação tem correlação forte com o indicador de produto manufaturado em todos os grupos. A alta correlação observada nos PIA relativamente àquela dos PRI mostra que a relação entre este indicador e o nível da produção de manufaturados é mais evidente para os países industrializados adiantados. A correlação do indicador de difusão com o indicador de produto manufaturado é mais significativa para os PRI, sendo a correlação fraca no grupo dos PI e negativa e pequena no grupo dos PIA. Entretanto, existem diferenças no comportamento de cada indicador com relação a cada nível de agregação dos países. Na matriz de correlação para a amostra total, há clara correlação positiva entre os indicadores selecionados e o indicador do produto da indústria manufatureira.

A Tabela 3 mostra que os insumos do modelo de defasagem tecnológica estão inter-relacionados. A suposição de que geralmente se espera que a relação entre o produto manufaturado e os insumos do modelo de defasagem tecnológica tenha coeficientes positivos é confirmada pelos resultados da Tabela 3 para a amostra total. As análises por grupo revelam que dentro dos grupos a significância das variáveis difere. A baixa correlação entre o investimento e a *proxy* da industrialização no grupo dos PIA significa apenas que o produto manufaturado não é sensível ao investimento dentro do grupo dos PIA.

O modelo adotado implica elasticidades constantes para os insumos. Esse modelo visa medir o efeito de cada insumo no produto manufaturado de um país. Os testes são desenvolvidos para grupos de países selecionados<sup>10</sup> para mostrar diferenças dos efeitos dos insumos na variável dependente dentro de grupos de países selecionados, expressos pelos respectivos coeficientes estimados. Testou-se uma variante do modelo de covariância [Kmenta (1986)]. Foram introduzidas variáveis *dummies* no modelo básico de defasagem tecnológica para permitir variações dos coeficientes angulares e lineares quando a estimação mudar de um grupo para outro. O método de Prais-Winsten foi aplicado para testar a presença de correlação serial [Kmenta (1986) e Johnston (1984)]. Além disso, o modelo foi testado com variáveis defasadas de até cinco anos.

---

10 Um país pode aparecer em mais de um grupo. A posição de um país é estabelecida por ano e depende dos níveis do valor adicionado pela indústria manufatureira e do produto interno bruto *per capita*. Por exemplo, Japão, Finlândia, Dinamarca e Bélgica têm observações em todos os três grupos (PRI, PI e PIA).

TABELA 3

## Matriz de correlação

Grupo	Variável <sup>a</sup>	ln(Q)	ln(C)	ln(N)	ln(D)
Total	ln(C)	0,890 (897)	1,000 (1.175)	0,774 (1.175)	0,746 (1.175)
	ln(N)	0,882 (897)	0,774 (1.175)	1,000 (1.175)	0,666 (1.175)
	ln(D)	0,766 (897)	0,746 (1.175)	0,666 (1.175)	1,000 (1.175)
PRI	ln(C)	0,792 (427)	1,000 (623)	0,500 (623)	0,628 (623)
	ln(N)	0,629 (427)	0,500 (623)	1,000 (623)	0,436 (623)
	ln(D)	0,772 (427)	0,628 (623)	0,436 (623)	1,000 (623)
PI	ln(C)	0,330 (307)	1,000 (343)	0,269 (343)	0,300 (343)
	ln(N)	0,702 (307)	0,269 (343)	1,000 (343)	0,122 (343)
	ln(D)	0,074 (307)	0,300 (343)	0,122 (343)	1,000 (343)
PIA	ln(C)	0,109 (163)	1,000 (173)	0,178 (173)	0,043 (173)
	ln(N)	0,782 (163)	0,178 (173)	1,000 (173)	-0,483 (173)
	ln(D)	-0,103 (163)	0,043 (173)	-0,483 (173)	1,000 (173)

<sup>a</sup>Todas as variáveis como anteriormente definidas. Os coeficientes de correlação e o número de casos estão entre parênteses.

O modelo inclui as seguintes variáveis:

$D1 = 1$  se o país for PRI e 0 caso contrário;

$D3 = 1$  se o país for PIA e 0 caso contrário;

$CD1 = \ln(C)$  multiplicado por  $D1$  se o país for PRI;

$CD3 = \ln(C)$  multiplicado por  $D3$  se o país for PIA;

$ND1 = \ln(N)$  multiplicado por  $D1$  se o país for PRI;

$ND3 = \ln(N)$  multiplicado por  $D3$  se o país for PIA;

$DD1 = \ln(D)$  multiplicado por  $D1$  se o país for PRI;

$DD3 = \ln(D)$  multiplicado por  $D3$  se o país for PIA.

Os resultados dos testes<sup>11</sup> da função de produção encontram-se nas Tabelas 4 e 5. Geralmente, os resultados confirmam o enfoque da defasagem tecnológica para o desenvolvimento econômico de um país. O grau de explicação é muito alto, com  $R^2$  em torno de 80%, sendo que a maioria das variáveis apresenta o sinal esperado. O uso de variáveis *dummies* para absorver o efeito de diferentes níveis de produção manufatureira entre grupos de países mostra diferenças significativas nos coeficientes dos insumos por grupos. O uso do modelo de Prais-Winsten e de variáveis *dummies* melhorou os resultados, porém a análise dos resíduos mostra que os modelos ainda são, em certo grau, tendenciosos. O emprego de variáveis independentes defasadas efetivamente melhora o nível geral de explicação até a defasagem de quatro anos.

O nível de importância do esforço econômico diminui dos PRI para os PIA, expresso pelo coeficiente de investimento para cada grupo. Mesmo o teste de significância do coeficiente torna-se menos representativo em cada estágio de desenvolvimento industrial. A inovação é claramente o insumo mais importante para os PIA. A Tabela 5 mostra elasticidade crescente para a inovação ao se passar dos PRI para os PIA. Certamente, numa visão de longo prazo, a inovação é um insumo mais relevante que a difusão, como pode ser concluído pela relevância universal deste fator para todos os grupos. O coeficiente de difusão para os PRI confirma a relevância deste insumo para um país neste nível de desenvolvimento. Este resultado enfatiza a importância de uma economia aberta para aqueles países que buscam a trajetória da industrialização.

Os coeficientes da Tabela 5 refletem as elasticidades dos insumos dentro de um grupo e cristalizam a natureza dos insumos para países do mesmo grupo. A Tabela 3 mostra que todos os insumos têm correlação alta com o produto da indústria manufatureira para a amostra total. Para os PI e os PIA a elasticidade mais elevada foi encontrada para a inovação, que é a variável particularmente importante nos PIA. Os PRI são afetados significativamente pelo nível de todos os insumos, sendo que o investimento apresenta a maior elasticidade. O inesperado coeficiente de difusão negativo para os PI é muito pequeno, com estatística *t* baixa, podendo, portanto, ser considerado nulo. Como esta categoria de país tem uma boa capacidade tecnológica, aqueles que estão fora preferem manter o mais sigilosamente possível seus processos e especificações de produto.

Além de apresentar uma boa descrição de um fenômeno econômico, espera-se que um modelo possa auxiliar na previsão de valores futuros das variáveis dependentes. A Tabela 6 mostra o logaritmo natural do VAI *per capita* observado por país para 1986 —  $\ln(Q)$  — e as estimativas correspondentes para esta variável pelos modelos da Tabela 4.

Com poucas exceções dentro dos PRI, as estimativas da Tabela 6 não diferem em mais de 10% do valor observado (ver nota 12). Os modelos defasados são consistentes; a diferença entre as estimativas mais alta e mais baixa para um país é inferior

---

11 Estes são os resultados obtidos após a aplicação do método de Prais-Winsten para modelos auto-regressivos de primeira ordem, começando com  $\rho$  igual a zero e executando duas iterações. Os outros dois métodos testados alcançaram resultados semelhantes.

TABELA 4

*Resultados das regressões*

Variáveis	Def. 0	Def. 1	Def. 2	Def. 3	Def. 4	Def. 5
ln(C)	0,08683 (1,824)	0,07822 (1,529)	0,06322 (1,146)	0,05018 (0,868)	0,04799 (0,835)	0,02239 (0,370)
CD1	0,30310 (5,549)	0,33862 (5,857)	0,37189 (6,011)	0,39910 (6,198)	0,36003 (5,650)	0,37327 (5,596)
CD3	-0,05463 (-0,53)	-0,06042 (-0,55)	-0,08277 (-0,68)	-0,12541 (-0,95)	-0,11159 (-0,81)	-0,08836 (-0,58)
ln(N)	0,21538 (9,879)	0,22502 (9,887)	0,23679 (9,810)	0,25110 (9,847)	0,25779 (10,18)	0,23396 (9,618)
ND1	-0,05591 (-2,24)	-0,06662 (-2,59)	-0,07108 (-2,62)	-0,08209 (-2,90)	-0,10182 (-3,62)	-0,10989 (-3,65)
ND3	0,16965 (2,349)	0,22550 (2,897)	0,22314 (2,701)	0,21716 (2,473)	0,20072 (2,229)	0,17346 (1,797)
ln(D)	-0,02532 (-1,42)	-0,02053 (-1,07)	-0,01528 (-0,74)	-0,00890 (-0,41)	-0,00578 (-0,26)	-0,00296 (-0,13)
DD1	0,22888 (10,23)	0,22545 (9,497)	0,20898 (8,330)	0,18705 (7,196)	0,20823 (7,910)	0,17521 (6,561)
DD3	0,08484 (2,772)	0,09185 (2,793)	0,08324 (2,364)	0,08105 (2,130)	0,06973 (1,811)	0,06589 (1,613)
Constante	6,02603 (17,47)	6,05628 (16,41)	6,12273 (16,45)	6,13192 (14,88)	6,10845 (15,30)	6,25277 (15,11)
D1	-3,64168 (-9,45)	-3,82795 (-9,45)	-3,94854 (-9,19)	-3,93048 (-8,86)	-3,67025 (-8,54)	-3,51088 (-7,89)
D3	-0,90175 (-1,01)	-1,19321 (-1,23)	-0,95742 (-0,91)	-0,57735 (-0,51)	-0,55771 (-0,48)	-0,57562 (-0,45)
RSS	51,2662	56,8807	63,8115	70,5507	66,9816	72,5647
R <sup>2</sup>	0,78333	0,80904	0,82635	0,82418	0,80588	0,76414
PW-Rho	0,48282	0,40782	0,34060	0,31027	0,35325	0,38835
DW	1,91439	1,92883	1,91945	1,95099	1,93490	1,85945

Notas: Estatísticas *t* entre parênteses; Def. = defasagem.

TABELA 5

*Resultado das regressões: sumário*

Def.	Constante	ln(ICI)	ln(INI)	ln(IDI)	R <sup>2</sup>
PRI					
0	2,38435	0,38993	0,15947	0,20356	0,783
1	2,22833	0,41684	0,15840	0,20492	0,809
2	2,17419	0,43511	0,16571	0,19370	0,826
3	2,20144	0,44928	0,16901	0,17815	0,824
4	2,43820	0,40802	0,15597	0,20245	0,805
5	2,74189	0,39566	0,12407	0,17225	0,764
PI					
0	6,02603	0,08683	0,21538	-0,02532	0,783
1	6,05628	0,07822	0,22502	-0,22502	0,809
2	6,12273	0,06322	0,23679	-0,01528	0,826
3	6,13192	0,05018	0,25110	-0,00890	0,824
4	6,10845	0,04799	0,25779	-0,00578	0,805
5	6,25277	0,02239	0,23396	-0,00296	0,764
PIA					
0	5,12428	0,03220	0,38503	0,05952	0,783
1	4,86307	0,01780	0,45052	0,07132	0,809
2	5,16531	-0,01955	0,45993	0,06796	0,826
3	5,55457	-0,07523	0,46826	0,07215	0,824
4	5,55074	-0,06360	0,45851	0,06395	0,805
5	5,67715	-0,06597	0,40742	0,06302	0,764

a 5% para os PI e os PIA e menos de 10% para os PRI.<sup>12</sup> Se uma estimativa abaixo do valor observado for considerada conservadora e se acima for otimista, as previsões são, em geral, conservadoras para os PIA. Para os PI as previsões estão próximas, exceto para Irlanda (cinco defasagens, 5,50%) e Cingapura (cinco defasagens,

<sup>12</sup> As exceções à variação em relação ao valor observado são Malásia, Uruguai e Panamá. A variação mais alta é inferior a 15%. As exceções à variação entre valor estimado mais alto e mais baixo são Cingapura com 5,11% no grupo dos PI e Uruguai com 12,70% no dos PRI.

TABELA 6

*Previsão da proxy do produto da indústria manufatureira para 1986*

Pais	ln(Q)	Def.1	Def.2	Def.3	Def.4	Def.5
PIA						
Estados Unidos	8,24	8,03	8,04	8,05	8,03	7,79
Canadá	7,88	7,82	7,84	7,81	7,80	7,60
Suíça	8,45	8,10	8,14	8,16	8,14	7,94
Dinamarca	8,03	7,86	7,87	7,88	7,84	7,64
Alemanha	8,45	8,09	8,13	8,11	8,12	7,88
França	8,01	7,91	7,96	7,97	7,95	7,76
Japão	8,10	7,99	7,98	7,95	7,89	7,68
Suécia	8,31	8,19	8,15	8,24	8,16	7,96
Bélgica	7,98	7,91	7,96	7,98	7,95	7,76
Finlândia	8,14	7,85	7,83	7,79	7,77	7,55
Reino Unido	8,02	7,84	7,90	7,94	7,94	7,78
Noruega	7,74	8,02	7,99	7,99	7,88	7,69
PI						
Holanda	7,64	7,81	7,83	7,84	7,84	7,67
Áustria	7,75	7,66	7,65	7,64	7,63	7,53
Irlanda	7,67	7,37	7,39	7,36	7,38	7,27
Israel	7,54	7,48	7,69	7,77	7,76	7,58
Itália	7,43	7,57	7,57	7,48	7,54	7,40
Austrália	7,55	7,64	7,67	7,66	7,69	7,51
Nova Zelândia	-	7,51	7,57	7,55	7,57	7,46
Cingapura	7,49	7,38	7,40	7,34	7,38	7,04
Espanha	7,25	7,26	7,26	7,27	7,25	7,12
Hong kong	-	7,35	7,36	7,32	7,29	7,15
PRI						
Coréia do Sul	6,87	6,71	6,54	6,59	6,49	6,43
Grécia	6,42	6,59	6,60	6,59	6,69	6,68
México	6,34	6,17	6,18	6,20	6,41	6,57

(continua)

País	ln(Q)	Def.1	Def.2	Def.3	Def.4	Def.5
África do Sul	6,26	6,47	6,61	6,63	6,76	6,83
Portugal	6,51	6,38	6,37	6,54	6,65	6,67
Malásia	5,70	6,37	6,49	6,45	6,44	6,46
Argentina	-	5,98	6,08	6,17	6,29	6,38
Chile	6,32	6,15	6,22	6,24	6,28	6,67
Uruguai	6,42	5,75	5,95	6,09	6,27	6,48
Brasil	6,35	5,89	5,89	6,05	6,18	6,29
Panamá	5,36	5,83	5,96	6,21	6,25	6,30

6,39%). Também para os valores de uma a cinco defasagens, as estimativas tendem a se tornar conservadoras ou menos otimistas, dependendo do país. À exceção da Coreia, em que todos os modelos defasados produzem estimativas conservadoras, estas tendem a se tornar mais otimistas ou menos conservadoras nos modelos de uma defasagem para os de cinco. Os resultados revelam que o modelo de defasagem tecnológica pode ser usado como um modelo de previsão. Para os países industrializados adiantados, o modelo sugere que a capacidade para inovar é o principal elemento para promover o crescimento do VAI *per capita*. Para os países industrializados o modelo enfatiza o papel da inovação, mas o investimento geralmente exerce papel relevante. Para os países recém-industrializados, todos os fatores são importantes. Um PRI necessita construir infra-estrutura, adquirir tecnologia e inovar.

## 5 - Conclusões

O arcabouço teórico que explica as diferenças no nível de produção entre países, baseado na lógica schumpeteriana, tem sido testado principalmente estudando-se "por que as taxas de crescimento diferem" entre países. Estes estudos não separam claramente os indicadores de insumo do enfoque tecnológico em seus testes estatísticos e negligenciam a estimação de uma função de produção, da qual o modelo de crescimento é derivado. Fagerberg (1987 e 1988) é uma exceção, mas sua definição ainda carece de especificação mais detalhada.

Os testes da função de produção confirmam a afirmação acerca do papel crucial da tecnologia na evolução da produtividade da indústria manufatureira baseada na lógica schumpeteriana. A relevância individual de cada insumo foi estabelecida especificamente para três grupos selecionados de economias capitalistas — denominados PRI, PI e PIA —, cada um representando um certo nível de desenvolvimento industrial. As funções de produção apresentam um grau de explicação elevado. Para

os PIA, a função de produção capturou o papel vital da inovação no nível de produção. Os resultados confirmam a conclusão de Fagerberg de que os países semi-industrializados não podem confiar apenas no investimento e na difusão. Uma política concentrada em um insumo pode ajudar um país a ter vantagens sobre os outros do mesmo grupo. Numa perspectiva intergrupos, é necessário que se equilibrem todos os aspectos de mudança tecnológica.

Mostrou-se que a difusão é um insumo importante para o produto da indústria manufatureira dos PRI, porém o esforço inovador de um país também é importante. A relevância dos coeficientes de inovação em todos os níveis de desenvolvimento industrial mostra que a competição tecnológica é um assunto de grande importância mesmo para os países menos desenvolvidos. Além disso, o esforço inovador tem seus componentes na capacidade de imitação de um país. A natureza diferente das *proxies* de inovação e difusão não permite, contudo, comparações diretas de suas elasticidades na função de produção. O elevado nível da produtividade do investimento é uma característica encorajadora para os PRI e em menor grau para os PI. Apesar de os países industrializados adiantados não procurarem a trajetória da imitação, a pressão de outros países industrializados para terem acesso aos seus mercados internos merece mais investigação.

Quando consideramos “esforço econômico”, “inovação” e “difusão”, é importante ter em mente o que esses fatores representam no ambiente socioeconômico. A reestruturação fundamental do “arcabouço socioinstitucional” necessária para um país tirar vantagem do próximo ciclo econômico sugerido por Perez (1985) é representada, *grosso modo*, pelos insumos do modelo deste trabalho. As habilidades científicas e técnicas necessárias para um país reconhecer as oportunidades, definir as estratégias adequadas e as condições sociais — enfatizadas por Perez e Soete (1988) — estão fortemente relacionadas aos insumos do modelo analisado nesta pesquisa. Certamente, num sentido prático, não é apenas o aumento do investimento no PIB, o gasto com P&D ou a aquisição mais fácil de patentes do exterior que tornam uma política de desenvolvimento eficiente. O modelo representa apenas grosseiramente o conjunto de forças dinâmicas de um sistema econômico. Aceitando a importância dos insumos para o sistema produtivo dos países, é preciso mais pesquisa para determinar as ações necessárias ao aperfeiçoamento dos próprios fatores de produção. Ademais, o enfoque tecnológico aqui desenvolvido diz pouco sobre a relevância de novos setores industriais, geralmente conhecidos como “indústria de alta tecnologia”, na indústria manufatureira.

As previsões dos modelos de diferença tecnológica apresentam resultados próximos aos valores observados para 1986. A análise dos resíduos mostra que os modelos ainda são, num certo grau, tendenciosos. Mas a qualidade dos resultados justifica investigação adicional na calibragem desses modelos como instrumentos de previsão.

Esta pesquisa procurou melhorar o entendimento da análise das diferenças nos níveis do produto manufaturado *per capita* entre países. Espera-se que, através de uma melhor compreensão do desenvolvimento capitalista, os países em diferentes estágios de desenvolvimento industrial sejam mais capazes de elaborar políticas de desenvolvimento apropriadas para promover o bem-estar de seu povo.

## **Apêndice**

### **A.1 - Base dos dados**

Os indicadores de atividades da indústria manufatureira, socioeconômicos e tecnológicos usados nesta pesquisa foram extraídos das estatísticas das Nações Unidas. Outra fonte importante de dados foram as estatísticas publicadas por Summers e Heston (1988). Informações para 33 países estão disponíveis nestas fontes para o período 1950/85. Para os 1.188 casos possíveis, foram registrados 897 VAI. Um total de 1.175 casos foram observados para investimento. Gastos de P&D apresentaram 525 casos e ocorreram 717 casos de solicitações de patentes feitas por não-residentes. Devido ao fato de os dados de vários itens estarem em moedas diferentes e em séries temporais incompletas, foram transformados em dólar norte-americano de 1980, sendo adotado um procedimento para estimar os dados não-disponíveis. Os detalhes da estimação dos dados poderão ser fornecidos pelos autores, a pedido.

### **A.2 - Acrônimos e iniciais**

Coppe - Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia  
EE/UFRJ - Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro  
NIC - Newly Industrialising Countries  
NU - Nações Unidas  
OECD - Organization for Economic Co-Operation and Development  
P&D - Pesquisa e Desenvolvimento  
PI - Países Industrializados  
PIA - Países Industrializados Adiantados  
PRI - Países Recém-Industrializados  
PIB - Produto Interno Bruto  
Unido - United Nations Industrial Development Organization  
Odinu - Organização para o Desenvolvimento Industrial das Nações Unidas  
VAI - Valor adicionado da indústria manufatureira

### A.3 - Fontes das variáveis: período 1950/85

- 1- United Nations, *Yearbook of Industrial Statistics*:
  - Valor adicionado da indústria manufatureira;
  - Índice da produção industrial; e
  - Salários e ordenados na indústria manufatureira.
- 2- International Monetary Fund, *International Financial Statistics, Yearbooks and Supplements*:
  - Taxas de câmbio;
  - Deflatores de PIB;
  - Preços ao consumidor; e
  - Preços por atacado.
- 3- World Intellectual Property Organization, *Industrial Property Statistics, Yearbooks*:
  - Solicitações de patentes preenchidas por não-residentes.
- 4- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco), *Statistical Yearbook*:
  - Gasto em P&D; e
  - Gasto público em educação.
- 5- Summers e Heston (1988):
  - Produto interno bruto;
  - População;
  - Investimento;
  - Paridade do poder de compra; e
  - Deflatores dos Estados Unidos.

#### Abstract

*This paper focuses on the manufacturing sector of specific economies to examine their relative per capita output levels. Technological change is used to explain different Manufacturing Value Added per capita levels between countries and the "Manufacturing as the Engine of Growth" hypothesis is assessed. The evidence indicates significant correlation between manufacturing*

*growth and the Gross Domestic Product growth of nations. This paper assumed that the general indicators of technological change are both the inputs of the whole economy and of the manufacturing sector. The results produce empirical evidence of the importance of technological change to the manufacturing output per capita levels of nations.*

## **Bibliografia**

- ABRAMOVITZ, M. *Thinking about growth and other essays on economic growth and welfare*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- BALASSA, B. *The newly industrialising countries in the world economy*. New York: Pergamon Press, 1981.
- BAIRAN, E. I. The Verdoorn Law, returns to scale and industrial-growth, a review of the literature. *Australian Economic Papers*, v.26, n.48, p.20-42, 1987.
- BAUMOL, W. J. Productivity growth, convergence and welfare: what the long-run data show. *American Economic Review*, v.76, n.5, p.1.072-1.085, 1986.
- CHENERY, H., ROBINSON, S., SYRQUIN, M. (eds.). *Industrialization and growth, a comparative study*. New York: Oxford University Press, 1986.
- CHENERY, H., SYRQUIN, M. Typical patterns of transformation. In: CHENERY, H., ROBINSON, S., SYRQUIN, M. (eds.). *Industrialization and growth, a comparative study*. New York: Oxford University Press, 1986.
- CORNWALL, J. *Modern capitalism: its growth and transformation*. London: Martin Roberson & Company Ltd., 1977.
- CRIPPS, T., TARLING, R. *Growth in advanced capitalist economies, 1950-1970*. Cambridge: Cambridge University Press, 1973.
- DICKEN, P. *Global shift: industrial change in a turbulent world*. London: Harper & Row Ltd., 1986.
- DOSI, G. et alii (eds.). *Technical change and economic theory*. London: Printer Publisher Limited, 1988.
- DOWRICK, S., GEMMELL, N. Industrialization, catching up and economic growth: a comparative study across the world's capitalist economies. *The Economic Journal*, v.101, p.263-275, Mar. 1991.
- DOWRICK, S., GUYEN, D. OECD comparative economic growth 1950-1985: catch-up and convergence. *The American Economic Review*, v.79, n.5, p.1.010-1.030, 1989.
- FAGERBERG, J. A technology gap approach to why growth rates differ. *Research Policy*, v.16, p.87-99, 1987.

- . Why growth rates differ. In: DOSI, G. *et alii* (eds.). *Technical change and economic theory*. London: Printer Publisher Limited, 1988.
- FREEMAN, C., PEREZ, C. Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G. *et alii* (eds.). *Technical change and economic theory*. London: Printer Publisher Limited, 1988.
- HAMILTON, F. E. I., LINGE, G. J. R. (eds.). *Spatial analysis, industry and the industrial environment: progress in research and applications*. Chichester: John Wiley & Sons, 1979.
- . Industrial systems. HAMILTON, F. E. I., LINGE, G. J. R. (eds.). *Spatial analysis, industry and the industrial environment: progress in research and applications*. Chichester: John Wiley & Sons, 1979.
- JOHNSTON, J. *Econometric methods*. New York: McGraw-Hill, 1984.
- KATRAK, H. R&D, international production and trade: the technological gap theory in a factor-endowment model. *The Manchester School*, v.56, n.3, Sep. 1988.
- KMENTA, J. *Elements of econometrics*. London: Collier Macmillan Publisher, 1986.
- KRUGMAN, P. A model of innovation, technology transfer and the world distribution of income. *Journal of Political Economy*, v.87, p.253-266, 1979.
- . *Rethinking international trade*. Massachusetts: The MIT Press, 1990.
- MCMULLEN, N. *The newly industrialising countries: adjusting to success*. Washington, D. C.: North American Committee, 1982.
- OECD. *The impact of the newly industrialising countries on production and trade in manufactures*. Paris: OECD, 1979.
- . *The newly industrialising countries: challenge and opportunity for OECD industries*. Paris: OECD, 1988.
- PAVITT, K., SOETE, L. G. International differences in economic growth and the international location of invention. In: GIERSCHE, H. (ed.). *Emerging technologies: consequences for economic growth, structural change, and employment*. Tübingen: J.C. Mohr (Paul Siebeck), 1982.
- PEREZ, C. Microelectronics, long waves and world structural change: new perspectives for developing countries. *World Development*, v.13, n.3, p.441-463, 1985.
- PEREZ, C., SOETE, L. Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity. In: DOSI, G. *et alii*. *Technical change and economic theory*. London: Printer Publisher Limited, 1988.
- POSNER, M. V. International trade and technical change. *Oxford Economic Papers*, v.13, p.323-341, 1961.

SUMMERS, R., HESTON, A. A new international comparisons of real product and prices levels estimates for 130 countries, 1950-1985. *The Review of Income and Wealth*, v.34, n.1, p.1-25, 1988.

UNIDO. *World industry since 1960: progress and prospects*. New York: United Nations, 1980.

———. *Industry and development: global report 1987*. Viena: United Nations, 1987.

VERNON, R. International investment and international trade in the product cycle. *Quarterly Journal of Economics*, v.80, n.2, p.190-207, 1966.

*(Originais recebidos em maio de 1994. Revistos em junho de 1994.)*