

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA

JOSÉ GABRIEL PORCILE MEIRELLES

TECNOLOGIA, TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL E COMÉRCIO INTERNACIONAL:
UMA REVISÃO DAS CONTRIBUIÇÕES NEOSCHUMPETERIANAS, COM PARTICULAR
REFERÊNCIA ÀS ECONOMIAS DA AMÉRICA LATINA

*Este exemplar
corresponde ao
original da tese defendida
por José Gabriel Porcile Meirelles
orientada pelo Prof. Dr. Mario Luiz Fossas
nessas em 23/11/89.*

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto
de Economia da Universidade Estadual de Campinas,
sob a orientação do Professor Dr. Mario Luiz Fossas

Campinas, novembro de 1989.

M478t

11790/BC

UNIVERSIDADE
BIBLIOTECA CENTRAL

A meus pais: Nene y Banina

A Bethania

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), sem cujo apoio financeiro esta dissertação não teria sido possível.

Ao meu orientador, Professor Doutor Mario L. Possas. Seu apoio e ensinamentos, sempre rigorosos, nortearam e estimularam este trabalho.

A Carlos Paolino (o caro "Carlöncho"), Antonio Licha, Pablo Siqueira, Rosa Osimani, Luis Costa, Flavio Rabelo e Elba Rêgo, que me acompanharam e apoiaram ao longo deste trabalho.

A Mariano Laplane, Otaviano dos Santos, Enéas Carvalho, Hamilton Ferreira, Pablo Fajnzylber e Renato Colistetti, que leram os originais e fizeram úteis comentários. Os professores Paulo Baltar e Martín Buxedas leram e comentaram o projeto original.

Os erros remanescentes são de minha exclusiva responsabilidade.

A Octavio Rodríguez e aos amigos do Centro de Investigaciones Económicas (CINVE-Uruguai).

A Márcia e Alberto, pela eficiência e cordialidade no encaminhamento das lides administrativas.

As bibliotecárias do Centro de Documentação (CEDOC) do Instituto de Economia e à Tiana, do SPD, pela eficiente colaboração.

ÍNDICE

Introdução.....p.1

Capítulo I. Concorrência, tecnologia e transformação industrial.....p.7

I.1. Ciência, tecnologia e economia.....p.7

I.1.1. Inter-relações entre ciência, tecnologia e economia.....p.7

I.1.2. Paradigmas e trajetórias tecnológicas.....p.10

I.2. Processo competitivo e transformação industrial.....p.15

I.2.1. Os determinantes da estrutura de mercado.....p.16

I.2.2. A transformação endógena da estrutura industrial.....p.32

I.2.3. Inovação, difusão de tecnologia e estrutura de mercado.....p.36

I.2.4. Um padrão de evolução da indústria.....p.45

Capítulo II. A tecnologia e a teoria do comércio e do investimento internacionais.....p.53

II.1. Introdução.....p.53

II.2. Os determinantes do comércio e do investimento internacionais.....p.56

II.3. Tecnologia, convergência e divergência na economia internacional.....p.65

1. Convergência e divergência internacional.....p.65

2. Inovação e difusão internacional de tecnologia.....p.71

3. Evolução da tecnologia e barreiras à entrada no comércio internacional.....	p.98
---	------

Capítulo III. Desenvolvimento tecnológico e concorrência
na indústria da América Latina.....

p.107

III.1. Os mecanismos de aprendizado.....	p.107
--	-------

III.2. Estrutura industrial e aprendizado tecnológico na indústria da América Latina.....	p.114
--	-------

1. Introdução.....	p.114
--------------------	-------

2. A transferência internacional de tecnologia.....	p.119
---	-------

3. Presença e liderança das empresas multinacionais na estrutura industrial.....	p.124
---	-------

4. Tecnologia e concentração industrial.....	p.126
--	-------

5. Tecnologia importada e limites ao desenvolvimento tecnológico local.....	p.128
--	-------

6. A reduzida importância da indústria local de bens de capital.....	p.132
---	-------

7. Política e instituições para a ciência e a tecnologia.....	p.135
--	-------

8. O comportamento tecnológico das empresas multinacionais.....	p.140
--	-------

III.3. O problema da tecnologia apropriada.....	p.147
---	-------

III.4. Inovação, difusão de tecnologia e as condições específicas da indústria local.....	p.156
--	-------

III.5. Um padrão sequencial de evolução do aprendizado tecnológico em firmas da América Latina.....	p.160
--	-------

III.6. Aprendizado tecnológico e competitividade internacional dos países da América Latina.....	p.165
---	-------

A. Exportações de produtos manufaturados.....	p.165
---	-------

B. Exportações de tecnologia e de investimento direto estrangeiro.....	p. 176
C. Diferenças no desempenho das exportações de manufaturas e de tecnologia entre países: uma comparação esquemática.....	p. 183

<u>Capítulo IV. Resumo e conclusões.....</u>	<u>p. 193</u>
--	---------------

<u>Quadros.....</u>	<u>p. 206</u>
---------------------	---------------

<u>Bibliografia.....</u>	<u>p. 212</u>
--------------------------	---------------

INTRODUÇÃO

Os problemas relativos à geração e difusão de inovações tecnológicas e à sua importância para a transformação das indústrias vêm ocupando crescentemente a atenção dos economistas. As profundas transformações tecnológicas e econômicas que tiveram lugar no segundo pós-guerra e, em particular, as novas tendências que começam a configurar-se nos setenta, foram tornando evidente a precariedade do instrumental teórico e analítico com o qual eram abordados os problemas da mudança tecnológica. Assim, embora estes problemas, na verdade, já estivessem muito presentes nos trabalhos dos economistas clássicos (e, em particular, em Marx) e, posteriormente, nos trabalhos pioneiros de J. Schumpeter, é apenas de forma relativamente recente que começam a realizar-se esforços teóricos e empíricos sistemáticos neste campo da teoria econômica.

Ao mesmo tempo, para os economistas voltados ao estudo das industrializações recentes, a questão tecnológica também foi ganhando um espaço crescente. Já na década dos quarenta, a CEPAL identificava no processo "lento e gradual" de difusão do progresso técnico a nível internacional, uma das causas fundamentais para a persistência da dinâmica de diferenciação entre os níveis de renda dos países centrais e dos países periféricos. Mais tarde, o problema continuou ocupando um lugar de relevância nos estudos sobre as industrializações atrasadas, com graus crescentes de solidez teórica e de informação empírica, em especial a partir dos setenta.

Nesta retomada dos esforços teóricos sobre os processos de inovação, difusão de tecnologia e transformação industrial, a obra de Schumpeter tornou-se uma referência obrigatória. Com efeito, a perspectiva schumpeteriana coloca a mudança tecnológica como o processo chave para o crescimento e para a transformação estrutural das indústrias.

O objetivo deste trabalho é apresentar e discutir as contribuições teóricas recentes de um conjunto de autores, genericamente denominados como "neoschumpeterianos", em tres âmbitos da teoria econômica: i) o âmbito da teoria da inovação, da difusão de tecnologia e da transformação das estruturas industriais; ii) o âmbito da teoria do comércio e do investimento internacionais; iii) o âmbito das especificidades associadas aos processos de inovação e difusão de tecnologia no contexto da indústria latino-americana -em particular, das indústrias da Argentina, do Brasil e do México, por serem as de maior desenvolvimento na região. Cada um destes âmbitos constitui o objeto dos três primeiros capítulos da tese.

Assim, no capítulo I, procura-se mostrar que as recentes contribuições neoschumpeterianas constituem o caminho mais promissor para o desenvolvimento de um marco teórico adequado ao estudo dos processos dinâmicos associados ao progresso técnico (cf. Fossas, 1988). Com efeito, por um lado, estas contribuições implicam um afastamento radical com relação à mainstream da teoria econômica, representada pelo paradigma neoclássico. Este paradigma mostra-se particularmente inábil para o estudo dos processos dinâmicos da economia, entre os quais ocupam um lugar cen-

MP

tral os processos de inovação e difusão de tecnologia. A explicação desta inadequação deve ser buscada nos próprios pilares constitutivos do paradigma neoclássico: i) o conceito de maximização num contexto de ausência de incerteza (no qual todos os resultados possíveis são conhecidos ex ante e têm assignada uma certa probabilidade, objetiva ou subjetiva) como norma das decisões de produção e de investimento; ii) o conceito de equilíbrio, parcial ou total, que permitiria determinar o valor das variáveis económicas no mercado (geralmente, preços e quantidades) a partir da norma de comportamento dos agentes individuais (cf. Nelson e Winter, 1982, cap. 2).

As contribuições que serão apresentadas no capítulo I partem de fundamentos teóricos diferentes: a) as firmas operam num marco de incerteza, particularmente elevada quando está presente a mudança tecnológica; b) existe um conjunto heterogêneo de normas de decisão empresarial numa indústria, baseadas em certas regras ou heurísticas rotinizadas, inclusive para as decisões relativas à mudança tecnológica; c) o processo de concorrência é o motor de um processo evolutivo de transformação endógena das estruturas industriais, sem que exista nesse processo um ponto fixo de equilíbrio que atue como um "atrativo" do sistema.

Por outro lado, as contribuições neoschumpeterianas dão continuidade aos esforços dirigidos a desenvolver uma teoria dinâmica das estruturas de mercado. Como se sabe, os trabalhos pioneiros na teoria da organização industrial foram os de J. Bain e P. Sylos-Labini que, posteriormente, deram lugar a um amplo e valioso esforço de pesquisa empírica através dos modelos de "estrutura-conduta-desempenho". Estes modelos procuravam explicar as

variáveis de desempenho da indústria a partir de certas características de sua estrutura (e, em particular, da concentração). No entanto, estas teorias mostram ainda um caráter estático, ao não levarem em consideração a causalidade que opera no sentido inverso, isto é, o feed-back do desempenho sobre a estrutura industrial (como é destacado por Possas 1985, p. 123). Uma abordagem dinâmica das estruturas de mercados deveria ser capaz de "endogenizar" as interações entre as variáveis de desempenho e a estrutura industrial, deixando de considerar a estrutura como um "dato" e focalizando a análise no próprio processo de transformação dessas estruturas (Possas, 1985, p. 122).

Nos marcos desta perspectiva teórica, as contribuições revisadas neste trabalho ocupam-se fundamentalmente do papel da geração e difusão de inovações tecnológicas nos processos de concorrência e de configuração e evolução das estruturas industriais.

Assim, no capítulo I, as características e a evolução da tecnologia são incorporadas ao estudo dos elementos estruturais da indústria, tanto a nível da estrutura técnico-produtiva quanto a nível das estratégias de concorrência.

No capítulo II são apresentados os esforços por estender a abordagem neoschumpeteriana ao estudo da evolução do comércio e do investimento internacionais.

No item II.2 deste capítulo é apresentada uma revisão das principais contribuições teóricas no campo da economia internacional, tentando mostrar seus avanços e suas limitações. Posteriormente, procura-se mostrar que as contribuições neoschumpe-

terianas oferecem novos elementos que permitem explicar, de forma integrada, a direção, a intensidade e as distintas modalidades de envolvimento na economia internacional por parte das firmas e dos países que atuam numa indústria. Com efeito, os elementos que sustentam o processo endógeno de transformação tecnológica e industrial, desenvolvidos no capítulo I, também permitem discutir, incorporando novas variáveis relativas ao mercado internacional, o processo dinâmico de evolução das vantagens competitivas internacionais das firmas e dos países.

A evolução destas vantagens, a partir da intensidade relativa dos processos de inovação e de difusão internacional de tecnologia, sustenta os processos de diferenciação (divergência) ou homogeneização (convergência) das estruturas das indústrias e da participação nos mercados dos diferentes países. Os processos de convergência e de divergência internacional são estudados no item II.3. Este item conclui com uma discussão da importância dos processos de difusão internacional de tecnologia e de evolução das estruturas industriais para o estudo da "construção" de vantagens competitivas dinâmicas no mercado internacional por parte das firmas e países atrasados.

No capítulo III são apresentadas algumas características específicas dos processos de concorrência e de transformação industrial em economias da América Latina (AL).

No item III.1 estudam-se os distintos mecanismos de aprendizado, procurando mostrar a importância da experiência, da mudança tecnológica e das fontes "externas" de capacidades no desenvolvimento tecnológico da firma.

No item III.2 discute-se de que maneira as características específicas da estrutura industrial das economias latino-americanas afetam a natureza e o nível das capacidades tecnológicas desenvolvidas pelas firmas e indústrias locais.

Nos itens III.3 e III.4 discute-se o problema das características específicas adotadas pelas inovações tecnológicas nas economias de industrialização recente.

No item III.5 é apresentado um padrão (um dos padrões possíveis, já que o processo pode variar muito de uma firma à outra ou de uma indústria à outra) de evolução das firmas, de suas capacidades tecnológicas e da indústria, no contexto específico das economias da AL.

No item III.6, último item do capítulo, procura-se relacionar os elementos apresentados nos itens anteriores com o desempenho comparado das exportações de manufaturas, de tecnologia e de investimento direto por parte de algumas economias latinoamericanas e de alguns países asiáticos, levando em conta as diferentes características assumidas pelas estratégias de industrialização e pela política tecnológica nesses países.

Finalmente, no capítulo IV, são resumidas as principais conclusões obtidas ao longo do trabalho.

CAPÍTULO I - CONCORRÊNCIA, TECNOLOGIA E TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL

I.1. Ciência, tecnologia e economia

I.1.1. Inter-relações entre ciência, tecnologia e economia

As inter-relações entre os processos científico, tecnológico e econômico têm sido objeto de controvérsia entre os pesquisadores. A literatura reconhece, basicamente, duas grandes linhas teóricas com relação a este problema. De um lado, as teorias que são denominadas como technology-push ou do lado da oferta, segundo as quais a ciência e a tecnologia desenvolvem-se de forma independente do sistema econômico. Os avanços da ciência e da tecnologia seriam matéria restringida ao domínio de cientistas e engenheiros e o economista deveria limitar-se a incorporá-los como um parâmetro no funcionamento do sistema. Esta é a visão que pode ser encontrada nos modelos neoclássicos de crescimento econômico mais difundidos (1). Também Schumpeter (1911) na sua "Teoria do Desenvolvimento Econômico" concebe a invenção como um processo basicamente exógeno à firma e ao mercado (2).

Por outro lado, de forma simétrica, outros autores têm outorgado à demanda o papel dominante na determinação do ritmo e direção do progresso técnico - as teorias do demand-pull ou do lado da demanda. Um trabalho clássico nessa linha é o de Schmookler (1966), que estabelece uma relação de causalidade que parte dos estímulos colocados por uma demanda crescente e que repercute sobre o investimento, a invenção e o patenteamento. Segundo Schmo-

okler, se a expansão da demanda fosse suficientemente importante, o crescimento consequente do investimento levaria ao aumento dos gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) a nível da firma, o que, por sua vez, resultaria em um maior número de invenções e patentes. Deste modo, a inovação tecnológica é arrastada pelo processo de expansão e transformação do padrão de demanda. A tecnologia é vista por este autor como uma "caixa preta", um pool de conhecimentos capaz de responder de forma rápida e flexível aos estímulos da demanda. É essa versatilidade da tecnologia que confere à demanda o papel chave no processo de inovação na concepção de Schmookler. Como nota Rosenberg (1976, p.279), Schmookler supõe implicitamente que a) todas as indústrias mostram uma elasticidade infinita de oferta de inovações frente às mudanças na demanda e b) que o custo de inovar é o mesmo em todas as indústrias. O ritmo e a composição da oferta de inovações fica, assim, unicamente determinado pelo comportamento do padrão de demanda (3), (4).

Entretanto, as relações entre ciência, tecnologia e economia têm um caráter substancialmente mais complexo que o sugerido pelos dois grandes enfoques acima assinalados.

Aqueles autores que somente consideram o lado da demanda deixam de perceber que ela não atua sobre um vazio, mas sobre um corpo de conhecimentos que evolui seguindo uma lógica parcialmente interna. A evolução dos distintos campos da ciência e da tecnologia obedece a regularidades próprias e tem uma temporalidade específica (Rosenberg, 1976 e 1982). Essa evolução é capaz de afetar o ritmo e a direção do progresso técnico, assim como o custo do processo de inovação nas distintas indústrias.

Com efeito, as distintas indústrias diferem significativamente no grau de oportunidade tecnológica. A oportunidade tecnológica refere-se ao potencial de avanço do progresso técnico na indústria, que se reflete nos benefícios potenciais e nos custos associados ao processo de inovação. A oportunidade tecnológica numa indústria depende, entre outras coisas, da base de conhecimentos científicos e tecnológicos em que se apóia. Esta base varia amplamente de uma indústria para outra e introduz diferenças interindustriais significativas na alocação de recursos para P&D. Deste modo, as decisões sobre gastos em P&D são adotadas não só a partir de considerações a respeito da demanda (real ou potencial) (5), mas também das expectativas sobre o custo e sobre as probabilidades de sucesso no processo de inovação, associadas à oportunidade tecnológica.

Por outro lado, ainda que se admitisse a existência de uma relação direta entre expansão da demanda e o nível das atividades de P&D, como é proposto pelos defensores da corrente "do lado da demanda", não seria possível abstrair os fatores que operam da oferta. Com efeito, são eles que podem explicar os resultados obtidos a partir daqueles gastos em P&D.

Assim, a literatura tem constatado amplamente que as diferenças no grau de oportunidade tecnológica entre as indústrias afetam tanto a magnitude dos esforços em P&D quanto os resultados do processo de inovação (cf., por exemplo, Scherer, 1970; mais recentemente, Levin, Cohen e Mowery, 1985).

Por sua vez, como foi assinalado, os autores que concebem a ciência e a tecnologia como exógenas ao sistema econômico incorrem no erro simétrico. Não se trata somente de que as ativi-

dades científicas e tecnológicas demandem significativos recursos econômicos. Como observa Rosenberg (1982), a tecnologia em si mesma é um corpo de conhecimentos sobre certas classes de eventos e atividades e não a mera aplicação de uma fonte externa de conhecimentos. A tecnologia estabelece um nexó entre o sistema econômico e o desenvolvimento científico. O âmbito tecnológico encontra-se estreitamente ligado ao sistema econômico e, ao mesmo tempo, provê a ciência do substrato de informações empíricas necessárias para seu avanço, assim como de indícios dos caminhos mais promissores em termos econômicos.

Por essas razões, é necessário destacar a importância de considerar a interação entre os três níveis do processo inovativo. Tanto o "lado da oferta" como o "lado da demanda" contém elementos relevantes para a explicação da inovação. Como assinala Dosi (1983, p.92), "pelo menos desde o começo da sociedade capitalista o sonho de todo empresário tem sido uma fábrica cheia de robôs dóceis e baratos. O fato, em primeiro lugar, de que ainda não se chegou lá e, em segundo lugar, de que se esteja avançando nessa direção, ilustra ao mesmo tempo o poder do sistema econômico de modelar no longo prazo as tendências na ciência e tecnologia e o relativo grau de autonomia e ausência de sincronia entre os dois sistemas".

1.1.2. Paradigmas e trajetórias tecnológicas

Os conceitos de paradigma e trajetória tecnológica propostos por Dosi (1983, 1984) oferecem uma referência útil para ordenar e hierarquizar a importância dos distintos âmbitos no

processo de inovação. A idéia de paradigma tecnológico inspira-se na idéia de paradigma científico de T.Kuhn. Para Kuhn (1963, p.91), "aqueles que se dedicam a uma especialidade científica madura aderem profundamente a uma maneira de considerar e investigar a natureza que se baseia num paradigma. Seu paradigma lhes diz que tipo de entidades povoam o universo e a maneira de se comportar dos membros dessa população; ademais, lhes informa das questões que podem legitimamente ser propostas sobre a natureza e das técnicas que podem ser usadas apropriadamente na busca de respostas a essas questões". O paradigma define por sua vez uma trajetória normal para o avanço da ciência, a "ciência normal", pela qual logra-se um ajuste crescente entre a natureza e o paradigma.

G. Dosi (1984, p. 14) estende essa idéia ao âmbito específico da tecnologia: "Em ampla analogia com a definição de Kuhn, vamos definir um paradigma tecnológico como um modelo ou padrão de solução para problemas tecnológicos selecionados, baseado em princípios selecionados das ciências naturais e em materiais tecnológicos selecionados" (...) "Assim como o paradigma científico determina o campo da investigação, os problemas, os procedimentos e as tarefas (...), assim também o faz a tecnologia". Do conceito de paradigma tecnológico pode-se derivar um conceito similar ao que Kuhn denominara ciência normal: é o conceito de trajetórias tecnológicas, definidas pela atividade normal de resolução de problemas tecnológicos e que podem ser representadas pelo avanço nos múltiplos trade-off entre as variáveis que o paradigma considera relevantes (6). O progresso técnico pode ser definido como a materialização ou a efetivação desses

avanços ao longo da trajetória (cf. Dosi, 1983 e 1984).

As determinações tecnológicas e econômicas operam com intensidade distinta ao longo do processo de surgimento e maturação de uma indústria. As determinações que provêm do âmbito econômico são relativamente fracas no momento de definição de um novo paradigma tecnológico. Uma parte fundamental da seleção entre paradigmas alternativos realiza-se ex-ante atendendo a critérios muito amplos e difusos a respeito do mercado (viabilidade econômica; rentabilidade potencial) e a elementos institucionais e políticos (objetivos nacionais; interesses militares; conflito distributivo). A seleção de um novo paradigma tecnológico vai acompanhada de um grau singularmente alto de incerteza (técnica e econômica), já que não é possível estabelecer ex-ante a superioridade de um ou outro dos paradigmas alternativos. A concorrência intertecnológica dá-se não só em relação aos paradigmas já estabelecidos, mas também entre os vários substitutos potenciais (7).

Posteriormente, o processo competitivo opera sobre os paradigmas escolhidos através dos mecanismos schumpeterianos de compensações e castigos (distribuição dos lucros e das perdas, das parcelas de mercado, etc.). Deste modo, o paradigma tecnológico define as formas em que certas necessidades genéricas (da produção e do consumo) podem ser satisfeitas, e o processo competitivo define em grau crescente quais dessas formas terão de prevalecer (cf. Dosi, 1984, p.20).

Assim, as mudanças nos preços relativos ou no padrão de demanda afetam a seleção pelo mercado entre as inovações e a direção dos esforços em P&D da firma. No caso de sistemas tecnológicos complexos (que devem articular um conjunto de subsistemas

interdependentes), os desequilíbrios técnicos e gargalos do processo produtivo também oferecem sinais à direção das atividades de pesquisa. Entretanto, estes "mecanismos de indução" (Rosenberg, 1976), técnicos e econômicos, são capazes de afetar o processo de mudança tecnológica apenas dentro dos limites estabelecidos pelo paradigma tecnológico. Como assinala Dosi (1984, p.17): a "trajetória tecnológica é um cluster de possíveis direções tecnológicas cujas fronteiras externas são definidas pela natureza do próprio paradigma".

Os elementos acima apresentados contribuem para a discussão teórica de um conjunto de observações relativas à mudança tecnológica amplamente relevadas pela literatura (cf. Dosi, 1984).

i) Tem-se observado que a mudança tecnológica mostra certas regularidades, com alternância de períodos de "ruptura" ou mudança qualitativa e períodos onde o progresso técnico dá-se de uma forma mais regular, previsível e contínua. Esses momentos podem ser identificados, respectivamente, com a aparição ou nascimento de um novo paradigma tecnológico e com o posterior estabelecimento de uma certa trajetória tecnológica.

ii) Os paradigmas e as trajetórias tecnológicas mostram uma capacidade variável de impactar o comportamento do sistema econômico e de responder às pressões por inovações que se originam no âmbito da concorrência. Essa capacidade de resposta do paradigma (em termos da importância dos trade-off técnicos e econômicos potencialmente possíveis) define o grau variável da oportunidade tecnológica entre as diversas indústrias. Com o tempo, reduz-se progressivamente a oportunidade associada a uma certa tra-

jetória tecnológica (8), o que leva a que as pressões por inovações originadas no âmbito econômico fiquem sem uma resposta adequada nos marcos do paradigma existente. Eventualmente, estas pressões ou estímulos podem dar lugar a esforços científicos e tecnológicos que conduzam à aparição de um novo paradigma. É importante notar, no entanto, que o surgimento (ou não) de um novo paradigma conserva um componente de autonomia, associado à temporalidade própria dos avanços nos campos científico e técnico (9).

Em resumo, ciência, tecnologia e economia são âmbitos estreitamente interrelacionados, mas que conservam um espaço próprio, um certo grau de autonomia em seu desenvolvimento. Os conceitos de paradigma e trajetória tecnológicas procuram levar em consideração esse âmbito específico à tecnologia, dotado de regras próprias para sua transformação e, ao mesmo tempo, capaz de receber e responder aos estímulos gerados endogenamente pelo sistema econômico. A intensidade e o sentido dominante da interação entre tecnologia e economia (a intensidade relativa dos vetores que ligam ambos espaços) modificam-se em favor do espaço econômico à medida que a tecnologia amadurece e se estabiliza numa certa trajetória tecnológica.

A "exogeneidade parcial" do processo tecnológico reflete-se no caráter paramétrico de certos elementos das estrutura técnico-produtiva da indústria (como é discutido no item seguinte). A sua "endogeneidade parcial" reflete-se na capacidade da concorrência de regular crescentemente o ritmo e a direção do progresso técnico, dentro dos parâmetros associados ao paradigma e à trajetória tecnológica.

A capacidade da tecnologia de promover a transformação da estrutura industrial deve ser estudada a partir dos processos de geração e de difusão de inovações. A concorrência é o motor desses processos e ela opera através de mecanismos de seleção e aprendizado entre as firmas (cf. Dosi, 1984). No item seguinte são apresentados os esforços que têm procurado integrar os elementos associados ao paradigma e à trajetória tecnológica a uma teoria endógena da transformação da indústria a partir do processo de concorrência.

I.2. Processo competitivo e transformação industrial

Este item subdivide-se em quatro subitens. Em primeiro lugar são apresentados -em forma muito sumária- o conceito de concorrência e os determinantes da estrutura de mercado (I.2.1.); em seguida, tenta-se mostrar como os elementos da estrutura da indústria interagem para dar lugar ao processo endógeno de transformação dessa estrutura, sob o impulso da concorrência (I.2.2.); em terceiro lugar, a perspectiva "evolucionista" desenvolvida nos subitens anteriores é contrastada com outras perspectivas que podem ser encontradas na literatura sobre inovação, difusão de tecnologia e estrutura de mercado (II.2.3.); finalmente, discute-se um padrão possível de desenvolvimento de uma certa indústria à medida que amadurece e se estabiliza a tecnologia de produção e se vão transformando os padrões de concorrência (I.2.4.).

I.2.1 Os determinantes da estrutura de mercado

Segundo Possas (1984, p. 174) (10), a concorrência deve ser entendida como o processo "de defrontação ('enfrentamento') dos vários capitais, isto é, das unidades de poder de valorização e de expansão econômicas, (...) parte integrante inseparável do movimento geral de acumulação de capital." Esse enfrentamento desenvolve-se no mercado, "locus da concorrência", âmbito privilegiado da luta competitiva, definido em função de critérios objetivos e subjetivos. Trata-se da disputa do espaço econômico por um grupo de empresas cujas decisões guardam entre si uma estreita (e assimétrica) interdependência. O motor e a lógica intrínseca ao processo de concorrência é a busca da valorização do capital.

Os lucros auferidos por uma certa empresa são produto de um conjunto de fatores que atuam em cascata (cf. Porter, 1980): i) as barreiras à entrada, que protegem às firmas da indústria dos concorrentes potenciais; ii) as barreiras à mobilidade, que protegem os grupos estratégicos presentes no interior da indústria; iii) o desempenho relativo da firma frente a seus concorrentes de um mesmo grupo estratégico. Estes fatores são produto de um conjunto de assimetrias nas capacidades competitivas das firmas, específicas a cada indústria, que sustentam as barreiras à entrada e à mobilidade e, com elas, a heterogeneidade das margens de lucro entre indústrias e entre grupos estratégicos no interior de uma indústria.

O oligopólio é uma estrutura de mercado caracterizada pela presença de importantes barreiras à entrada (cf. Possas, 1984, p. 172). A natureza e importância das barreiras à entrada têm sido amplamente estudadas na literatura sobre organização industrial, desde os trabalhos pioneiros de Bain (1956) e Sylos-Labini (1956). Seis são as fontes principais de barreiras à entrada na indústria (cf. Porter, 1980).

a) A presença de economias de escala nos diversos âmbitos da atividade da firma (P&D, produção, propaganda, marketing, distribuição, etc.);

b) a diferenciação de produtos;

c) requerimentos iniciais de capital;

d) switching-costs (o novo entrante na indústria deve compensar seu comprador pelos custos da mudança de fornecedor, custos derivados, por exemplo, de distintas especificações técnicas de seu produto);

e) acesso aos canais de distribuição;

f) vantagens não associadas à escala de produção (patentes, vantagens de localização, experiência acumulada, acesso privilegiado a recursos naturais ou a subsídios governamentais, etc.)

O conceito de barreiras à mobilidade procura abranger o conjunto das assimetrias estruturais existentes fora e dentro da indústria (cf. Caves e Porter, 1977). Dentro de uma certa indústria podem-se distinguir grupos de firmas que competem mais estreitamente entre si e que seguem estratégias competitivas similares. A margem de lucro desses grupos também é diferente; ela é sustentada por barreiras à mobilidade entre grupos, barreiras que são da mesma natureza que as barreiras à entrada de novas firmas na indústria (11).

A existência de grupos estratégicos na indústria, sustentados por assimetrias estruturais, reveste grande interesse, porque eles dão lugar a padrões de interação entre as empresas que operam no mercado. Estes padrões, junto aos elementos da estrutura técnico-produtiva, interagem para configurar o processo endógeno de transformação da estrutura industrial. A existência de grupos estratégicos está associada à diversidade de estratégias e de objetivos dentro da indústria, o que torna mais complexa a interação e a "coordenação" entre as empresas oligopolísticas (cf. Newman, 1978).

Uma firma que procure ampliar suas margens de lucro deverá implementar uma estratégia dirigida a reforçar (ou diminuir, se é uma firma que pretende ingressar na indústria ou em um grupo estratégico) as assimetrias estruturais que dão lugar às barreiras à entrada e à mobilidade. As firmas definem suas estratégias de modo a modificar as condições estruturais da concorrência em seu favor (cf. Caves e Porter, 1977; Porter, 1980) (12). O processo de inovação consiste, precisamente, numa alteração da estrutura da indústria com o objeto de criar um fluxo de lucros extraordinários em favor da empresa inovadora. A difusão posterior da inovação associa-se ao esforço das firmas concorrentes por se apropriar de parte dos lucros extraordinários obtidos pelo inovador. Inovação e difusão são, portanto, dois momentos do processo competitivo -um momento de ruptura, discontinuidade ou de "criação de assimetrias" e um momento de ajuste ou redução das assimetrias (cf. Schumpeter, 1942; Possas, 1986).

As especificidades do processo competitivo em cada mercado ou indústria podem ser captadas teoricamente através do conceito de estruturas de mercado (cf. Possas, 1984). Este conceito faz referência a um conjunto de elementos básicos que intervêm na configuração de um

certo padrão de concorrência:

- A) a inserção da indústria na estrutura técnico-produtiva;
- B) as estratégias competitivas na indústria.

A tecnologia deve ser incorporada a ambos os elementos componentes da estrutura de mercado. Ela é, por um lado, componente da estrutura técnico-produtiva, e contribui para fixar condições nas quais se desenvolve o processo competitivo num momento dado; por outro lado, ela é parte da estratégia competitiva da firma, que toma decisões a respeito da geração ou da adoção de tecnologia em função das determinações da concorrência (cf. Fossas, 1984, p. 177).

A seguir, incorporam-se as características do paradigma e da trajetória tecnológica aos elementos constitutivos da estrutura industrial (pontos A e B). Em seguida, estuda-se de que modo as características da tecnologia contribuem para determinação, junto com as estratégias competitivas, das assimetrias tecnológicas que sustentam as barreiras à entrada e à mobilidade na indústria - e, com elas, a dispersão da estrutura de custos e das margens de lucro inter e intraindustriais - e o processo endógeno de transformação da indústria (I. 2.2).

A) A inserção da indústria na estrutura técnico-produtiva.

Tal inserção traz consigo um conjunto de determinações relativas à demanda do produto e à tecnologia de produção. Por um lado, a indústria estabelece certas relações técnicas e econômicas com outros setores (provedores ou usuários); por outro, o paradigma e a trajetória tecnológica determinam a "existência de um dado leque de técnicas diretamente disponíveis ou num horizonte próximo" (cf. Fossas,

1984, p. 176) e um certo padrão de avanço do progresso técnico.

No que diz respeito às inter-relações tecno-econômicas estabelecidas pela indústria, interessa lembrar o papel chave de certas indústrias no processo de geração e difusão de inovações. Tal é o caso das indústrias de bens de produção, por sua capacidade de gerar e difundir o progresso técnico ao conjunto da economia através das inovações incorporadas às sucessivas "safras" de equipamentos e por enfrentar uma demanda onde as determinações tecnológicas têm uma forte ponderação. Pavitt (1982, citado por Dosi et al. 1986) sugere uma tipologia de indústrias baseada no diverso papel que elas desempenham no processo de geração e difusão de tecnologia. As indústrias estabelecem entre si um conjunto de inter-relações tecnológicas onde certos setores (em particular os produtores de equipamentos e insumos) atuam como "locus" da geração e da expansão da oferta de inovações.

Pavitt reconhece quatro tipos de indústria.

1) Indústrias "dominadas pelos fornecedores" (~~supplier-dominated~~). As inovações são fundamentalmente de processo, geradas por firmas externas à indústria e incorporadas aos equipamentos e aos insumos intermediários. Nestas indústrias o processo de inovação é um processo de difusão de novas "safras" de bens de capital e de insumos. Indústrias deste tipo são, por exemplo, a indústria têxtil, a de papel e a de madeira.

2) Indústrias "intensivas em escala" (~~scale-intensive~~). As inovações são de produto e de processo. O processo de produção é complexo, com significativas economias de escala. As firmas tendem a ser grandes e integradas verticalmente, produzindo boa parte de suas inovações de processo e destinando volumes importantes de recursos a atividades de P&D. Exemplo de indústrias deste tipo são as indústrias de

manufaturas de metal, alimentos, cimento e bens elétricos duráveis.

3) Indústrias de "fornecedores especializados" (specialized-suppliers). As inovações são principalmente de produto, utilizadas em outras indústrias como bens de capital. As firmas são pequenas e especializadas e atuam em estreita interação com o usuário. As indústrias de instrumentos de engenharia e de mecânica são exemplo deste tipo de indústria.

4) Indústrias "baseadas na ciência" (science-based). O processo de inovação está diretamente ligado à oportunidade tecnológica aberta pela aparição de um novo paradigma. As firmas tendem a ser grandes (com a exceção das pequenas firmas "schumpeterianas" altamente especializadas) e intensivas em P&D. Estas indústrias oferecem bens de capital e bens intermediários a um conjunto amplo de indústrias. É o caso da indústria eletrônica e de boa parte da indústria química.

A tipologia de Pavitt permite detectar especificidades relevantes no padrão de geração e utilização de inovações tecnológicas em função da inserção da indústria na matriz de relações interindustriais. No entanto, o estudo do processo de transformação da estrutura da indústria requer adicionar outros elementos à contribuição de Pavitt. É necessário estudar de que modo as características da tecnologia afetam o processo de diferenciação intraindustrial, associado ao desenvolvimento da concorrência na indústria.

Com efeito, as características e o grau de maturidade do paradigma e da trajetória tecnológica contribuem para definir o nível e a distribuição das capacidades tecnológicas das firmas e, com elas, um conjunto de estímulos e restrições ao desenvolvimento do processo competitivo (cf. Dosi, 1984; Dosi e Orsenigo, 1985; Dosi et al, 1986; Nelson e Winter, 1982). Assim, em certos casos, um grupo de firmas

mostra capacidades claramente superiores às de outras firmas (em termos de custos ou da qualidade do produto, que lhe conferem uma vantagem competitiva), dando lugar a assimetrias tecnológicas na indústria. Se, pelo contrário, as tecnologias de produção são diferentes, sem que se possa estabelecer uma hierarquia entre elas, existe variedade tecnológica na indústria.

Assimetria e variedade tecnológica compõem a diversidade tecnológica da indústria (Dosi e Orsenigo, 1985). Ela é, ao mesmo tempo, resultado ímulo, objetivo e consequência do processo competitivo. Ela é produto do desenvolvimento anterior da concorrência e condiciona seu desenvolvimento futuro.

As características da tecnologia que determinam a evolução do nível e da distribuição das capacidades tecnológicas são as seguintes (cf. Dosi, 1984; Dosi et al, 1986):

- i) o grau de oportunidade tecnológica;
- ii) a apropriabilidade privada das vantagens derivadas da inovação;
- iii) o grau em que os conhecimentos associados à inovação são tácitos e idiossincráticos;
- iv) a cumulatividade nas capacidades tecnológicas;
- v) as economias estáticas e dinâmicas associadas à inovação (vis-à-vis as dimensões e a taxa de crescimento do mercado).

As características acima apresentadas estão inter-relacionadas. Assim, a oportunidade tecnológica é uma condição necessária para a inovação, porém não suficiente: "oportunidade tecnológica e apropriabilidade privada representam condições interligadas para a atividade inovativa no mercado" (Dosi, 1984, p. 88). A apropriabilidade privada (capacidade da firma inovadora de se apropriar do fluxo de rendas di-

MP

ferenciais associadas à inovação), por sua vez, depende em graus diversos do caráter idiossincrático dos conhecimentos tecnológicos, da cumulatividade do progresso técnico e da presença de economias estáticas e dinâmicas de escala.

O caráter tácito e idiossincrático do progresso técnico é produto das características do próprio processo de aprendizado. Com efeito, como é apresentado à frente, frequentemente os conhecimentos necessários para inovar ou para utilizar eficientemente uma inovação estão incorporados às pessoas ou às rotinas de funcionamento da firma, e não podem ser adquiridos através de manuais ou outras formas codificadas de transmissão de conhecimentos.

A cumulatividade das capacidades tecnológicas no decorrer de uma trajetória tecnológica reflete-se na associação entre a probabilidade de que uma firma obtenha uma certa inovação num período dado e os resultados obtidos por ela no período anterior. Assim, a probabilidade de sucesso de uma firma dependerá da posição que ela já tenha alcançado com relação à fronteira tecnológica.

As inovações também podem diferir na forma de suas curvas de aprendizado. Como é sabido, à medida que aumenta a experiência na produção (Arrow, 1962) e no uso (Rosenberg, 1982) de uma certa inovação, a firma desenvolve um processo de aprendizado (que na literatura se denomina como learning by doing e learning by using) que conduz a aumentos significativos da produtividade. O processo de aprendizado pode ser representado através de uma curva com inclinação negativa com os custos unitários como variável dependente e com o tempo ou a produção acumulada como variável independente. As inovações que apresentam um grau maior de complexidade ou que implicam uma "ruptura" ou descontinuidade maior com o processo produtivo anterior mostram uma curva de

aprendizado menos intensa num primeiro momento que as inovações mais simples, porém mais sustentadas e com maior impacto no longo prazo (Davies, 1979, p. 50).

O processo de aprendizado dá lugar a economias dinâmicas de escala. Aquelas empresas que são capazes de expandir rapidamente sua participação no mercado (ou que ingressam no mercado em forma pioneira, ocupando parcelas significativas do mercado antes do ingresso de seus concorrentes) poderão beneficiar-se da redução de custos derivada do aprendizado (na produção e no uso da inovação) que acompanha a passagem do tempo ou o aumento da produção acumulada. A plena exploração da curva de aprendizado pode ser limitada pela aparição de uma inovação competitiva (com sua correspondente nova curva de aprendizado) ou por uma taxa reduzida de expansão do mercado (que coloca um teto à expansão da produção e, portanto, à acumulação de experiência) (cf. Porter, 1980; Dosi, 1984) (13).

A tecnologia também determina a importância das economias estáticas de escala. Aparentemente, parece existir uma tendência à redução da importância das economias estáticas de escala nos novos desenvolvimentos tecnológicos (cf. Blair, 1972, citado por Kamién e Schwartz, 1982; Soete, 1985 e Jacobsson, 1985, para o caso do novo paradigma da microeletrônica). No entanto, é importante lembrar que a própria tecnologia segue um processo de maturação e que as economias estáticas de escala tendem a tornar-se mais importantes no final desse processo.

O processo de inovação também pode mostrar economias de escala advindas i) da maior subdivisão das tarefas de pesquisa e da mais intensa utilização de equipamentos e pessoal especializado, e ii) da maior capacidade das grandes empresas para explorar os resultados dos

esforços em P&D, em virtude de sua maior diversificação e de sua maior capacidade para ingressar em novos mercados. Esta discussão será retomada mais na frente, no marco das chamadas "hipóteses schumpeterianas".

Finalmente, o grau de incerteza técnica e econômica que acompanha o processo de inovação também é variável entre indústrias e ao longo do processo de maturação da indústria.

B) As estratégias competitivas.

i) O estudo das estratégias competitivas na indústria deve partir do reconhecimento das características do processo decisório a nível da firma. Três aspectos devem ser destacados neste sentido:

i) as decisões empresariais são tomadas num contexto de desequilíbrios no mercado e na estrutura interna dos recursos da firma. Penrose (1959) já destacara a presença recorrente de recursos subutilizados, que acompanham e servem de impulso ao processo de expansão da firma.

ii) as decisões empresariais são tomadas em condições de incerteza, particularmente agudas quando as decisões se referem ao processo de mudança tecnológica -que envolve incerteza tanto em relação aos resultados propriamente tecnológicos do processo de inovação quanto em relação a seus resultados econômicos (cf. Freeman, 1974).

iii) As decisões empresariais são tomadas num contexto de "racionalidade limitada", não redutível a um problema de "custo da informação" (cf. Nelson e Winter, 1982). A racionalidade limitada da firma reflete-se tanto a nível das capacidades tecnológicas como na capa-

cidade da firma de formular e implementar suas estratégias de concorrência.

Nelson e Winter propõem o conceito de "rotina" para expressar os limites e o tipo de alternativas de ação possíveis para a firma nessas condições. As rotinas incorporam uma heurística para a resolução dos problemas associados ao funcionamento da firma em seus diversos âmbitos (de produção, pesquisa, preços, marketing, etc.) e envolvem um conjunto de conhecimentos tácitos desenvolvidos através da experiência. O estudo das decisões da firma a partir das rotinas admite que nas condições de racionalidade limitada e de incerteza inerentes à dinâmica capitalista, as firmas dispõem de certas normas ou padrões (heurísticas) de comportamento que orientam o funcionamento da firma e sua reação ante os estímulos do ambiente competitivo (Nelson e Winter, 1982; Possas, 1988, p. 5 e nota 5). Este comportamento convencional permite reduzir a incerteza e facilitar a operação dos mecanismos implícitos de "coordenação" oligopolística na indústria (14).

Por outro lado, o leque de capacidades que a firma efetivamente é capaz de utilizar não existe em abstrato, e sim materializado nas rotinas presentes na firma - ou naquelas rotinas que estavam presentes até pouco tempo atrás. Desta forma, a rotinização de uma atividade constitui a forma mais importante de armazenagem de conhecimentos pela firma - remember by doing, na expressão de Nelson e Winter.

A importância das rotinas também pode ser vista da perspectiva do processo político da tomada de decisões na firma.

A tomada de decisões traz um processo complexo de negociação no interior da firma, de importância variável, a depender do grau em que estas decisões afetam a estrutura interna de poder. A rotina pode ser vista como uma "trégua", a cristalização (mais ou menos temporária

ria) de um consenso entre os distintos interesses presentes na firma (cf. também Freeman, 1974).

Os elementos anteriores sugerem que a firma é capaz de operar de forma eficiente, com um mínimo de fricções, a partir de uma gama mais ou menos estreita de capacidades definidas pelas rotinas existentes. Fora delas, a firma torna-se menos flexível e eficiente.

Por outro lado, embora as rotinas estejam estreitamente enraizadas nas características da estrutura técnico-produtiva, elas não podem ser deduzidas diretamente de tais características. A estrutura técnico-produtiva da indústria certamente condiciona o tipo e a variedade das rotinas possíveis. No entanto, elas também dependem da história da firma e do mercado e do contexto institucional e político em que as firmas operam. Deste modo, as estratégias competitivas exibem certos graus de liberdade com relação à estrutura técnico-produtiva da indústria (cf. Dosi, 1984).

As rotinas da firma têm uma hierarquia diversa. Algumas delas referem-se a atividades relativamente cotidianas e previsíveis como, por exemplo, a operação normal do processo de produção. Outras rotinas, chamadas rotinas de "busca" (search), são processos que têm como objetivo a revisão e a eventual transformação das rotinas existentes. As rotinas de busca são ativadas pelos resultados obtidos pela empresa no mercado, e estabelecem uma ligação entre esses resultados e o processo decisório a nível da firma. O processo de inovação pode ser visto como um processo de busca, submetido a certas regras de decisão presentes na firma, que podem mudar em função dos sinais do processo de concorrência (15).

Nelson e Winter (1982, p. 133) propõem "assimilar ao conceito de rotina todos os padrões de atividade da organização que a observação das heurísticas produz, incluindo os padrões particulares dos esforços por inovar".

2) Como foi colocado, o conceito de rotina permite uma aproximação à complexidade dos processos de decisão da firma, incorporando a incerteza como um elemento inerente às decisões privadas de investimento e de produção para o mercado. Trata-se de uma perspectiva muito diversa à da tradição neoclássica -na qual a incerteza é desconsiderada ou é tratada como o intervalo de confiança para as probabilidades objetivas ou subjetivas associadas aos eventos. Para a tradição neoclássica, as firmas enfrentam um conjunto de opções (tecnológicas e estratégicas) e de resultados dessas opções perfeitamente conhecidos ex-ante. Os modelos na linha da "teoria dos jogos" não modificam este panorama. Eles admitem a interação entre firmas oligopolistas e a existência de um conjunto de resultados possíveis (multideterminação) como desfecho da concorrência. No entanto, a teoria dos jogos admite que ao longo das linhas alternativas de interação seguidas pelas firmas, estas se ajustam ao comportamento racional-maximizador dos supostos neoclássicos.

O conceito de rotina permite também questionar a validade da função de produção neoclássica, definida geralmente como um menu amplo e diversificado de técnicas claramente definidas ex-ante. As opções tecnológicas da firma estão limitadas às regiões próximas à tecnologia que está sendo efetivamente utilizada (16). A firma conhece e pode operar eficientemente um grupo restrito de técnicas, incorporadas a suas rotinas de produção. Existe um outro grupo de técnicas que a fir-

ma é capaz de aprender a utilizar eficientemente, com um esforço variável, a depender das características da tecnologia e de sua "proximidade tecnológica" com as técnicas já utilizadas pela firma. No entanto, os recursos requeridos e as possibilidades de sucesso na adoção ou no desenvolvimento de uma inovação são incertos no momento da tomada de decisão. Assim, o "espectro de coisas que uma firma pode fazer em um momento dado é geralmente incerto antes do esforço de exercitar essa capacidade" (Nelson e Winter, 1982; cf. também Rosenberg, 1976).

É por essa razão que a utilidade dos conhecimentos livremente disponíveis através de manuais, livros ou artigos é limitada. A idéia de rotina como "memória das capacidades da firma" destaca a importância dos conhecimentos tácitos e do aprendizado através da experiência e dos esforços tecnológicos realizados pela própria firma. Assim, por exemplo, Freeman (1974) mostrou a necessidade de um certo volume de atividades de P&D a nível da firma para que ela seja capaz de conhecer e utilizar a informação gerada pelos centros de pesquisa básica.

3) A idéia de rotina expressa o caráter ao mesmo tempo restrito e diversificado das estratégias de concorrência presentes na indústria. É restrito, porque -como foi visto- as rotinas delimitam o âmbito eficiente das atividades da firma; e é diversificado porque as rotinas apresentam um componente idiossincrático, associado à história pregressa da firma e ao desenvolvimento da concorrência.

O estudo da inovação e da transformação da indústria deve ser capaz de reconhecer ambos os aspectos nas opções tecnológicas e estratégicas das firmas.

O conceito de grupos estratégicos tenta captar a heterogeneidade existente entre as firmas da indústria. Os grupos estratégicos estão constituídos por aquelas firmas cujas estratégias competitivas estão mais próximas entre si e que estão protegidas de outros concorrentes por barreiras à mobilidade. Em termos da discussão anterior, são firmas cujas rotinas apresentam um maior grau de similitude. As firmas que formam parte de um grupo estratégico seguem comportamentos similares ao longo das dimensões estratégicas da concorrência. Estas últimas referem-se aos distintos âmbitos de atividade da firma: produção, marketing, diferenciação de produtos, distribuição, integração vertical, diversificação produtiva e geográfica, exploração das economias dinâmicas de aprendizado, etc.

Para o objeto desta discussão, interessa distinguir os grupos estratégicos no interior da indústria em função da dimensão tecnológica das estratégias competitivas. Freeman (1974, cap. 8) distingue seis tipos de estratégias relativas à inovação tecnológica, que oferecem uma aproximação interessante à variedade e natureza dos grupos estratégicos na indústria.

i) Estratégia ofensiva. Consiste em obter a liderança técnica e de mercado, indo na frente na introdução de novos produtos. As firmas que seguem uma estratégia ofensiva são intensivas em P&D e, particularmente, dispõem de uma elevada capacidade em engenharia de projeto e em atividades de pesquisa aplicada. Um certo esforço de pesquisa básica na firma e um contato estreito com os centros de pesquisa básica também parecem ter uma contribuição significativa para o sucesso da estratégia ofensiva.

ii) Estratégia defensiva. Estas firmas são também intensivas em F&D, mas se diferenciam das primeiras na natureza e no timing das inovações. Elas não são capazes de desenvolver inovações originais, mas são capazes de responder rapidamente frente às inovações introduzidas pelo líder, de modo a poder conservar sua participação no mercado. Estas firmas aproveitam os novos mercados abertos pelo inovador e aprendem com os erros que este comete - de forma que, frequentemente, obtêm benefícios superiores aos do próprio inovador. As firmas que seguem uma estratégia defensiva devem ter uma elevada capacidade em desenvolvimento e projeto experimental.

iii) Estratégia imitativa. As firmas imitativas devem dispor de certas vantagens para poder competir com o inovador, como o acesso a mercados cativos, custos menores ou proteção política. Além disso, devem ter elevadas capacidades em engenharia de produção e projeto e devem ser capazes de operar com alta eficiência o processo de produção (a não ser que estejam protegidas por elevadas tarifas alfandegárias). Estas firmas podem disputar agressivamente o mercado quando a tecnologia da indústria tende a estabilizar-se.

iv) Estratégia dependente. As firmas que seguem esta estratégia desempenham um papel subordinado na indústria. Elas não realizam atividades de F&D e dependem das especificações técnicas de seus clientes (geralmente grandes firmas). As firmas dependentes, além do mais, frequentemente são utilizadas como um colchão amortecedor das flutuações do mercado.

v) Estratégia tradicional. Esta estratégia é seguida por aquelas firmas que atuam em indústrias onde tem diminuído o dinamismo tecnológico. Não realizam atividades de F&D. Atuam em mercados altamente atomísticos ou em oligopólios fragmentados.

vi) Estratégia oportunista. Este tipo de estratégia é seguido naquelas situações em que a firma pode ocupar um nicho ou oportunidade de mercado a partir do senso ou capacidade empresarial -sem incorrer em gastos de P&D."Empresários imaginativos. ...podem constantemente encontrar novas oportunidades que têm escassa relação com a P&D, ainda em indústrias intensivas em P&D." (cf. Freeman, 1974, p. 277.)

1.2.2 A transformação endógena da estrutura industrial

O padrão de evolução da estrutura industrial é determinado pela interação dinâmica entre os elementos da estrutura técnico-produtiva e as estratégias competitivas das firmas da indústria. Em um momento dado, a estrutura técnico-produtiva determina a direção e um espectro de valores para o movimento das variáveis técnicas e econômicas da estrutura industrial (cf. Dosi, 1984). A distribuição das capacidades tecnológicas concorre para determinar, junto às outras fontes de assimetrias nas vantagens competitivas das firmas, estáticas e dinâmicas, a natureza e a "altura" das barreiras à entrada e à mobilidade na indústria. Essas assimetrias fixam os limites das estratégias possíveis nos distintos âmbitos de atuação da firma.

A diversidade tecnológica e a diversidade de grupos estratégicos sustenta a complexidade do padrão de interação entre as firmas da indústria. As estratégias orientam-se para explorar e ampliar (reduzir) as vantagens (desvantagens) derivadas das assimetrias das capacidades tecnológicas, reforçando (contornando) as barreiras à entrada e à mobilidade na indústria. As decisões estratégicas das firmas, por sua vez, induzem mudanças na estrutura técnico-produtiva da indústria que, no período seguinte, definirá os novos limites para o com-

nhado pelas mutações na teoria da evolução: modificar o pool de genes (rotinas) sobre os quais atua a seleção.

Como assinalam Nelson e Winter (1982): "A preocupação central da teoria evolucionista é com o processo dinâmico pelo qual o comportamento da firma e os resultados são conjuntamente determinados no tempo. (...). Busca e seleção são aspectos interativos e simultâneos do processo evolucionista: os mesmos preços que provêm o feed-back da seleção influem também na direção da busca. Através da ação conjunta da busca e da seleção as firmas evoluem no tempo, sendo que a condição da indústria em um período contém as sementes da sua condição no período seguinte."

O aprendizado constitui um processo chave de transformação das rotinas da firma associadas às atividades tecnológicas da firma. Os mecanismos de aprendizado dependem: i) da difusão de externalidades na indústria; ii) dos processos de acumulação informal de conhecimentos na firma ("aprender fazendo" e "aprender usando") e iii) das atividades formais de P&D presentes na firma (cf. também primeiro item do capítulo III).

Os resultados do desenvolvimento da concorrência dependerão da intensidade relativa dos processos que levam à construção ou à diluição das assimetrias competitivas na indústria. A evolução das assimetrias tecnológicas dependerá da intensidade relativa dos processos cumulativos associados à inovação e do processo de difusão através dos esforços de imitação. Assim, quanto maior a oportunidade tecnológica, a existência de economias estáticas e dinâmicas de escala, o grau em que a tecnologia for acumulativa e apropriável privadamente, maior será a tendência à desigualdade na distribuição das capacidades - e, por-

portamento da firma e o desempenho da indústria.

Assim, as variáveis de desempenho (performance) da indústria não podem ser obtidas partindo exclusivamente das assimetrias nas capacidades competitivas das firmas. Elas apenas estabelecem a gama de valores estruturalmente possíveis para essas variáveis. O desempenho da indústria só pode ser conhecido com exatidão ao incorporar-se o padrão de interação entre as estratégias dos grupos competitivos. Como foi visto, esse padrão apóia-se nas características da estrutura técnico-produtiva (que configura as condições de partida do movimento da indústria e as configurações potencialmente possíveis), mas não pode ser deduzido diretamente daquelas características. Dosi (1984, p. 12) denomina esta perspectiva teórica como uma teoria estrutural fraca, na medida em que admite a existência de certos graus de liberdade para o comportamento das firmas.

O processo de transformação industrial sob impulso da concorrência pode ser visualizado como um processo evolutivo (de tipo lamarckiano) que opera através de mecanismos de seleção e busca (cf. Nelson e Winter, 1982).

Os primeiros determinam ex-ante quais serão as opções estratégicas e tecnológicas (num sentido amplo, o conjunto de rotinas das firmas) que serão chanceladas (ou não) pelo mercado. As firmas portadoras das "melhores" rotinas poderão expandir a sua participação no mercado e, eventualmente, pode-se produzir a saída ou o ingresso de novas firmas. Os processos de busca, por sua vez, levam à transformação das rotinas da firma, em resposta às mudanças nas condições da concorrência no mercado. A firma "adapta" seu comportamento em função dos sinais do mercado. A busca desempenha um papel similar ao desempe-

tanto, na produtividade, nos custos e nas margens de lucro. Nestas condições, o rápido avanço do progresso técnico dará lugar a um rápido processo de diferenciação da estrutura tecnológica e de custos da indústria a favor das firmas inovadoras. Estas firmas desfrutarão de lucros extraordinários, protegidos por crescentes barreiras à entrada e à mobilidade, associadas ao dinamismo da inovação e do aprendizado tecnológico. Eventualmente, as firmas atrasadas serão expulsas do mercado, dando lugar a um aumento da concentração. Neste caso, os mecanismos de seleção atuam antes que os mecanismos de aprendizado permitam às firmas atrasadas recuperar o terreno perdido.

A intensidade do avanço da diferenciação estrutural da indústria dependerá das estratégias competitivas das firmas. Se as firmas líderes adotam uma estratégia agressiva de ocupação de mercados e de intensa exploração das economias estáticas e dinâmicas de escala, as empresas atrasadas perderão parcelas de mercado e eventualmente terão que abandoná-lo. Este tipo de estratégia será mais provável quando as características da trajetória tecnológica permitirem alcançar rapidamente assimetrias significativas e se as firmas concorrentes forem fracas o suficiente para não resistirem a uma estratégia agressiva por parte das líderes.

Inversamente, a intensidade do processo de concentração tenderá a ser menor quando a cumulatividade das vantagens das firmas pioneiras for menor que a capacidade de resposta (através da imitação ou do desenvolvimento de outra inovação) das firmas atrasadas. Neste último caso, os mecanismos de seleção do mercado atuam mais devagar que os mecanismos de aprendizado das firmas atrasadas.

Os elementos teóricos acima apresentados permitem reformular o tratamento de alguns problemas extensamente debatidos na literatura, como os que se referem ao processo de difusão de tecnologia e à relação existente entre inovação, difusão e estrutura de mercado.

1.2.3 Inovação, difusão de tecnologia e estrutura de mercado

A) Inovação tecnológica e estrutura de mercado.

Um amplo esforço de pesquisa empírica tem sido destinado ao estudo das relações entre estrutura de mercado e inovação. Em geral, estes estudos tomam como ponto de partida as chamadas "hipóteses schumpeterianas". Segundo tais hipóteses, por um lado, as firmas de maior porte teriam vantagens para inovar derivadas: i) do crescimento do custo das inovações, e ii) de economias de escala no processo de inovação. Por outro lado, algum grau de monopólio na indústria seria conveniente para a inovação, porque: a) a firma poderia estender seu poder de mercado aos novos produtos, o que a faria mais propensa a inovar; b) é conveniente para a firma autofinanciar a inovação (já que existe o risco de que os créditos impliquem a entrega de informação como contrapartida); c) porque só as firmas com lucros maiores seriam capazes de contratar a equipe qualificada de cientistas, técnicos e administradores requeridos pelo processo de inovação.

Existiria, portanto, na opinião destes autores, um trade-off entre a eficiência estática ou de curto prazo (alocação ótima de recursos em concorrência perfeita) e a eficiência dinâmica ou de longo prazo (ligada ao estímulo à inovação produzido por um certo afastamen-

to das condições de concorrência perfeita) (cf. Kamien e Schwartz, 1982.)

Um vasto esforço empírico tem tentado demonstrar ou refutar a existência dessas relações e descobrir o "grau ótimo de monopólio" na indústria, capaz de otimizar o ~~trade-off~~ entre eficiência estática e dinâmica. A seguir, em primeiro lugar, comentam-se alguns dos resultados obtidos pelos estudos empíricos sobre inovação, tamanho da firma e concentração do mercado (ponto 1). Em seguida, tenta-se mostrar os problemas teóricos presentes nos estudos convencionais sobre inovação e estrutura de mercado (ponto 2).

(1) Em geral, os resultados obtidos pelos pesquisadores parecem não mostrar vantagens significativas para as firmas maiores ou para as indústrias mais concentradas com relação ao processo de inovação. Kennedy e Thirlwall (1972, p. 71), em uma revisão clássica do tema, concluem que: "Desde as origens da mudança técnica, no trabalho que é colocado para pesquisa, até a aplicação comercial do novo conhecimento, não parece que as firmas maiores ou as indústrias oligopolísticas sejam necessariamente mais dinâmicas ou progressistas, ou produzam mudanças técnicas de maior importância. Depois de um certo umbral de tamanho ainda existe evidência de que as atividades de P&D e o número de patentes aumentam menos que proporcionalmente com o tamanho."

No que diz respeito às relações entre tamanho da firma e atividades de P&D, as pesquisas posteriores tendem a qualificar as conclusões obtidas por Kennedy e Thirlwall.

Kamien e Schwartz (1971, 1982) confirmam a existência de um umbral de tamanho da firma a partir do qual as atividades de inovação (medidas através dos recursos voltados a P&D ou através das patentes

geradas) crescem menos que proporcionalmente com o tamanho. No entanto, os autores também constatarem que essa relação tem fortes variações entre indústrias. Assim, a indústria química parece mostrar efetivamente vantagens de escala no processo de inovação (cf. também Scherer, 1970). Por outro lado, Kamien e Schwartz observam que os estudos realizados a) não distinguem ou isolam o papel de outras variáveis sobre as atividades de P&D e b) só incluem aquelas firmas que realizam atividades de P&D - o que produz um viés significativo nos resultados, já que a maior parte das firmas pequenas não realizam atividades de P&D.

Freeman (1974, pp. 205/6) assinala que a maior parte das firmas pequenas (provavelmente 95%) não realizam gastos em P&D. Por outro lado, entre as firmas que realizam P&D existe correlação entre o tamanho da firma e o tamanho do programa de P&D realizado. Freeman também conclui que a correlação entre uma medida relativa do nível das atividades de P&D e o tamanho da firma não é significativa ou é negativa, a depender da indústria estudada.

Soete (1979) coloca em questão a validade da existência de um umbral de tamanho da firma acima do qual as atividades de P&D tendem a crescer menos que proporcionalmente. Soete assinala que, por um lado, os resultados nesse sentido foram obtidos com dados relativamente antigos (o trabalho mais recente baseava-se em dados de 1965). Existem boas razões para pensar que as tendências sofreram alterações importantes nos últimos anos. Por outro lado, as variáveis geralmente usadas para medir as atividades de inovação (número de empregados alocados em P&D e número de patentes registradas) mostram um viés sistemático a favor das empresas menores. O autor realiza um novo teste da hipótese que associa capacidade de inovar e tamanho utilizando como variável dependente os gastos em P&D realizados pelas empresas em

indústrias (17). Os resultados contradizem as conclusões geralmente aceitas. A nível do conjunto das indústrias (18), Soete encontra que os gastos em P&D crescem mais que proporcionalmente com o tamanho da firma. Ao nível de cada indústria, o autor assinala que não é possível estabelecer uma relação geral, que confirme ou rejeite a chamada "hipótese schumpeteriana".

No que diz respeito aos estudos sobre a relação entre o grau de monopólio (medido através da concentração da indústria) e inovação, a conclusão geralmente aceita é a de que os valores intermediários de concentração são os mais favoráveis ao processo de inovação. Por exemplo, Scherer (1970, p. 438) conclui que "um pouco de poder de monopólio em forma de concentração da estrutura é favorável à inovação, particularmente quando o avanço na base de conhecimentos relevantes é lento. Todavia, uma concentração muito alta tem um efeito favorável somente em casos raros, e mais frequentemente retarda o progresso restringindo o número de fontes independentes de iniciativa em detrimento do incentivo de conquistar mercados através da aceleração da P&D." (...)"O que é necessário para o rápido progresso técnico é uma mistura sutil de concorrência e monopólio. ...com o rol dos elementos monopolísticos diminuindo quando existe riqueza de oportunidades tecnológicas." (Para uma revisão mais recente, cf. Kamien e Schwartz, 1982, que obtêm conclusões similares às de Scherer).

(2) Os estudos geralmente realizados para testar as chamadas "hipóteses schumpeterianas" apresentam problemas teóricos importantes.

i) Os estudos de tipo ~~cross-section~~ não têm em conta a importância das diferenças na oportunidade tecnológica entre as indústrias. Isto se reflete na consideração exclusiva dos gastos de P&D

como uma aproximação satisfatória dos resultados desses esforços (a geração de inovações), assumindo implicitamente uma relação linear entre ambos (cf. Dosi, 1984, p. 90). No entanto, a constatação empírica de diferenças sistemáticas entre as indústrias na geração de inovações ilustra claramente sobre a necessidade de considerar os aspectos específicos de cada indústria. Como assinala Freeman (1974, p. 202): "a maior fonte de variações na intensidade de pesquisa entre firmas é a indústria em que se encontra" (sublinhado pelo autor).

ii) As únicas variáveis estruturais consideradas são o tamanho da firma e a concentração do mercado (que poderiam ser consideradas como aproximações muito imperfeitas da capacidade tecnológica da firma e da apropriabilidade privada da inovação, respectivamente). No entanto, como foi discutido, a estrutura de mercado está constituída por um conjunto mais complexo de elementos, como as características da tecnologia (natureza e grau de maturidade do paradigma) e a inserção da indústria na matriz de relações técnicas e econômicas interindustriais; o nível e a distribuição das capacidades tecnológicas (e das outras vantagens competitivas ou ativos oligopólicos em poder da firma); e a diversidade das estratégias competitivas presentes na indústria. Estes elementos interagem no processo de inovação e difusão, pelo que se torna difícil isolar ou medir o efeito de apenas um deles sobre as atividades de inovação na indústria.

iii) As relações entre estrutura e desempenho da indústria agem em dupla direção. O estabelecimento de uma associação entre estrutura e desempenho num momento no tempo não permite distinguir o sentido da causalidade. Assim, por exemplo, uma indústria pode ser concentrada (ou uma firma pode ser de grande porte) porque as firmas que nela operam (ou a firma) são inovadoras, invertendo o sentido da

causalidade aceito nos estudos convencionais.

As observações anteriores sugerem que é mais correta a perspectiva apresentada no item anterior: a de dirigir a atenção ao próprio processo dinâmico de autoconstrução da indústria.

B) Difusão de tecnologia e estrutura de mercado.

Os trabalhos pioneiros na área de difusão de inovações foram desenvolvidos por Griliches (1957) e, particularmente, Mansfield (1968). A partir destes trabalhos, a utilização da curva logística (epidêmica) para descrever o processo de difusão de inovações estendeu-se amplamente entre os pesquisadores, ao ponto de conformar o que se poderia chamar de visão convencional sobre o tema. Davies (1979, pp. 8/27) distingue três âmbitos onde esta abordagem é aplicada.

a) O âmbito das diferenças interindustriais na velocidade de adoção de inovações. A metodologia consiste em ajustar a curva logística aos dados sobre difusão para distintas indústrias e distintas inovações. O parâmetro B (19) é posteriormente usado como variável dependente em estudos de correlação com certas características da indústria e da inovação definidas de forma *ad hoc*;

b) O âmbito das diferenças entre as firmas na velocidade de adoção de uma certa inovação;

c) O âmbito das diferenças internacionais na difusão de uma certa inovação (cf., por exemplo, Nabseth e Ray, 1974).

Apesar de sua ampla utilização, os modelos epidêmicos de difusão apresentam problemas teóricos muito importantes (cf. as observações realizadas, entre outros, por Davies, 1979, Metcalfe, 1981 e Stoneman, 1985):

i) A curva logística tem um caráter basicamente descritivo e sua fundamentação teórica é dada ad hoc;

ii) Os modelos epidêmicos supõem homogeneidade dos adotantes e constância das características da inovação e das firmas durante o processo de difusão;

iii) Os modelos supõem que a informação sobre a inovação acompanha o processo de difusão, sem considerar outras fontes de informação (como, por exemplo, a propaganda ou os gastos em P&D);

iv) Os modelos não dão um tratamento adequado ao processo de decisão das firmas em condições de incerteza.

Um conjunto importante de trabalhos tem tentado responder aos problemas apresentados pelos modelos epidêmicos de difusão (uma revisão destes trabalhos pode ser encontrada em Davies, 1979 e Stoneman, 1985). No entanto, estas contribuições ainda deixam aspectos-chaves do processo de difusão sem um tratamento satisfatório. Dois parecem ser os desafios mais importantes colocados à teoria da difusão (cf. Metcalfe, 1981): a incorporação dos processos dinâmicos que acompanham a difusão, isto é, as mudanças na própria inovação e nas condições da concorrência à medida que a inovação se difunde (ponto i, discutido à frente) e a incorporação do papel desempenhado pela oferta de inovações e a interação produtor/usuário ao longo do processo de difusão (ponto ii).

Os elementos teóricos desenvolvidos nos subitens anteriores contribuem a dar uma resposta a estes problemas.

i) O processo de difusão é parte do processo de transformação da estrutura de mercado. A difusão de tecnologia sustenta o processo de diluição das barreiras à entrada e à mobilidade (e, portanto, dos lucros diferenciais auferidos pelo inovador) criadas pelas assimetrias tecnológicas. A inovação é um processo criador de assimetrias, e, por isso, criador de vantagens oligopolísticas e rendas diferenciais. A difusão associa-se às decisões de imitação que levam à diluição daquelas vantagens, no âmbito da concorrência (Schumpeter, 1942; Posas, 1983; Dosi, 1984, 1985).

No processo de difusão de tecnologia atuam os mecanismos de seleção e aprendizado associados ao desenvolvimento da concorrência. Como foi visto no item anterior, a intensidade relativa de ambos os mecanismos depende das características da trajetória tecnológica; do nível e da distribuição das capacidades tecnológicas; e das estratégias das firmas (cf. Dosi *et al.*, 1984; Dosi e Orsenigo, 1984) (20).

Assim, quanto menor seja a oportunidade, a apropriabilidade e a cumulatividade da trajetória tecnológica; quanto menos existam economias estáticas ou dinâmicas de escala; quanto mais elevado o nível médio das capacidades tecnológicas e mais equitativa sua distribuição entre as firmas, mais rapidamente se dará a difusão através dos mecanismos de aprendizado. Um exemplo deste tipo de processo de difusão é dado pelas indústrias dominadas pelos fornecedores (supplier-dominated na classificação de Pavitt, 1982), onde o processo de inovação limita-se, no fundamental, à adoção dos novos equipamentos gerados no setor de produção de bens de capital. Neste caso, os benefícios do progresso técnico aparecem como economias externas à indústria, acessíveis ao conjunto das empresas na indústria e aos potenciais entrantes.

À medida que as características da indústria se afastam da situação anterior, tornam-se mais importantes os mecanismos de seleção na difusão de tecnologia. Se a trajetória tecnológica apresenta características opostas às assinaladas no caso anterior e as firmas adotam estratégias agressivas de ocupação de mercados, a indústria tenderá (como foi visto) a desenvolver fortes assimetrias. Neste caso a difusão da inovação dar-se-á, basicamente, através da seleção, com a redução das parcelas de mercado das firmas na retaguarda tecnológica e a sua eventual expulsão. Pode-se ver também que, quanto maiores sejam as assimetrias iniciais entre as empresas, mais rapidamente se estenderá o uso ou a produção da inovação na indústria através da maior intensidade da seleção e do domínio do mercado pelas firmas inovadoras (cf. Dosi et al, 1986).

ii) Tanto as indústrias produtoras como os usuários da inovação (para a produção e o consumo) interagem ao longo do processo de inovação (21). O processo de aprendizado na produção da inovação e a continuidade na geração de inovações e seus aperfeiçoamentos levam a uma queda nos custos das inovações para o usuário, ampliando substancialmente a rentabilidade da adoção e o número de adotantes potenciais (cf. Metcalfe, 1981). Paralelamente, a difusão no uso da inovação aumenta a rentabilidade dos produtores, através da ampliação do mercado (possibilitando a exploração das economias estáticas e dinâmicas de escala) e a geração de novos conhecimentos acerca de suas propriedades técnicas e usos alternativos (Rosenberg, 1982). A informação tecnológica gerada pelas oportunidades e gargalos que acompanham o processo de difusão (e uma adequada comunicação entre produtor e usuário), junto com a evolução da estrutura de preços relativos (também afetada pe-

lo processo de inovação), atuam como "sinais" para os esforços de P&D da firma, realimentando um círculo virtuoso de expansão da demanda e da produção de inovações (cf. Metcalfe, 1981; Dosi, 1984) (22).

Em resumo, o processo de geração e difusão de tecnologia está estreitamente associado ao processo de transformação industrial. A geração e difusão de inovações correspondem, respectivamente, aos momentos de ruptura (ou divergência) e de ajuste (ou convergência) da estrutura técnica e econômica da indústria. Ambos os momentos estão unificados pela concorrência (Possas, 1983). Como assinala Metcalfe (1981, p. 349/350): "As melhorias na inovação, o crescimento econômico geral, mudanças... nos preços relativos e outras inovações complementares ou competitivas, pode-se esperar que ocorram durante a difusão. Em vez de uma curva de difusão simples, teremos uma envolvente de sucessivas curvas de difusão, cada uma apropriada a um dado conjunto de características da inovação e do ambiente que a rodeia."

1.2.4. Um padrão de evolução da indústria

O processo de evolução da tecnologia, das capacidades tecnológicas e organizacionais da firma e do padrão de concorrência na indústria parecem mostrar certas regularidades em sua transformação. Podem-se distinguir três momentos ou etapas na evolução da indústria - embora se trate de um processo contínuo, com limites difusos (23).

1) Como foi assinalado, na definição de um novo paradigma tecnológico concorrem em proporções diversas os fatores econômicos, institucionais e políticos. No momento de "ruptura" as opções tecnológicas são diversas e flexíveis. A mudança tecnológica processa-se de

forma rápida, principalmente através de inovações maiores de produto e, em geral, a partir do ingresso no mercado de firmas schumpeterianas inteiramente novas (criadas para a exploração das possibilidades abertas pelo novo paradigma) ou de firmas vindas de uma "região tecnológica" próxima. As fontes da mudança técnica associam-se aos novos conhecimentos científicos (gerados fora ou dentro da indústria) e a alguma estimativa das necessidades dos usuários potenciais do novo produto. Os fluxos de informação técnica são, então, fundamentais nesta etapa, e requerem-se vínculos estreitos com os usuários do produto e com as instituições que geram os conhecimentos científicos e tecnológicos em que se apóia o novo paradigma.

Nesta etapa, ao mesmo tempo em que a oportunidade tecnológica é alta, ainda não se construíram grandes barreiras à entrada e à mobilidade na indústria. A transferência de alguns empregados-chaves entre firmas é suficiente para que as firmas retardatárias alcancem as firmas pioneiras. Trata-se de um período em que predomina o ingresso de novas firmas, de experimentação, variedade de produtos e rápido avanço do progresso técnico. As escalas de planta são ainda pequenas, e o processo de produção é flexível, porém ineficiente (como previsto pela associação negativa entre eficiência e consolidação das rotinas da firma, segundo Nelson e Winter, 1982).

2) Numa segunda etapa, a expansão dos volumes de produção das firmas exitosas induz fortes pressões que estimulam inovações maiores de processo, à medida que o produto se torna "estandardizado" e adaptado a um espectro maior de usos. Assim, desenvolve-se o "círculo virtuoso de realimentação positiva" entre produtores e usuários da inovação.

As assimetrias tecnológicas - e com elas as barreiras à entrada e à mobilidade - tornam-se maiores com o desenvolvimento das economias estáticas e dinâmicas de escala. O balanço de entrada e saída de firmas na indústria inclina-se, progressivamente, a favor das saídas. O processo de seleção pelo mercado opera eliminando parte das opções tecnológicas surgidas no momento de "ruptura" (diversidade tecnológica) e as firmas atrasadas no desenvolvimento de uma certa tecnologia (assimetrias tecnológicas), à medida que se acumulam e diferenciam as capacidades tecnológicas.

O processo de produção realiza-se agora em maior escala, com maior eficiência e menor flexibilidade. Adota-se a automação de alguns processos ("ilhas de automação"). A empresa reformula suas estratégias em face do processo de expansão e adequa sua organização às exigências das novas estratégias (cf. também Chandler, 1962, que discute em seu trabalho clássico as relações entre as estratégias e a organização da firma).

Na etapa anterior a estratégia de concorrência baseava-se principalmente no desenvolvimento de novos produtos. Nesta etapa, a redução dos custos e dos preços adquire maior importância (cf. também Pavitt, 1979).

3) Finalmente, na etapa de maturidade da indústria, a oportunidade tecnológica torna-se restrita. As inovações são incrementais - em produtos e em processos -, cumulativas e seus benefícios são plenamente internalizados pela firma.

As firmas são especializadas e de grande porte. O processo de produção torna-se rígido, intensivo em capital e automatizado. São oligopólios estáveis, onde o progresso técnico segue um padrão regular e previsível. A incerteza relativa às atividades de inovação re-

duz-se mas não desaparece, tanto no que se refere a seus resultados (a obtenção da inovação), quanto à liderança de algumas das firmas concorrentes - o que mantém, em graus variáveis de indústria a indústria, a dinâmica de mudanças na estrutura tecnológica, de custos e de margens de lucro entre as firmas da indústria.

As barreiras à entrada e à mobilidade apóiam-se em distintos tipos de economias estáticas de escala. Estes oligopólios são ameaçados pela aparição de outras inovações que desafiam o predomínio da tecnologia (e em certos casos, a própria existência da indústria) que as grandes firmas controlam. A grande empresa oligopólica pode reforçar, através de aperfeiçoamentos incrementais e diferenciação de produto, as barreiras à entrada, mas não pode evitar que outras firmas invadam a indústria com novos produtos e processos e destruam, de forma progressiva, seu domínio do mercado.

NOTAS DO CAPÍTULO I

(1) O conhecido modelo de Solow (1957) supõe que o progresso técnico é exógeno, desincorporado e acessível sem custo algum para a firma. O progresso técnico é representado por deslocamentos na função de produção e medido pelo "resíduo" ou parcela do aumento da produção que não pode ser explicado pelo aumento na disponibilidade dos fatores de produção. No entanto, o conjunto de problemas e trabalhos suscitados pela contribuição de Solow (cf., por exemplo, Harcourt e Laing, 1971; cf. também Sen, 1970, que reúne alguns dos trabalhos relativos às dificuldades de medição do "resíduo" que corresponderia ao aporte do progresso técnico ao crescimento econômico) não serão objeto de estudo. O esforço de Solow por incorporar o progresso técnico a um modelo de crescimento equilibrado no marco estático da teoria neoclássica, torna a suas contribuições incompatíveis com os autores incluídos nesta revisão, cuja fonte de inspiração remete-se diretamente a Schumpeter.

(2) Em seus trabalhos posteriores, Schumpeter (1942) endogeneiza parcialmente os processos científicos e técnicos, ao admitir o feed-back do processo competitivo sobre as atividades de P&D das empresas (cf. também nota 3).

(3) Na opinião de Schmookler, à ciência e à tecnologia só cabe determinar as características da inovação que é desenvolvida. As distintas atividades científicas e técnicas substituem-se umas às outras conforme a diversa capacidade ou facilidade com que podem responder às exigências da demanda. Entretanto, nessa perspectiva, elas não podem afetar o timing e a composição das inovações, que são determinadas pelos efeitos da evolução do padrão de demanda sobre o investimento e os esforços em P&D.

(4) Para Schumpeter (1942) a influência da demanda atua mediada pelo processo competitivo (a luta pela ampliação e a distribuição do espaço econômico); a inovação, por sua vez, é um agente ativo, capaz de transformar o próprio padrão de demanda. Como assinala Schumpeter (1911, p. 48): "Certamente devemos sempre começar da satisfação das necessidades, uma vez que são o fim de toda produção (...). No entanto, as inovações no sistema econômico não aparecem, via de regra, de tal maneira que primeiramente as novas necessidades surgem espontaneamente nos consumidores e então o aparelho produtivo se modifica sob sua pressão. Não negamos a presença desse nexos. Entretanto, é o produtor que, via de regra, inicia a mudança econômica, e os consumidores são educados por ele, se necessário; são, por assim dizer, ensinados a querer coisas novas ou coisas que diferem em um aspecto ou outro daquelas que tinham o hábito de usar."

(5) Mowery e Rosenberg (in Rosenberg, 1982), numa ampla revisão da literatura, põem em evidência a fraqueza dos estudos que tentam demonstrar o papel exclusivo da demanda no processo de inovação. Em particular, a definição ambígua e pouco rigorosa do conceito de demanda conduz a conclusões errôneas. Assim, é necessário distinguir claramente entre necessidades (*needs*) e demanda. Isto permitiria mostrar como, inversamente do que concluem os autores do lado da demanda,

uma queda da demanda produzida pelo aparecimento de produtos substitutivos, conduziria a ampliar os esforços de inovação sob o acicate da concorrência e não a detê-los. Uma extrema confusão conceitual surge quando certos estímulos à inovação, internos à própria firma e, portanto, não mediados pelo mercado, são visualizados como "deslocamentos da curva de demanda".

(6) Os paradigmas tecnológicos, à diferença dos paradigmas científicos, apresentam um menor grau de articulação e codificação e dependem em maior medida de habilidades desenvolvidas através da experiência.

(7) Diversos autores (Freeman et al, 1982; Rosenberg e Frischtak, 1983) têm destacado que um novo paradigma tecnológico é uma condição necessária porém não suficiente para dar início a uma onda de inovações e de crescimento econômico, sendo também necessário um "ajuste" entre os âmbitos tecnológico e político-institucional para dar lugar a um novo "paradigma tecno-econômico" (cf. Freeman e Pérez, 1986). No entanto, sem negar a importância deste ajustamento, para os efeitos deste trabalho, o conceito de paradigma tecnológico será utilizado supondo sua efetiva incorporação à economia, de modo a constituir um marco estrutural e um certo padrão para o avanço das inovações, dotado de capacidade variável para impactar ou "permeiar" o conjunto da economia.

(8) Trata-se de um processo de esgotamento do potencial inovativo de uma certa trajetória tecnológica, à medida que as leis físicas colocam limites crescentes ao avanço dos trade-offs que definem o paradigma - o que se tem denominado como "lei de Wolff" (cf. Dosi, 1983 e Metcalfe, 1980).

(9) A mudança tecnológica é, ao mesmo tempo, fator de transformação ou ruptura e fator de ajustamento do sistema econômico. Este papel de ajustamento é desempenhado, no curto prazo, pelas mudanças ao longo da trajetória tecnológica; no longo prazo, através da capacidade do sistema econômico e social de incidir na seleção e configuração dos novos paradigmas tecnológicos. No entanto, a autonomia relativa dos diversos âmbitos implica, como foi discutido, que os mecanismos da mudança tecnológica e econômica não atuam de forma simétrica e sincrônica, o que impede que a tecnologia seja um instrumento de auto-regulação do comportamento da economia (cf. Dosi, 1982). A interação entre os fatores tecnológicos e econômicos pode, em alguns casos, ser capaz de garantir a sustentação do processo de expansão econômica e induzir posteriormente sua desaceleração. No entanto, a autonomia relativa destes âmbitos não permite predizer um padrão regular ou periódico de surtos de expansão e de desaceleração econômica, já que as variáveis de "estado" do sistema econômico não são capazes de configurar univocamente o padrão de avanço da mudança tecnológica (Rosenberg e Frischtak, 1986).

(10) As questões relativas à abordagem teórica da concorrência e das estruturas de mercado são desenvolvidas por Possas (1983, cap. III e 1984).

(11) Caves e Porter (1977, pp. 250/251) assinalam que a idéia de grupos no interior da indústria não coloca em questão a relevância da indústria como unidade de análise do processo de concorrência:

a) embora a interdependência entre as firmas de um grupo seja maior que a interdependência entre firmas de distintos grupos, ainda é plenamente reconhecida uma maior interdependência entre firmas de uma indústria que entre firmas de indústrias diferentes;

b) os produtos de cada grupo podem ser substitutos imperfeitos, mas não necessariamente. Os grupos podem diferir nas estratégias de produção e venda de um produto não diferenciado;

c) ainda é possível destacar mais um elemento em favor da importância da indústria, não assinalado por Caves e Porter: as barreiras à entrada e à mobilidade são indústria-específicas, isto é, a natureza e a importância das barreiras (inclusive a nível de uma firma em particular, que desfrute de uma certa vantagem especial) estão enraizadas nas especificidades da estrutura da indústria.

(12) Como assinalam Caves e Porter (1977, p. 254): "a identificação da construção de barreiras à entrada com os esforços da firma por fazer o melhor uso de seus ativos especiais torna a criação de barreiras uma parte central...do processo competitivo".

(13) Na medida em que estas economias dinâmicas dependem em grande parte do volume de produção acumulado, as economias estáticas de escala e as economias dinâmicas podem aparecer combinadas. Por outro lado, como se verá com maior detalhe no capítulo III, o aprendizado não é apenas um subproduto da experiência, mas também requer gastos de P&D (formais ou informais) por parte da firma.

(14) Como nota Fossas (1988, pp. 7/8 e nota 5) a idéia de "rotina" como mecanismo de decisão em condições de incerteza, mostra uma grande similitude com a idéia keynesiana de "convenção". Assim, a "racionalidade da adoção deste tipo de procedimento repousa essencialmente no fato de que os resultados provenientes de decisões sob incerteza não são previsíveis nem assegurados, de um lado, nem corrigíveis senão com altos custos, de outro lado, uma vez que as decisões de investir, particularmente em inovações (novos produtos e processos), são basicamente irrevogáveis. Assim, algum tipo de norma habitual, convencional ou rotineira, na tomada de decisões - regras práticas simples do tipo rule of thumb - acabam por revelar-se linhas de menor risco".

(15) Por exemplo, a regra utilizada geralmente para alocar um volume de recursos em atividades de P&D é a de referi-los a uma certa percentagem do valor das vendas. As atividades de P&D dos cientistas e técnicos que trabalham na firma também seguem regras ou padrões de resolução dos problemas, associados à trajetória tecnológica. Neste caso, a idéia de rotina está ligada ao acompanhamento da trajetória tecnológica (Fossas, com. pess.)

(16) A idéia é muito similar à idéia de "região tecnológica", formulada por Fenrose (1959).

(17) Com base nos dados publicados pela revista Business Week a partir de junho de 1976.

(18) Como é colocado mais à frente, o valor dos resultados obtidos em pesquisas ~~cross-section~~ é, na verdade, muito duvidoso, já que elas não levam em conta as diferenças na oportunidade tecnológica e outras diferenças estruturais entre as indústrias.

(19) Como é sabido, a curva logística pode ser escrita como: $\log(mt/(n-mt)) = A-Bt$, onde mt é o número de firmas que adotam a inovação e n o número de adotantes potenciais. O parâmetro B é definido como a velocidade de difusão e é capaz de expressar diferenças no padrão de adoção entre indústrias.

(20) "Em um sentido fundamental, a difusão de novos produtos e técnicas de produção é o resultado de um processo de evolução onde a interação entre agentes que são 'portadores' de diversas capacidades tecnológicas e comportamentos induz mudanças nos incentivos, nos mecanismos de seleção e nos processos de aprendizado" (cf. Dosi, 1984, p. 8)

(21) Ao nível da indústria, essa interação é captada através do conceito de "inserção na estrutura técnico-produtiva", que internaliza as vinculações técnicas e econômicas da indústria com outros setores da produção e do consumo.

(22) Inovação e difusão são processos que se sobrepõem e a aparição contínua de inovações incrementais contribui de um modo decisivo às condições da difusão. A separação radical entre inovação e difusão não permite distinguir com clareza a continuidade e as interações entre ambos os processos - segundo demonstra Rosenberg (1976).

(23) A discussão que segue é tributária de Utterback (1979); Bort e Kepler (1982 a e 1982 b); Dosi (1982 e 1984).

CAPÍTULO II. A TECNOLOGIA E A TEORIA DO COMÉRCIO E DO INVESTIMENTO INTERNACIONAIS

II.1. Introdução

Até a década dos 50 o pensamento econômico sobre o comércio internacional e a distribuição geográfica das atividades produtivas esteve dominado pela conhecida teoria de Heckscher-Ohlin-Samuelson (H-O-S). Em sua forma mais difundida (os modelos de dois países, dois fatores de produção e dois bens), a partir de um conjunto muito restritivo de supostos (1), a teoria de H-O-S estabelece que as atividades produtivas distribuem-se entre os distintos países de acordo com sua particular dotação de fatores produtivos. Os consumidores de cada país obtêm através da especialização e do comércio um nível de bem-estar em equilíbrio mais elevado - vis-à-vis a posição de equilíbrio prévia ao estabelecimento dos fluxos comerciais - e a remuneração dos fatores de produção tende à sua igualação nos distintos países. Por outro lado, o funcionamento fluído dos mecanismos de ajuste através de variações nas quantidades e preços assegura o equilíbrio nos diversos mercados de produtos e fatores. Nesta perspectiva, a transição desde uma economia autárquica a uma economia aberta afeta a alocação dos fatores, o mix de produção, as quantidades, os preços e o nível de "bem estar" auferido pela economia, mas não afeta o nível de emprego dos fatores existentes nessas economias - na medida em que, em equilíbrio, todos os fatores estariam sendo plenamente utilizados (cf. Dosi e Soete, 1988, p. 409).

Se, por sua vez, supõe-se a não mobilidade internacional de bens, os fatores de produção vão deslocar-se em função de sua dotação relativa em cada país. Deste modo, a teoria sobre o comércio internacional completa-se com uma teoria da mobilidade do capital, que postula que o capital move-se dos países onde é mais abundante (taxas de juros mais baixas) para os países onde é mais escasso (taxas de juros mais altas) (cf., por exemplo, Iversen, 1935; Dunning e Rugman, 1984).

Entretanto (à parte os problemas teóricos desta concepção, que serão tratados mais à frente), as informações disponíveis sobre o desenvolvimento da economia internacional a partir da década dos 60 contradisseram as predições do modelo H-O-S (cf. Dunning e Rugman, 1984; Stewart, 1977).

Em primeiro lugar, a maior proporção do comércio internacional tem lugar entre os países desenvolvidos e, portanto, com uma dotação de fatores muito similar. No modelo H-O-S o comércio internacional teria que ser tanto mais intenso quanto maiores fossem as diferenças na dotação de fatores entre países - isto é, o comércio internacional teria que ser mais intenso entre o Norte e o Sul. Por outro lado, o processo de especialização destes países tem lugar no interior das mesmas indústrias (portanto, salvo que se admitam tecnologias muito diferentes, com uma utilização similar dos fatores de produção), o que se reflete na importância crescente dos fluxos de comércio intra-industrial.

Segundo, o "paradoxo de Leontieff" indicava que as exportações dos Estados Unidos eram mais trabalho-intensivas (ou menos capital-intensivas) que suas importações. Além da validade ou não das conclusões de Leontieff e do problema das formas mais adequadas de medi-

ção da intensidade relativa dos fatores de produção, o trabalho deste autor teve uma grande repercussão e deu lugar a um amplo debate, tanto no âmbito teórico quanto da pesquisa empírica, que levou a questionar idéias consagradas sobre os determinantes do comércio internacional.

Terceiro, o comportamento das empresas multinacionais (EMN) como agentes do investimento direto estrangeiro (IDE) não se enquadrava dentro da teoria segundo a qual o capital se move de modo a arbitrar as taxas de juros entre os países. Como acontece com a direção e a intensidade dos fluxos de comércio, os fluxos de investimento realizam-se, principalmente, entre países desenvolvidos (PD) (cf., por exemplo, Caves, 1982).

Finalmente, as evidências também mostravam que o comércio internacional era capaz de afetar não apenas a "alocação dos fatores", mas também o próprio nível de atividade macroeconômica e de emprego desses fatores. Assim, particularmente para alguns países, a ocupação dos mercados internacionais constitui um elemento chave para a sustentação de seus níveis de atividade e de emprego, através do papel do saldo da balança comercial como componente da demanda agregada da economia. A perda de competitividade internacional numa certa indústria não leva automaticamente à ocupação dos recursos que a concorrência estrangeira deixa ociosos em outras indústrias "comparativamente" mais eficientes, mas à perda de dinamismo econômico e ao desemprego desses recursos.

Aos elementos anteriores, deve-se somar ainda duas observações:

i) A crítica aos modelos baseados na teoria de H-O-S não pode limitar-se apenas ao questionamento do realismo dos supostos ou a colocar em evidência o erro de suas predições. O modelo de H-O-S configura uma extensão dos conceitos básicos e do instrumental neoclássico ao âmbito do comércio internacional. Como foi visto, os elementos teóricos apresentados no primeiro capítulo representam um afastamento dos pilares básicos do paradigma neoclássico. Estes elementos também oferecem uma direção teórica alternativa para o estudo dos fluxos de comércio e de investimento internacionais.

ii) Como acontece com outras áreas da ciência econômica, o amplo reconhecimento do irrealismo das hipóteses do modelo H-O-S não tem impedido que ele seja tomado como um "ótimo" de referência. Isto se reflete na polarização da discussão de política econômica em torno das vantagens da "proteção" ou da "liberalização" dos fluxos econômicos com o exterior como a forma mais adequada para desenvolver a capacidade industrial e tecnológica de um certo país. Assim, este aspecto também ressalta a importância de recolocar a discussão teórica sobre tecnologia e economia internacional de modo que a ação normativa disponha de um marco teórico capaz de levar em conta a complexidade e o dinamismo dos processos envolvidos.

II.2 Os determinantes do comércio e do investimento internacionais

A seguir reconstitui-se, de forma sucinta, a evolução das contribuições teóricas relativas à teoria do comércio e do IDE, tentando situar seus problemas e destacar aquelas contribuições mais re-

levantes para uma teoria dinâmica, à luz da discussão desenvolvida no capítulo anterior.

(A) Alguns autores tentaram conciliar o paradoxo de Leontieff com as proposições da teoria neoclássica. Uma linha de argumentação é o conceito de capital humano. Partindo da base de que as exportações norteamericanas são mais intensivas em mão-de-obra qualificada que as suas importações, o paradoxo de Leontieff pode ser explicado imputando como capital os gastos necessários à educação e ao treinamento da mão-de-obra. Deve-se notar que, embora seja um avanço incorporar ao estudo do comércio internacional as diferenças interindustriais no grau de qualificação da mão-de-obra utilizada - que poderia ser interpretado como um primeiro indicador das diferenças tecnológicas -, esta linha de argumentação não explica como essas diferenças são geradas e acumuladas e como elas se relacionam com a mudança tecnológica, os gastos de P&D e a difusão internacional de tecnologia. Em outras palavras, a idéia de capital humano não oferece maiores avanços nos campos teórico e analítico - além da comparação estática do conteúdo de trabalho qualificado na composição das exportações e importações de um certo país.

(B) Outra linha de trabalho tenta estender e aperfeiçoar o modelo básico $2 \times 2 \times 2$, levantando progressivamente os supostos embutidos no modelo. Assim, a chamada "reversão de fatores" admite a existência de diferenças nas funções de produção entre países. A produção de um mesmo produto pode ser realizada com diferente intensidade na utilização dos fatores em diferentes países. Deste modo, o paradoxo de Leontieff seria explicado porque as importações norteamericanas incluem

produtos que são produzidos com técnicas intensivas em capital nos Estados Unidos, porém intensivas em trabalho no país exportador. Jones (1971) tenta incorporar a mudança tecnológica na estrutura básica do modelo. Outros autores incorporam a imobilidade do capital entre setores (2), a multiplicidade de bens transacionáveis(3), as imperfeições de mercado e a diversidade das funções de demanda. Uma revisão recente das contribuições dentro da tradição neoclássica pode ser encontrada em Kierkowski (1987).

Como foi assinalado previamente, a perspectiva deste trabalho afasta-se dos pilares teóricos do pensamento neoclássico - em particular do conceito de equilíbrio e dos supostos associados à maximização como regra do processo de decisão empresarial -, razão pela qual esta linha de contribuições não é incorporada à discussão. Como assinala Hufbauer (1971, pp. 167/8): "Os resultados de Leontieff tiveram aparentemente um grande impacto sobre a versão simples do modelo de dois fatores. Várias autoridades têm tentado reparar o dano; seu trabalho, em muitos casos, lembra os torturados esforços dos autores anteriores a Copérnico". No capítulo anterior foi revisado um conjunto de elementos teóricos capazes de compor um marco teórico alternativo para o estudo da tecnologia e da transformação das estruturas de mercado. Mais à frente (ponto H), são reunidas algumas contribuições que procuram estender aqueles elementos ao estudo dos fluxos de comércio e investimento internacionais.

(C) A teoria de Linder (1961) sobre comércio internacional afasta-se decididamente dos fundamentos e dos resultados da teoria H-D-S e antecipa elementos teóricos que serão desenvolvidos posteriormente por outros autores (cf. à frente). Para Linder, o comércio in-

ternacional de manufaturas não é o resultado de diferenças na dotação de fatores entre países, mas "uma extensão através das fronteiras nacionais da rede de atividade econômica do próprio país"(p.66). A estrutura da produção industrial em certo país desenvolve-se primeiramente em função da demanda existente nesse país. Para Linder, isto é consequência das características dos processos de invenção e inovação, onde o fluxo de informações entre produtor e usuário (consumidor ou investidor) tem uma importância chave. Linder sugere as seguintes razões pelas quais a produção surge inicialmente para satisfazer a demanda doméstica:

i) porque é mais provável que o empresário perceba a existência de certas necessidades no seu próprio país;

ii) porque é mais provável que uma vez percebida a existência da necessidade ele possa conceber e desenvolver o produto correto e adequado às condições do país.

Deste modo, a produção industrial de um país (entendida em termos dinâmicos, isto é, incluindo a geração de inovações e seus efeitos na estrutura industrial) desenvolve-se basicamente em função da percepção pelos empresários das oportunidades existentes no mercado doméstico. Assim, a faixa potencial de produtos exportáveis vai depender das características da demanda interna - através de sua capacidade de induzir os esforços de produção e de inovação dos empresários. Para Linder, as características da demanda podem ser representadas pela renda per capita do país em questão. Como será visto mais à frente, Vernon (1966) recupera a percepção de Linder ao destacar a importância das características do mercado interno norteamericano para explicar tanto o maior dinamismo dos empresários desse país para gerar inovações quanto o tipo de inovação gerada.

Por outro lado, as características da demanda interna determinam a faixa de produtos que podem ser importados. A faixa de produtos potencialmente exportáveis não coincide, todavia, com a faixa de produtos potencialmente importáveis. Linder introduz o conceito de "demanda representativa" para denominar aquela demanda que é capaz de gerar uma resposta dos empresários locais. Assim, "a faixa de exportações potenciais é idêntica, ou se acha incluída, na faixa de importações potenciais". (cf. Linder, 1961, p.70).

Em seguida, Linder pergunta-se sobre quais seriam os determinantes da intensidade do comércio entre países. Sua resposta inverte as predições de H-O-S: "quanto mais semelhantes as estruturas de demanda de dois países, tanto mais intensivo, potencialmente, é o comércio entre eles" (p.72). Portanto, aqueles países mais semelhantes em termos de nível de renda per capita são os países que potencialmente terão um maior intercâmbio comercial.

Todavia, é no momento em que este autor analisa os determinantes do fluxo "real" do comércio entre países que ele oferece uma perspectiva especialmente promissora para a teoria do comércio internacional e que é retomada mais à frente (cf. adiante, no item H). Nas palavras de Linder: "quais são realmente as forças que originam as vantagens comparativas entre os países em níveis semelhantes de renda per capita? A resposta é simples: as mesmas forças que dão origem ao comércio dentro de cada um dos países criam comércio entre eles" (p. 81). Estas forças estão associadas aos "elementos da concorrência monopolística (que) devem ser incorporados à teoria do comércio como uma força criadora do comércio" (sublinhado pelo autor). Entre estes elementos, o autor assinala as "vantagens no processamento de matérias-primas em ampla oferta, a superioridade tecnológica, as técnicas admi-

administrativas e as economias de escala" (p.82).

As sugestões de Linder são compatíveis com a observação de que a maior parte do comércio internacional tem lugar entre os países desenvolvidos (PD). Ele estaria, no entanto, equivocado ao prever também um fluxo mais intenso de comércio entre os países subdesenvolvidos (PSD) que entre estes últimos e os PD. Na verdade, para que esta possibilidade potencial se tornasse efetiva, deveria estar presente um conjunto de elementos que Linder não levou em consideração: i) a existência das capacidades tecnológicas necessárias para gerar as inovações "adequadas" às condições específicas dos mercados dos PSD; ii) a existência de estratégias empresariais voltadas à exploração dessas oportunidades - isto é, as empresas podem também optar por uma estratégia de exportação aos mercados dos PD, como é o caso dos países do sudeste asiático; ou optar por produzir o mesmo conjunto de bens produzidos nos PD, incorporando debilmente elementos locais de criação e absorção de tecnologia, como na maior parte dos países da América Latina (AL).

Assim, embora as contribuições de Linder sejam relevantes como um esforço pioneiro para avançar numa outra direcção na teoria do comércio internacional, elas não oferecem uma análise dos elementos que sustentam a "criação" do comércio a partir da concorrência oligopolística. Um estudo mais aprofundado destes elementos constitui o objecto da discussão que se apresenta nos próximos pontos.

(D) A constatação da importância crescente dos fluxos de comércio intra-industrial - isto é, o intercâmbio de produtos agrupados estatisticamente numa mesma indústria - levou os pesquisadores a dedicar maior atenção a seus determinantes (4).

Assim, uma parte da literatura sobre comércio intra-industrial está associada ao estudo das "imperfeições do mercado", nos marcos da teoria neoclássica. Alguns destes trabalhos já foram referidos acima (ponto B).

Uma outra literatura incorpora o comércio exterior e o investimento direto aos modelos do tipo "estrutura-conduta-desempenho". Esta linha de pesquisa tem contribuído com um importante conjunto de evidências empíricas. A seguir apresentam-se alguns dos resultados obtidos por esta linha de pesquisa e, ao mesmo tempo, tenta-se colocar os problemas teóricos que estas contribuições apresentam (5).

Estes trabalhos geralmente consistem em estabelecer certas hipóteses sobre a relação entre a estrutura industrial e o desempenho do comércio exterior. Estas hipóteses são posteriormente testadas, com base na informação empírica reunida, através de estudos de correlação. As variáveis dependentes geralmente consideradas são a probabilidade de que uma certa firma seja exportadora, o volume das exportações, a relação vendas de exportação/ vendas no mercado doméstico (a propensão a exportar) e a relação valor das importações/ vendas totais (a propensão a importar). As variáveis independentes são definidas a partir de certas características selecionadas da estrutura industrial (cf. à frente). Os resultados obtidos são os seguintes:

i) A probabilidade de que uma certa firma seja exportadora aumenta com o tamanho da firma. Esta observação parece estar relacionada com os elevados custos fixos que a firma deve enfrentar para exportar, em função das maiores dificuldades para obter informações e desenvolver canais internacionais de comercialização. Por outro lado, os contratos de exportação frequentemente requerem um volume alto e regular de oferta, que as pequenas empresas não estariam em condições

de garantir. Deste modo, parece existir uma certa escala mínima para que a empresa se torne exportadora.

ii) Entre as firmas que exportam existe uma correlação positiva entre o volume de exportação e as vendas ao mercado doméstico e negativa entre a propensão a exportar e o tamanho da firma. Estas correlações podem ser interpretadas em função da importância das economias de escala na indústria. No primeiro caso, na medida em que a firma desfruta de economias de escala através das exportações, ela estaria em melhores condições para reduzir custos e obter fatias maiores do mercado interno (Glejser *et al*, 1980, p. 508). A observação anterior pode também ser entendida (de forma alternativa ou complementar) no sentido de que uma ampla participação no mercado interno permite à firma alcançar as economias de escala necessárias para competir a nível internacional. Por sua vez, a correlação negativa entre a propensão a exportar e o tamanho da firma (isto é, as firmas menores exportariam uma maior proporção da sua produção) é explicada a partir da exigência de um certo volume mínimo e regular da oferta no mercado internacional, o qual representa uma maior proporção da produção total nas firmas pequenas do que nas firmas grandes (CEPAL/IPEA, 1985).

iii) Não existe acordo entre os pesquisadores com relação ao sentido e à intensidade dos efeitos que o grau de concentração industrial imprime às exportações e importações da indústria. Para Glejser *et al* (1980, p. 520) a concentração reduz as exportações da indústria, particularmente quando a indústria está isolada da concorrência internacional e não é possível a discriminação de preços, por duas razões: a) porque as firmas maiores desfrutam de economias de escala e de elevada rentabilidade no mercado interno, o que diminui seu interesse por exportar; as firmas menores, por sua vez, ficam abaixo do tamanho mí-

nimo necessário para exportar; b) porque as exportações reduzem a elasticidade da demanda das firmas oligopólicas e tornam menos controlável o padrão de interdependência oligopolística no mercado.

Para outros autores (cf. Utton e Morgan, 1983, cap. 5 e CEPAL/IPEA, 1985, pp. 14/15), as exportações, pelo contrário, aumentam com o grau de concentração. Para estes autores, a concentração estaria associada a uma configuração mais eficiente da indústria, com maior aproveitamento das economias de escala e maior competitividade internacional.

Na verdade, não é muito surpreendente que os resultados sejam contraditórios. A concentração não guarda uma relação direta e simples com as variáveis de desempenho da indústria, nem é muito claro quais são os elementos da concorrência que ela efetivamente é capaz de exprimir (cf. Possas, 1985, p. 138). Muito provavelmente o estudo da importância do tamanho das firmas, das economias de escala (estáticas e dinâmicas) e das estratégias seguidas pelas firmas, ao nível de cada indústria particular, seja mais útil para iluminar o desempenho no comércio exterior que os índices de concentração. Não é por outra razão que Utton e Morgan (1983, p. 103) concluem seu estudo da seguinte forma: "não existem bases para uma presunção geral de que um alto nível ou um aumento no grau de concentração leve a um melhor desempenho do comércio: cada caso deve ser discutido a partir de suas próprias condições".

iv) Um outro elemento da estrutura industrial levado em consideração é a presença da diferenciação de produtos. Para alguns autores a diferenciação de produtos está associada ao oligipólio e, portanto, ao excesso de capacidade e ao conseqüente estímulo às exportações. Por outro lado, Drèze (citado por Walker, 1979) sugere que os

produtos diferenciados são de mais difícil comercialização nos mercados externos, razão pela qual os países pequenos terão desvantagens na exportação desse tipo de produtos, na medida em que não são trade markers a nível internacional (como o são, por exemplo, os Estados Unidos) (cf. também Glejser et al, 1980, p. 509).

Na verdade, como será discutido com maior detalhe mais à frente, oligopólio, diferenciação e inovação (e, portanto, mudanças em produtos e processos) estão estreitamente associados aos fluxos de comércio e de investimento. A importância crescente do comércio intra-industrial mostra claramente o papel da diferenciação de produtos e da especialização intra-industrial nos fluxos de comércio. Deve-se notar que no caso das indústrias de bens homogêneos ou altamente estandarizados as economias de escala desempenham um papel importante, o que favorece aqueles países maiores que dispõem de um amplo mercado interno. A especialização dos países pequenos em certos nichos e segmentos da indústria de modo a aproveitar mais plenamente as economias estáticas e dinâmicas de escala e acompanhar de perto o ritmo do progresso técnico, parece ser o caminho seguido pelos países menores para obter uma inserção dinâmica na economia internacional (cf. Jacobson, 1988).

v) A presença de EMN na indústria parece estar associada a uma maior intensidade do comércio internacional. Entre os elementos explicativos desta regularidade têm sido citados (além do fato de que estas empresas geralmente encontram-se entre as maiores da indústria e usufruem, portanto, das vantagens associadas ao tamanho): a) a melhor informação e os maiores vínculos destas empresas com o mercado internacional; b) a especialização geográfica e o comércio intrafirma de insumos e de bens de capital entre as subsidiárias da EMN - isto é, a

divisão internacional do trabalho intracorporação, tanto vertical (como no caso das montadoras e das empresas que produzem partes e componentes) quanto horizontal (especialização em linhas diferentes de produtos finais). No caso da AL, as EMN parecem mostrar uma maior propensão a importar (CEPAL/ CET, 1984, pp. 39/40) e uma maior propensão a exportar (cf. Willmore, 1985; evidência em contrário é aportada por Gonçalves, 1983; cf. também à frente, item III.2 do capítulo seguinte).

vi) Balassa e Bauwens (1988, pp. 5/7) incorporam à análise certas características relativas aos países em questão. Para estes autores, o comércio intra-industrial entre dois países também depende do nível de renda per capita, da distribuição da renda (que concorrem a explicar a demanda por produtos diferenciados) e do tamanho absoluto e relativo dos países (que determina o leque de produtos diferenciados que podem ser produzidos com aproveitamento eficiente das economias de escala). Estes autores também destacam a importância dos chamados fatores "gravitacionais": a existência de uma fronteira comum; a importância das tarifas e das barreiras comerciais; a importância dos vínculos culturais.

Como já assinalado, a linha de trabalho acima apresentada procura estender os modelos do tipo "estrutura-conduta-desempenho" ao estudo do comércio internacional. As variáveis de desempenho estão referidas, neste caso, ao comportamento das exportações, das importações e, em alguns casos, do IDE. Embora estas contribuições sejam certamente interessantes, elas conservam o caráter estático dos modelos de estrutura-conduta-desempenho, nos quais o feedback do desempenho sobre a estrutura e o processo dinâmico de sua transformação não são conside-

rados (cf. Possas, 1985, p. 123). A ausência desta perspectiva dinâmica leva a que muitas vezes as hipóteses sobre a relação entre estrutura e desempenho sejam formuladas de forma ad_hoc - ou que, inclusive, não se formule hipótese alguma, constatando apenas a existência ou não de alguma correlação. Finalmente, a utilização crescente de estudos cross-section leva à desconsideração de uma variável chave no estudo das relações entre as características da firma e da indústria e o desempenho: a indústria específica sob estudo (6).

Nos itens seguintes tenta-se apresentar um conjunto de contribuições que visam desenvolver um marco teórico capaz i) de explicar de forma integrada os fluxos de comércio inter e intra-industrial e do IDE; e ii) de estudar os processos de mudança na competitividade internacional a partir das mudanças nas vantagens oligopolísticas das firmas e dos países (e portanto das barreiras à entrada e à mobilidade) sob o impulso da concorrência em escala internacional.

(E) Posner (1961) propõe um modelo de comércio internacional baseado nos desajustes temporários entre a inovação tecnológica, o consumo e a imitação. Este tipo de modelo recebe a denominação de modelos de "hiato tecnológico" (technology-gap). O país que primeiro desenvolve uma inovação desfruta do monopólio até que seus concorrentes consigam imitá-lo. Durante esse período, o inovador amplia seus mercados nacionais e internacionais, dando lugar a um fluxo de exportações desde o país em que opera a firma inovadora. Eventualmente, seus concorrentes podem desenvolver com sucesso uma imitação e inverter a corrente de exportações (7). Krugman (1979) apresenta um modelo no qual os países avançados devem desenvolver continuamente novos produtos para manter sua vantagem frente aos países atrasados (8).

As contribuições na linha do "hiato tecnológico" são de grande importância, na medida que os processos de inovação tecnológica e de difusão internacional de tecnologia passam a ter um papel central na determinação dos fluxos de comércio (9). A tecnologia é uma arma na concorrência internacional, fonte de vantagens competitivas, que podem ou não ser sustentadas a depender da intensidade relativa dos processos de inovação e difusão internacional de tecnologia. No entanto, falta ainda incorporar ao estudo os determinantes das diferenças internacionais na atividade de inovação, os determinantes da difusão internacional de tecnologia, do IDE e dos processos de divergência (heterogeneidade ou diferenciação crescentes) ou convergência das estruturas técnicas e de produção e dos níveis de renda entre países. A teoria do "ciclo do produto" de Vernon, que representou um primeiro esforço (embora ainda insatisfatório) de dar uma resposta integrada a este conjunto de problemas, é apresentada no ponto G. Outro tipo de resposta é a que procura estender as contribuições "evolucionistas" ao âmbito da economia internacional, discutida no ponto H. Todavia, previamente será feita uma muito breve referência à importância dos trabalhos de Hymer, enquanto esforços pioneiros por adotar uma nova perspectiva para o estudo do IDE.

(F) S. Hymer (1960) realiza um esforço pioneiro de interpretação do investimento direto à luz da teoria da organização industrial (10). Para Hymer, as empresas multinacionais (EMN) investem em capacidade produtiva no exterior ("internacionalização da produção") como forma de aproveitar certas vantagens competitivas em seu poder (tecnologia, capacidade gerencial e financeira, marcas, economias de escala etc.) e para reduzir a concorrência nos mercados externos(cf. Hymer,

1968 e 1970) (11). Em outras palavras, a internacionalização da produção pode ser explicada a partir da presença de ativos oligopolísticos em poder da firma, que torna possível e vantajoso para ela, no marco do processo competitivo, estender suas atividades produtivas no estrangeiro. Assim, as vantagens tecnológicas (entre outros ativos oligopolísticos) sustentam o processo de internacionalização, da mesma forma que sustentam os fluxos de exportação nas teorias do ~~technology~~ ~~gap~~. Falta, todavia, desenvolver elementos teóricos capazes de explicar as diferenças nas formas de envolvimento internacional das firmas. A seguir são apresentados os esforços que buscaram oferecer, no marco da concorrência oligopolística, uma resposta integrada para as diversas formas e intensidades das operações internacionais das firmas.

(6) A teoria do "ciclo do produto" de Vernon (1966) tem particular interesse. Vernon associa a liderança inovativa das firmas norteamericanas à sua proximidade de um mercado com características únicas pelas suas dimensões e sofisticação e ao acesso privilegiado à informação sobre as oportunidades que ele oferece. A teoria de Vernon aporta sugestões importantes para o estudo da evolução do comércio e da produção entre os países:

i) As vantagens competitivas dos países modificam-se à medida que a indústria amadurece e se estabiliza. A importância da interação produtor/usuário e das economias externas leva a que a produção se realize num primeiro momento no país inovador (os Estados Unidos). Posteriormente, a concorrência leva à busca do abatimento dos custos e a produção pode deslocar-se para onde as matérias primas e a mão-de-obra sejam mais baratas;

ii) Vernon presta atenção à importância das estratégias de concorrência oligopolística nos mercados internacionais. Assim, frequentemente, o investimento direto pode fundamentar-se em maior medida em uma reação defensiva (frente a outras empresas ou frente às medidas protecionistas dos governos nacionais) do que na busca de oportunidades de redução dos custos (12).

A teoria do ciclo do produto representa um aporte pioneiro de integração de alguns elementos da estrutura industrial (a evolução da tecnologia, as estratégias de concorrência, as vantagens de localização) ao estudo do comércio internacional e do IDE. No entanto, ela ainda mostra problemas sérios, associados a uma visão extremamente simplificada dos processos de inovação e difusão internacional de tecnologia: (a) o processo de inovação aparece dominado exclusivamente pelas características da demanda (isto é, a perspectiva adotada é do tipo demand pull, sem levar em conta os fatores que operam do lado da oferta); (b) o processo de evolução da tecnologia é visualizado como um processo linear e predizível de "amadurecimento". Esse padrão, no entanto, não pode ser generalizado a todas as indústrias; (c) o padrão de difusão internacional de tecnologia também aparece excessivamente simplificado, com os países atrasados acompanhando em uma sequência regular os padrões de produção e de demanda dos Estados Unidos. Na verdade, como foi colocado no capítulo anterior e é discutido com maior detalhe no capítulo seguinte, a difusão internacional de tecnologia não se reduz a uma réplica sequencial das técnicas já existentes, mas envolve processos ativos, custosos e específicos de aprendizado e de inovação local; (d) finalmente, a teoria não contempla os processos de realocização internacional de segmentos do processo produtivo, cuja importância na determinação dos fluxos de comércio inter-

nacional reflete-se nas proporções alcançadas pelo comércio intrafirma.

(H) A chamada "teoria eclética" de Dunning (vários) (13) parece ser a contribuição teórica que oferece o caminho mais promissor para o estudo dos determinantes do fluxo de comércio e investimento internacionais (se integrada às contribuições neoschumpeterianas). No ponto H.1 são apresentados os principais aspectos desta teoria. No ponto H.2. tenta-se mostrar (seguindo Dosi, 1984) que ela pode ser entendida como uma extensão da teoria da concorrência oligopolística na indústria, cujos elementos foram desenvolvidos no capítulo anterior, nos marcos da abordagem neoschumpeteriana. Finalmente, no item II.3., a discussão concentra-se sobre a inovação e a difusão internacional de tecnologia e seu papel nos processos de convergência e divergência da estrutura econômica e tecnológica internacional.

(H.1) Uma firma de um país A que desfruta de uma certa vantagem competitiva ~~vis-à-vis~~ as firmas de um país B, advinda da propriedade sobre um ativo oligopolístico, pode decidir explorá-la servindo ao mercado do país B através de exportações, ou, alternativamente, através da instalação de capacidade produtiva no país B. Existe ainda uma terceira alternativa: a venda ou o aluguel desse ativo através dos mecanismos correntes do mercado. No entanto, em um primeiro momento, só se consideram as alternativas de exportação ou investimento direto.

O estudo dos determinantes da opção da firma entre exportar ou investir diretamente requer distinguir a fonte das vantagens competitivas na economia internacional (Dunning, 1977).

Por um lado, as vantagens competitivas de uma firma podem estar associadas à propriedade sobre um certo ativo oligopolístico, tangível ou intangível, como a capacidade tecnológica (para inovar ou imitar), empresarial ou financeira; à diferenciação de produto (vinculada ou não à propriedade sobre uma marca de prestígio) e economias de escala ou de diversificação - produtiva e geográfica. Estes ativos oligopolísticos são indústria-específicos (como já foi visto no primeiro capítulo). Eles são produto dos esforços das firmas que concorrem na indústria por proteger ou ampliar seus lucros através da construção de barreiras à entrada e à mobilidade.

Por outro lado, as vantagens da firma no comércio internacional podem ter origem no país onde ela está instalada. Estas vantagens - específicas do país podem estar associadas à localização, que afeta os custos de transporte, as possibilidades de interação dinâmica entre o produtor e o usuário e a disponibilidade de economias externas; ou podem estar associadas à política econômica, através de subsídios, impostos, quotas, taxas de câmbio etc.

A combinação entre as vantagens advindas da propriedade sobre ativos oligopolísticos da firma e as vantagens específicas do país concorre para determinar os fluxos de comércio e investimento internacionais. As exportações terão lugar quando a combinação das vantagens de propriedade da firma com as vantagens do país seja mais favorável no país exportador do que no país importador (ou ainda em um terceiro país). Caso contrário, a firma optará pela instalação de capacidade produtiva no exterior. Em outras palavras, o investimento direto implica como condição necessária que as vantagens do país favoreçam ao país hospedeiro e as vantagens de propriedade favoreçam à firma do país de origem (14) (15) (cf. Caves, 1971 e 1972; Hirsch, 1974; Dunning,

ning, vários).

Todavia, ainda existe para a firma a alternativa de vender ou licenciar às firmas locais o ativo específico que lhe outorga sua vantagem. Isto é, a firma pode optar por "internalizar" as vantagens da propriedade sobre o ativo através da produção para exportação ou do investimento direto no estrangeiro ou pode "externalizar" a exploração dessas vantagens através da venda ou do licenciamento do ativo via os mecanismos correntes de mercado.

A opção da firma dependerá das características do ativo e das estratégias da firma. Em alguns casos, a transação de um ativo intangível através do mercado pode resultar complexa, incerta e custosa, como é destacado nos trabalhos de Williamson (1971) e Lundvall (1988). Assim, no caso da tecnologia é difícil negociar um preço de venda, já que a própria natureza da transação requer que o comprador não conheça com exatidão o que compra (o "paradoxo da informação", na expressão de Arrow). Por outro lado, a transação envolve um grau elevado de incerteza - para o vendedor, porque teme perder o controle da difusão de seu ativo; para o comprador, porque teme não poder explorar o ativo com os níveis adequados de eficiência. A compra de tecnologia (inclusive nos casos em que ela se encontra incorporada em um novo produto) frequentemente exige que o vendedor ofereça uma série de serviços pós-venda (reparações, treinamento de pessoal, apoio técnico), que introduzem uma maior incerteza nas negociações, ao ampliar o prazo dos contratos, a dependência do comprador e as possibilidades de comportamentos de tipo oportunista (cf. Lundvall, 1988, pp. 35/34). A opção pelo licenciamento será tanto mais provável quanto mais simples, estandarizada e difundida seja a tecnologia em questão (cf. Vernon, 1977; Cavés, 1982; Franko, 1987). Por outro lado, as probabilidades do licen-

ciamento podem também ser maiores nos casos em que as firmas envolvidas desfrutam de elevadas capacidades tecnológicas, na medida em que se abre a possibilidade de realizarem licenciamentos cruzados.

Em outros casos, a firma só tem as opções de "internalização" - isto é, o investimento direto ou a exportação - que são função, como foi visto acima, da combinação entre as vantagens da propriedade sobre o ativo e as vantagens da produção num certo país. Com efeito, (cf. também item I.2 do capítulo anterior), a tecnologia frequentemente encontra-se incorporada à experiência de algumas pessoas e às rotinas da firma. Como assinala Dosi (1984, p.229), trata-se de aspectos da mudança técnica que não podem ser transacionados no mercado (untraded), mas podem ser apropriados privadamente. As vantagens derivadas do aprendizado na produção e na utilização de uma inovação e a cumulatividade do progresso técnico - sem que possam ser chamadas de "imperfeições do mercado" - são internalizadas pela firma e constituem um ativo oligopólico em seu poder. É também o caso das vantagens derivadas da extensão do uso das capacidades técnicas e administrativas e da diversificação geográfica, de mercados e de produtos.

O seguinte quadro (extraído de Dunning, 1981, pp.6/7) sintetiza as principais condições estruturais que sustentam as opções possíveis para a firma (16).

Rotas alternativas para servir um mercado

Rotas de serviço/ do mercado	Tipo de vantagem			
	de propriedade	de internalização	do país	
investimento				
direto	Sim	Sim	Sim	
exportações	Sim	Sim	Não	
transferência				
contratual de	Sim	Não	Não	
recursos				

(H.2) A discussão anterior ocupa-se basicamente de algumas das condições estruturais que sustentam a intensidade e a direção dos fluxos de comércio e investimento internacionais. As vantagens oligopolísticas das firmas são produto da dinâmica do processo de construção/diluição das barreiras à entrada e à mobilidade, cujos determinantes básicos foram discutidos no capítulo anterior. Os elementos teóricos desenvolvidos neste capítulo (a partir das contribuições de Vernon (1966), Caves (1971, 1982), Hirsch (1976) e Dunning (vários)) incorporam um novo elemento estrutural ao processo de concorrência: as vantagens específicas do país, associadas à localização e/ou às condições geradas pela política econômica.

é nesse sentido que a denominação de "teoria eclética" dada por Dunning a sua teoria parece incorreta. Na verdade, ela pode ser vista como uma extensão da teoria da concorrência oligopolística ao âmbito da economia internacional, incorporando os elementos estruturais associados às vantagens "naturais" e às "adquiridas ou construídas" pelo país. Esta perspectiva também tem sido destacada por outros autores. Assim, Lall (1985, p.38) sugere que: "os estudos dos padrões das vantagens comparativas e dos fluxos de investimento internacional, iniciados sob distintas premissas, têm convergido crescentemente a um conjunto de variáveis explicativas que são praticamente idênticas às barreiras à entrada de novos concorrentes identificadas pela literatura da organização industrial(...). Assim, as forças que levam a um crescimento exitoso também outorgam às firmas líderes as vantagens que elas necessitam para vender seus produtos no exterior ou instalar subsidiárias e servir os mercados através da produção no exterior" (cf. também a discussão desenvolvida por Possas e Carvalho, 1989, sobre o conceito de competitividade internacional, e os trabalhos reunidos pela OECD, 1991).

O locus da concorrência abarca agora o mercado internacional. No mercado internacional, as vantagens específicas do país são uma outra fonte de assimetrias estruturais. Como assinala Dunning (1981, p.34): "é útil distinguir três determinantes estruturais (na teoria da produção internacional), viz, aqueles que são específicos a certos países, a certos tipos de atividades (ou indústrias) e a certas firmas ou empresas. Em outras palavras, a propensão das empresas de uma nacionalidade particular para se envolver em produção no estrangeiro vai variar de acordo com as características econômicas et al do país de origem e do país ou dos países onde se propõe investir, com o

leque e os tipos de produtos (incluindo produtos intermediários) que pretende produzir e com as estratégias administrativas e gerenciais subjacentes" (sublinhado pelo autor).

Deve-se notar que a perspectiva teórica apresentada afasta-se não apenas da teoria neoclássica convencional, mas também implica um questionamento ao próprio conceito ricardiano de vantagem comparativa como determinante dos fluxos de comércio. Com efeito, como é discutido por Dosi et al (1988, p. 420), os fluxos de comércio e investimento estão associados às vantagens absolutas de uma firma ou de um país com relação a outras firmas e países a nível de cada indústria específica e não às vantagens relativas ou comparativas entre indústrias ou setores. Isto é, a dinâmica do comércio, do investimento e do processo de especialização internacional deve ser captada a partir da evolução das assimetrias (a liderança e o atraso relativo no âmbito tecnológico ou em outros âmbitos) entre as firmas e países a nível das indústrias particulares.

No item seguinte (II.3) estuda-se mais atentamente o papel dos elementos teóricos apresentados acima na configuração da participação dos distintos países nos mercados internacionais, nos fluxos de investimento, na especialização produtiva e nos processos de convergência e divergência das estruturas técnicas entre países. Todavia, de forma ainda prévia, no ponto seguinte far-se-ão alguns breves comentários sobre um aspecto da estrutura industrial que até o momento foi negligenciado: as estratégias competitivas das firmas no âmbito internacional.

(I) 1. Quando se "abre" a estrutura de mercado para ter em conta as influências que provêm da economia internacional introduz-se na análise um conjunto mais amplo de determinações estruturais, que dão lugar a uma gama maior de estratégias alternativas de concorrência no mercado. A maior variedade de estratégias e de objetivos possíveis torna mais complexo o padrão de interação entre as firmas e mais mediatizada a relação entre as assimetrias estruturais e as variáveis de desempenho da indústria (cf. Newman, 1978). Assim, o ingresso de uma EMN num mercado pode mudar o padrão convencional de comportamento das empresas da indústria, ao introduzir uma maior diversidade de estratégias possíveis e de respostas frente aos sinais do mercado - devido às diferentes capacidades e aos interesses de tipo global das EMN, associados à sua diversificação geográfica (cf., entre outros, Porter, 1980; Dunning, 1981; Utton e Morgan, 1983). O fluxo de exportações e importações também afeta o processo "aberto" de transformação da indústria. As importações impõem um limite à exploração das vantagens competitivas de uma firma sobre o resto de seus concorrentes domésticos. As exportações permitem superar a barreira imposta pela taxa de crescimento do mercado doméstico, obter economias estáticas e dinâmicas de escala, diversificar riscos etc..

2. Como foi visto no capítulo anterior, as estratégias competitivas das firmas estão firmemente arraigadas ao nível e à distribuição das assimetrias nas vantagens competitivas, mas também dependem da história anterior da firma e da indústria e de seus desdobramentos institucionais e políticos. Esta observação é válida tanto para o estudo do processo "fechado" quanto para o estudo do processo "aberto" de transformação da indústria.

As regras de coordenação oligopolística da concorrência internacional têm variado historicamente (cf. Vernon, 1973). Antes da segunda guerra mundial as empresas líderes de oligopólios constituíam "cartéis", que distribuíam entre si os mercados, aí operando com exclusividade. Conformavam-se deste modo oligopólios nacionais protegidos por acordos de divisão de territórios entre as grandes empresas internacionais. O exemplo clássico deste tipo de estabilização oligopolística anterior à segunda guerra mundial foi a indústria de petróleo; mas também existiu (entre outros exemplos) na indústria farmacêutica, através da concessão mútua de patentes para operar em zonas exclusivas.

No entanto, as profundas transformações na tecnologia e na economia durante o segundo pós-guerra tornaram obsoleto aquele padrão de regulação oligopolística. A rápida aceleração das mudanças tecnológicas, a expansão dos mercados a nível mundial e a intensificação dos fluxos de comércio e de investimento internacionais minaram os oligopólios nacionais e possibilitaram a aparição de novas empresas e novos países na arena econômica internacional. Estes processos levaram à conformação de "oligopólios internacionais" (cf. Dosi, 1984) ou "indústrias globais" (cf. Porter, 1980), onde EMN instaladas em diversos países disputam um conjunto de mercados nacionais mais ou menos abertos ao comércio e ao investimento internacionais. O investimento e os mercados integram-se internacionalmente. Neste novo contexto, as empresas desenvolvem novas estratégias de concorrência: "Nestes oligopólios multinacionais, os líderes compartilham uma capacidade comum para a destruição mútua, uma preocupação comum sobre os novos entrantes e uma necessidade comum de encontrar alguma forma de comportamento cooperativo" (...) "Como uma alternativa parcial, eles buscam integrar-se em

joint ventures, seguem-se um ao outro em suas novas localizações e estabelecem cabeças de ponte nos principais mercados de seus competidores." (cf. Vernon, 1974, p.277.)

O movimento conjunto das empresas no processo de internacionalização deve ser visto nos marcos desse novo padrão de interação oligopolística. As empresas operam nos mercados de origem em concorrência com outras empresas oligopolistas. A empresa que investe à frente das outras no mercado exterior atua como líder no movimento de internacionalização. Uma vez que uma empresa que opera num oligopólio se tenha internacionalizado, seus concorrentes no mercado de origem temem que ela obtenha uma vantagem competitiva que comprometa a estabilidade do oligopólio no longo prazo. Assim, o investimento externo de uma empresa põe em marcha um processo de "saída ao exterior" cujo objetivo é defender as participações relativas no mercado (Knickerbocker, 1973, citado por Vernon, 1977; Vernon 1974 e 1977; Hymer, 1968 e 1970).

Da mesma forma, a formação de joint ventures entre EMN permite, em alguns casos, aproveitar economias de escala, em outros, conhecer mais estreitamente a estrutura de custos e as estratégias da firma rival.

3. Como foi colocado no ponto anterior, as vantagens derivadas das capacidades tecnológicas das firmas podem constituir a ferramenta competitiva que sustenta a internacionalização da firma. No item seguinte (II.3), o IDE é considerado como uma modalidade de transferência internacional de tecnologia. Todavia, existe ainda uma outra relação entre tecnologia e IDE: o papel deste último na busca de novos conhecimentos e na divisão internacional do trabalho intrafirma

em ciência e tecnologia. Esta última perspectiva - relativamente negligenciada na literatura sobre tecnologia e EMN - é destacada por Chesnais (1988, pp. 505/17). O IDE, em alguns casos (particularmente quando inclui a instalação ou a aquisição de laboratórios de P&D), procura obter uma "janela sobre a ciência estrangeira", capacidades que estão ausentes no país de origem e/ou estabelecer atividades de P&D em escala internacional. Tal é o caso de muitos investimentos de firmas norteamericanas, particularmente na Europa, nas indústrias intensivas em P&D, mas também em indústrias como as de processamento de alimentos. As empresas japonesas, européias e também algumas empresas da AL, por sua vez, investem nos EUA procurando ter acesso a uma ampla disponibilidade de capacidades científicas e tecnológicas de alto nível, particularmente em algumas áreas (como, por exemplo, a biotecnologia, na indústria farmacêutica). Este tipo de IDE adquire frequentemente a forma de ~~take-overs~~, com a consequente aquisição dos laboratórios de P&D, mas também pode adotar a forma de contratos de pesquisa com institutos e universidades (Chesnais, 1988, pp. 507/8).

Deste modo, embora em geral as EMN mantenham suas atividades mais importantes de P&D no seu país de origem, elas procuram ter uma "janela" aberta às capacidades em ciência e tecnologia (C&T) existentes no país de origem de seus principais concorrentes.

Existe ainda uma outra tendência recente das estratégias das EMN no âmbito tecnológico, que parece ser o resultado da convergência das transformações ocorridas na concorrência internacional (a "globalização" ou internacionalização da concorrência entre um conjunto de grandes EMN) e das novas tendências no âmbito tecnológico. Tal convergência tem dado lugar a formas cooperativas de comportamento entre as grandes EMN, entre as grandes empresas e as pequenas empresas inovado-

ras e entre as empresas privadas e o Estado.

Entre as tendências recentes no campo da C&T que concorrem a gerar este tipo de comportamento, pode-se citar as seguintes: (i) a importância crescente da ciência para a obtenção de avanços tecnológicos; (ii) a aparição de aspectos crescentemente sistêmicos na tecnologia; (iii) a maior importância da interpenetração (cross-fertilization) entre as diversas disciplinas científicas; (iv) a pressão de custos e das economias de escala associadas às atividades de P&D - com os consequentes estímulos à especialização.

Deste modo, as pressões no sentido de uma maior divisão do trabalho em P&D entre as firmas, junto com uma interdependência crescente entre as distintas esferas das atividades de C&T, induzem estratégias tecnológicas que abarcam, além dos esforços crescentes em P&D pela própria firma, o estabelecimento de formas de cooperação tecnológica entre as firmas e entre estas e fontes "externas" de conhecimentos, como as universidades, com graus diversos de participação e coordenação estatal. O leque de possibilidades abarca (considerando os extremos) desde os grandes projetos internacionais com forte apoio financeiro e tecnológico do Estado até os acordos de curto prazo entre firmas privadas para a resolução de problemas tecnológicos pontuais (para uma descrição dos tipos de acordos de cooperação tecnológica possíveis, cf. Chesnais, 1988, pp. 511/12).

Esses elementos de cooperação observados nas estratégias empresariais confirmam as observações de Lundvall (1988) com relação ao papel da cooperação direta e do fluxo de informação qualitativa como condições para a obtenção das economias dinâmicas de aprendizado nos processos de inovação e difusão de tecnologia, num marco de aprofundamento da divisão vertical do trabalho e de interdependência tecnológi-

4. As chamadas "novas formas de investimento" (NFI que incluem, basicamente, joint ventures e acordos de transferência e licenciamento de tecnologia) têm sido estimuladas pelos governos como forma de internalizar as vantagens das grandes EMN (principalmente a tecnologia e os canais internacionais de comercialização) e ao mesmo tempo estimular a capacitação das empresas nacionais e evitar uma "desnacionalização" acentuada da estrutura industrial. A seguir, são colocados alguns dos elementos que atuam no sentido de estimular as NFI (a partir de Franko, 1987 e Zoninsen e Texeira, 1984). A adoção das NFI vai depender - em concordância com as conclusões obtidas nos pontos anteriores - das características da indústria, das estratégias competitivas das empresas oligopolistas e das políticas dos países receptores do investimento. Existem quatro razões principais pelas quais as EMN preferem em alguns casos adotar NFI:

i) Tem-se observado que os líderes do oligopólio têm uma menor propensão pelas NFI, preferindo o investimento direto com controle majoritário da subsidiária. As firmas atrasadas e os outsiders, pelo contrário, são mais propensos às NFI: (a) porque dispõem de menor informação que os líderes sobre as condições de funcionamento dos mercados estrangeiros, o que torna mais conveniente sua associação com empresas nacionais e (b) como forma de obter um tratamento preferencial por parte dos governos dos países hospedeiros;

ii) Nos casos em que a tecnologia da indústria torna-se estandardizada e difunde-se aos concorrentes, os próprios líderes da indústria tornam-se mais propensos a aceitar as NFI antes que o façam os seus competidores. Assim, as NFI são também uma forma de desinves-

timento das empresas líderes: é uma forma de obter os últimos benefícios de uma tecnologia cujo controle se tem perdido, benefícios que podem destinar-se à construção de vantagens competitivas em uma outra indústria de maior dinamismo (cf. mais à frente as chamadas estratégias de "luta contra a entropia");

iii) Em alguns casos, as EMN (e em particular as atrasadas e as que querem ingressar na indústria) adotam NFI (compartindo tecnologia e/ou propriedade) em troca de proteção comercial ou de outros tipos de vantagens políticas outorgadas pelo governo receptor. De maneira geral, a agressividade do país hospedeiro para encorajar as associações entre EMN e empresas locais tem desempenhado um papel determinante para a adoção deste tipo de investimento;

iv) Para as empresas nacionais, por sua vez, as joint ventures com EMN oferecem um conjunto de vantagens: (a) o "acesso ao arsenal de recursos técnicos e administrativos das EMN, incluindo os departamentos de pesquisa e os laboratórios da casa matriz" (Zoninsein e Texeira, 1984, p. 155); (b) o acesso aos canais de comercialização das EMN; (c) a associação com um concorrente potencial poderoso; (d) a redução das barreiras à entrada em certos mercados.

5. As estratégias discutidas até o momento são fundamentalmente estratégias de "busca da estabilidade" (Vernon, 1971 e 1977). As joint ventures, a internacionalização em conjunto das empresas oligopolísticas e a criação de cabeças de ponte nos diversos mercados, têm como principal objetivo conservar a correlação existente no "poder de fogo" das empresas, de forma a impedir que alguns concorrentes adquiram uma vantagem capaz de desestabilizar seriamente a distribuição das parcelas do mercado. Outras estratégias são desenvolvidas com o objetivo

de explorar as economias estáticas e dinâmicas de escala associadas à inovação e difusão de tecnologia. Todavia, Vernon (1977, cap. 5) distingue ainda um outro tipo de estratégia: a de "luta contra a entropia". No fundo, esta última não é mais do que o reconhecimento de que nenhuma barreira à entrada e à mobilidade é perene. À medida que as vantagens da firma se difundem aos competidores reais ou potenciais, ou que estes desenvolvem outras inovações e aperfeiçoamentos, os lucros extraordinários das firmas pioneiras se reduzem e mesmo sua sobrevivência é ameaçada. A continuidade nos esforços (e, eventualmente, nos êxitos, o que é mais complexo) de inovação pode permitir à empresa conservar seu domínio do mercado, mas frequentemente a indústria torna-se congestionada e obriga a empresa a empreender novas atividades.

Como assinala Vernon (1977, p.97): "Não é fácil distinguir entre a luta para manter a estabilidade e a luta para sobreviver frente à entropia. A distinção entre os dois tipos de estratégia é fundamentalmente esta: em um caso, os esforços da firma se centralizam principalmente em continuar com suas atividades existentes; no outro, de passar dessas atividades para outras, com o mínimo de problemas."

II.3. Tecnologia, convergência e divergência na economia internacional

1. Convergência e divergência internacional.

As relações existentes entre crescimento econômico, tecnologia e inserção internacional vêm ocupando crescentemente a atenção dos economistas. Um conjunto de aspectos que dizem respeito a essas rela-

ções aparecem como problemas chaves tanto no âmbito da pesquisa teórica como no âmbito da formulação da política industrial.

Em primeiro lugar, assiste-se a um período de redefinição das relações econômicas internacionais, em que a antiga liderança indiscutida da indústria norteamericana (como, no passado, a liderança da economia britânica) é contestada, particularmente pela "irrupção" do Japão no cenário econômico internacional. Por outro lado, surgem novos atores, como os NICs do SE asiático (e, em menor medida, o Brasil) que passam a ocupar parcelas crescentes do mercado mundial. O dinamismo das mudanças na competitividade e na liderança internacional mostram inequivocamente um mundo que dificilmente poderia ser apreendido a partir da tradição teórica neoclássica, em que os países apenas se diferenciam enquanto "receptáculos" de uma diversa dotação de fatores de produção que, por sua vez, definiria o padrão de especialização internacional. Assim, é necessário que a teoria seja capaz de oferecer elementos capazes de levar em consideração os processos dinâmicos através dos quais as vantagens comparativas são construídas e as empresas e países líderes perdem ou ganham terreno a partir de processos ativos de aprendizado e acumulação de capacidades - entre as quais as capacidades tecnológicas desempenham um papel chave (Dosi *et al* 1988, p. 419; Freeman *et al*, 1982, cap. 9).

Em segundo lugar, a capacidade de cada país de ocupar uma parcela do mercado mundial e de ocupar seu próprio mercado interno tem consequências não apenas sobre a "alocação de fatores", mas sobre os níveis de atividade e de emprego do país em questão. Isto é, o saldo do comércio exterior (como já fora destacado claramente por Kalecki) é um componente da demanda agregada e portanto um dos determinantes do nível de atividade da economia (17). A perda de competitividade das

firmas que operam no país (18) não leva a um processo de realocação instantânea e automática de recursos entre setores, mas a uma diminuição da produção e do emprego nos setores em que a competitividade foi erodida e que perderam espaço no mercado (cf. Dosi et al., 1988, p. 412). Assim, o desempenho no comércio exterior e o padrão de especialização produtiva do país ficam determinados a partir da evolução das vantagens absolutas intra-setoriais entre firmas e países e não por um processo de realocação intersetorial a partir de uma dada dotação relativa de fatores. O processo de especialização será o resultado dos elementos cumulativos ("círculos virtuosos") associados às economias estáticas e dinâmicas de inovação e aprendizado a nível das indústrias específicas - o que, certamente, implica esforços ativos das firmas e dos países em concorrência (19).

Um primeiro esforço de interpretação das relações entre tecnologia, comércio e crescimento é a teoria do catch-up. Em poucas palavras, esta teoria sugere que aqueles países tecnologicamente atrasados dispõem de um elevado potencial para o crescimento, a partir do aproveitamento e incorporação dos avanços tecnológicos já existentes nos países de maior desenvolvimento (cf. Fagerberg, 1988; Freeman et al., 1982, cap. 9). Assim, estes países poderiam crescer rapidamente através do "fechamento" do "hiato tecnológico", dando lugar a um processo de convergência das estruturas técnicas e produtivas internacionais. Em princípio, quanto maior seja a distância de um país com relação à fronteira tecnológica internacional, maior será o impacto potencial da tecnologia estrangeira sobre suas taxas de crescimento. Quando o progresso técnico se encontra incorporado em bens de capital, taxas maiores de investimento nos países atrasados atuariam como propulsoras

do processo de modernização da estrutura industrial. Com efeito, estas tendências parecem ter caracterizado os processos de catch-up europeu e japonês na década dos sessenta com relação aos Estados Unidos, país que desfrutava no começo dessa década de uma clara superioridade tecnológica e industrial (cf. Faberberg, 1987 e Pavitt, 1979).

Todavia, a teoria do catch-up não consegue ainda dar conta da complexidade dos processos envolvidos na mudança tecnológica e industrial. Assim, o processo de convergência não é um subproduto automático do "hiato tecnológico" e do dinamismo diferenciado das taxas de crescimento e de investimento entre países. O padrão de convergência descrito abarcou, na verdade, um número restrito de países, com graus diversos de intensidade. Assim, muitos países da periferia não participaram deste movimento de convergência e aqueles que participaram o fizeram com graus distintos de sucesso. Alguns países da AL obtiveram no período taxas expressivas de crescimento econômico sem conseguir mudar substancialmente sua fraqueza no plano tecnológico e sua inserção no comércio internacional - se comparados, por exemplo, aos países do sudeste asiático (20). Em outras palavras, a convergência não é o resultado automático da existência de um hiato tecnológico que ofereça amplas oportunidades para o investimento e a expansão produtiva. Os fatores que se acham na base do desenvolvimento tecnológico parecem ser mais complexos e envolvem um conjunto diverso de esforços ativos de aprendizado. Este tema será tratado mais detidamente à frente.

Por outro lado, esta teoria não estuda as condições que tornariam possível que a liderança e o "hiato" tecnológico entre países fossem sustentados no tempo através da continuidade da geração de inovações nos países líderes ou que induzissem o afastamento e a mudança

de liderança nas capacidades tecnológicas internacionais.

Em resumo: embora a teoria do catch-up chame a atenção para um aspecto de grande importância para o estudo do dinamismo diferencial do crescimento dos diversos países (o potencial de expansão e aprendizado associado à incorporação do progresso técnico gerado no exterior), ela pouco diz sobre os determinantes dos processos-chaves do catch-up, isto é, os processos de geração e difusão internacional de novas tecnologias.

Uma outra teoria que sugere um cenário de convergência internacional é a teoria do ciclo do produto de Vernon (1966; cf. ponto D). Para Vernon, à medida que a tecnologia se estabiliza muda a importância relativa dos distintos tipos de vantagem comparativa. A estabilização e difusão da tecnologia em escala internacional leva a que os custos adquiram uma importância crescente na concorrência - em lugar do monopólio sobre a tecnologia, que foi diluído. Assim, os países com salários mais baixos ou com melhor dotação de recursos naturais tornam-se cada vez mais atraentes para o investimento estrangeiro ou o investimento dos empresários locais, e mais competitivos nos mercados internacionais. Deste modo, a tecnologia, a produção e as parcelas de mercado difundem-se a segundos e terceiros países, dando lugar a um processo de convergência da estrutura produtiva entre países.

Em contraposição aos cenários anteriores, a tradição cepalina na América Latina postula a existência de processos de diferenciação crescente entre as estruturas técnicas e econômicas do centro e da periferia, em função da taxa desigual de incorporação do progresso técnico em um e outro tipo de economia (uma revisão sistemática e avaliação crítica das contribuições da Cepal podem ser encontradas em Rodríguez, 1982) (21). O dinamismo tecnológico das economias do centro

leva a aumentos nos níveis de produtividade e de renda dessas economias e alimenta o processo de investimento e de diversificação produtiva. Nos países periféricos o panorama é o oposto: a lenta difusão das inovações coloca limites à expansão da renda, do investimento e ao processo de transformação da estrutura produtiva da periferia. As características da demanda dos produtos oferecidos por ambos os tipos de economia (produtos primários, no caso das economias periféricas; produtos manufaturados, no caso das economias do centro) e as características do mercado do trabalho (que nos países centrais atuam no sentido de evitar a queda dos preços dos produtos manufaturados em idêntica proporção ao aumento da produtividade permitida pelo progresso técnico) operam no sentido de reforçar o processo de diferenciação dos níveis de renda.

Assim, para a CEPAL, as economias da AL e as economias dos países centrais tenderiam a afastar-se crescentemente, seguindo um processo de divergência nas suas estruturas técnico-produtivas e nos níveis de renda.

Cabe, então, colocar-se a seguinte questão: quais são os fatores estruturais que sustentam estas tendências internacionais à convergência (*à la* Vernon) e à divergência (*à la* Cepal)? A resposta a esta questão deve ter em conta a intensidade relativa dos processos de inovação e de difusão internacional de tecnologia. Esta será a matéria de discussão do próximo subitem (2), com base nas contribuições teóricas revisadas no item anterior e no primeiro capítulo. No capítulo III estudam-se com mais detalhe os processos associados à difusão internacional de tecnologia e ao desenvolvimento das capacidades tecnológicas locais no caso dos países da AL.

2. Inovação e difusão internacional de tecnologia.

As forças que respondem pela criação e diluição das assimetrias tecnológicas entre as firmas foram analisadas no capítulo anterior. Nessa discussão tentou-se mostrar que o processo de diferenciação da estrutura industrial depende crucialmente das características da tecnologia da indústria e das estratégias competitivas das firmas na exploração de suas vantagens competitivas. A indústria pode mostrar um processo de diferenciação crescente (aumento das assimetrias tecnológicas na estrutura industrial) através de inovações tecnológicas quando certas características da trajetória tecnológica apresentam-se combinadas: i) elevada oportunidade tecnológica; ii) elevada apropriabilidade privada; iii) conhecimentos tácitos ou idiossincráticos; iv) cumulatividade das capacidades tecnológicas; v) economias estáticas e dinâmicas de escala (cf. item I.2 do capítulo anterior). Nestas condições, as assimetrias tecnológicas mostram um caráter fortemente cumulativo. As firmas pioneiras podem construir rapidamente elevadas barreiras à entrada e à mobilidade, afastando-se crescentemente dos concorrentes atrasados e tornando cada vez mais difícil o ingresso de novos concorrentes ao mercado. Como foi visto anteriormente (I.2.3), neste caso o processo de difusão dar-se-á basicamente através do mecanismo de seleção. A indústria tenderá a uma maior homogeneidade através da perda de parcelas de mercado ou da expulsão do mercado das empresas atrasadas. Com efeito, neste caso, antes de que as firmas atrasadas consigam desenvolver seu próprio processo de aprendizado, podem tornar-se inviáveis no mercado. Este processo, já descrito ao estudar a transformação da indústria em um contexto fechado ao exterior, deve

incorporar novos elementos associados às condições específicas do país quando essa estrutura se abre à concorrência internacional. No contexto internacional, processos intensos de diferenciação industrial podem dar lugar à marginalização das firmas de um certo país do mercado internacional (e, inclusive, de seu próprio mercado interno, invadido pelas exportações das firmas estrangeiras mais eficientes). A possibilidade de que um país venha a ser marginalizado dos mercados (e perca, em consequência, parte das capacidades produtivas locais) vai depender da intensidade relativa dos processos cumulativos de inovação, aprendizado e ocupação dos mercados pelas firmas e países mais avançados, por um lado, e do processo de difusão de tecnologia às firmas que operam no país atrasado, por outro.

A difusão internacional de tecnologia tem lugar a partir dos seguintes processos (cf. Dosi, 1984):

- 1) Os processos de imitação de inovações por firmas que operam no país;
- 2) O investimento direto estrangeiro das firmas inovadoras (ou de imitadores exitosos) no país;
- 3) A difusão de conhecimentos de forma codificada (livros, manuais, revistas);
- 4) A migração internacional de operários, técnicos e cientistas.

Em relação ao ponto (2), já foi assinalado que a difusão codificada de conhecimentos tecnológicos tem um impacto reduzido sobre as capacidades tecnológicas das firmas. O ponto (4) parece ter alguma importância nos EUA e na Europa, onde se tem constatado o deslocamento de técnicos e cientistas em ambas as direções (Pavitt, 1971). Nos países do terceiro mundo o saldo dessas migrações parece ser negativo.

Portanto, a atenção centrar-se-á nos pontos (1) e (2). Previamente deve-se fazer duas observações.

(a) O termo imitação é usado num sentido amplo. Na verdade, como será visto posteriormente, os estudos disponíveis demonstram que os esforços por incorporar e utilizar uma nova tecnologia desenvolvida no exterior levam frequentemente não a uma réplica exata da tecnologia original, mas a uma tecnologia melhorada e/ou adaptada às condições específicas do país em que atua a firma imitadora. Neste sentido, o limite entre a simples imitação e geração de inovações menores ou incrementais torna-se muito difuso. Estas observações remetem às questões teóricas já levantadas por Rosenberg (1976), Metcalfe (1981) e Lundvall (1988): inovação e difusão não são processos separados em compartimentos estanques, mas que interatuam de forma contínua e se reforçam reciprocamente.

(b) As formas em que têm lugar a difusão de tecnologia associada aos processos de imitação e ao investimento direto são variadas e incluem a importação de bens de capital, contratos de licenciamento, joint ventures, esforços formais e informais de P&D, etc.

Por um lado, com relação aos processos de imitação pelas firmas que operam no país, cabe perguntar em que medida as diferenças nas vantagens competitivas do país contribuem para evitar uma perda crescente de terreno pelas firmas atrasadas que operam localmente. O raciocínio é o seguinte. Em muitos casos (já especificados) existem fortes tendências cumulativas no processo de diferenciação intra-industrial. Se as firmas atrasadas desfrutam de alguma vantagem específica do país onde operam, elas poderiam evitar ser expulsas da indústria e avançar no processo de aprendizado competindo com base (ini-

cialmente) naquela vantagem (cf. Dosi, 1984). Este constitui o argumento tradicional em favor da proteção às infant industries. Existe neste raciocínio o suposto implícito de que o processo de desenvolvimento das capacidades tecnológicas das firmas locais, necessárias para a imitação e a competitividade internacional, é função do volume de produção e da experiência acumulada. Esse suposto permite identificar ocupação e permanência no mercado com um "fechamento" do hiato tecnológico, quando as características da trajetória tornam possível esse "fechamento". No próximo capítulo discute-se mais atentamente as características do processo de aprendizado, tentando mostrar que existem mecanismos de aprendizado de grande importância que não dependem exclusivamente da experiência acumulada pela firma. Todavia, a discussão apresentada neste item manterá o suposto de uma relação direta entre aprendizado e experiência, para o efeito de apresentar com maior clareza de que modo as características da trajetória tecnológica e as vantagens específicas do país combinam-se para dar lugar aos processos de convergência e divergência internacional.

Por outro lado, com relação ao ingresso de IDE no país, se as vantagens específicas do país forem importantes o suficiente para atrair o investimento estrangeiro, o país poderá "internalizar" as vantagens de propriedade das firmas estrangeiras e inserir-se como um concorrente eficiente no comércio internacional. Neste último caso, os processos de diferenciação dariam lugar a um aumento do "hiato" tecnológico entre as firmas nacionais e as firmas estrangeiras que se instalam no país. Em contrapartida, em princípio (esta observação será mais tarde qualificada), tenderia a ser menor a diferenciação da estrutura produtiva internacional.

Entre as vantagens competitivas específicas do país frequentemente são mencionados os custos salariais (cf. Dosi, 1984, p. 229). A participação relativa das empresas e países no comércio internacional de um certo produto ficaria determinada pelas diferenças no custo unitário do trabalho - o que, sob certos supostos simplificadores (22), dependerá por sua vez da produtividade do trabalho (função da tecnologia utilizada) e da taxa de salários. Assim, até certo ponto, uma taxa de salários mais reduzida seria capaz de compensar a menor competitividade derivada da desvantagem tecnológica (e a correspondente menor produtividade). Entretanto, é muito importante observar que as diferenças na produtividade do trabalho (a intensidade das assimetrias tecnológicas) entre empresas e países mostra (especialmente nos setores de alta tecnologia) um perfil muito acentuado que não permite conceber uma vantagem competitiva de médio e de longo prazo via redução da taxa salarial (o que Fajnzylber, 1988, p. 13, tem denominado como "competitividade espúria").

Um outro fator de convergência refere-se às especificidades de cada mercado nacional. Como foi visto, algumas delas são vantagens induzidas diretamente pela intervenção estatal (barreiras tarifárias e não tarifárias, subsídios e outros estímulos); outras referem-se às características peculiares da demanda, aos custos de transporte e à interação produtor/usuário, que aumenta com a proximidade geográfica.

Em resumo, a existência dessas vantagens competitivas específicas do país opera como um estímulo à convergência tecnológica e econômica, ao oferecer um contrapeso - embora parcial - às tendências cumulativas da diferenciação tecnológica, do aprendizado e da ocupação dos mercados pelas firmas líderes. Desde uma perspectiva dinâmica, as chamadas "imperfeições do mercado" constituem, então, um fator "que

permite o crescimento e a aproximação tecnológica dos países que não estão na fronteira tecnológica" (cf. Dosi, 1984, p.233.).

Um cenário de convergência internacional à la Vernon pode ter lugar se o ciclo do produto é suficientemente longo, a tecnologia está estabilizada e existe uma tecnologia padrão de produção disponível a nível internacional. As tendências inerentes à diferenciação acercar-se-iam assintoticamente a um certo limite (dado pela estabilização da tecnologia e pelo esgotamento dos processos cumulativos de aprendizado pelas firmas líderes). As empresas instaladas nos países atrasados poderiam então explorar as vantagens específicas do país para ir reduzindo a distância em relação às firmas e aos países líderes, até alcançar a fronteira tecnológica. Se o cenário, pelo contrário, mostra um processo intenso de mudança e cumulatividade tecnológica, as tendências à divergência tornar-se-ão dominantes.

As tendências à divergência serão reforçadas quando exista uma interação positiva entre as vantagens competitivas associadas ao país e as associadas à firma. Nestas condições, as vantagens do país e da firma reproduzem-se conjuntamente no tempo, dando lugar a círculos virtuosos (ou viciosos) de especialização produtiva e de presença no comércio internacional. A literatura registra uma marcada tendência das EMN a realizarem seus esforços estratégicos em P&D nos países de origem (cf. Lall, 1979; o tema é retomado no capítulo seguinte). Estes esforços, por sua vez, contribuem para desenvolver o sistema de provisão de serviços técnicos e científicos, de importância chave para o processo de inovação e de difusão de tecnologia. Deste modo, o desenvolvimento desse sistema dá lugar à geração de importantes economias externas e reforça a capacidade de concorrência das empresas que operam no país. Assim, as tendências cumulativas observadas para os pro-

cessos de aprendizado e inovação ao nível da firma podem também ser encontradas a nível do país. Isto, coloca uma qualificação ao papel favorável do investimento direto na difusão de tecnologias. No curto prazo, o país receptor beneficia-se do investimento, porque se eleva a taxa com que a nova tecnologia é incorporada. No entanto, à medida que as empresas estrangeiras retardam ou inibem o desenvolvimento de empresas locais na indústria e ao mesmo tempo mantêm seus esforços principais em P&D no país de origem, o retardo tecnológico do país hospedeiro tende a se reproduzir no tempo.

Deste modo, um cenário de diferenciação crescente das estruturas produtivas dos países vai depender basicamente das características da trajetória tecnológica, das vantagens competitivas do país e das vantagens competitivas da firma. Estas variáveis determinam a intensidade relativa dos processos de inovação e a cumulatividade do aprendizado nos países e empresas líderes vis-à-vis os processos de imitação e aprendizado nas firmas e nos países atrasados. Se a taxa de inovação e de acumulação de capacidades nas firmas e países líderes supera a taxa de difusão internacional de tecnologia e se as vantagens do país e da firma reforçam-se de forma cumulativa, está-se frente a um cenário familiar às predições cepalinas: diferenciação crescente das estruturas produtivas em função da "difusão lenta e desigual do progresso técnico".

3. Evolução da tecnologia e barreiras à entrada no comércio internacional

A discussão desenvolvida acima tentou apresentar um conjunto de elementos relativos à tecnologia e às vantagens das firmas e dos países que sustentam os processos de convergência/divergência da estrutura técnico-produtiva internacional. Estes elementos, por sua vez, vão mudando à medida que se processa a "maturação" da tecnologia da indústria (ou de um conjunto ou cluster de tecnologias que impactam diversas indústrias) e induzem novas oportunidades e restrições para a estratégia competitiva das firmas e dos países. Certamente, o processo de maturação de uma certa tecnologia ou grupo de tecnologias não é um processo claramente previsível ou linear, nem é possível estabelecer um padrão evolutivo que possa ser generalizado para todas as indústrias. Todavia, a seguir, é sugerido um padrão simplificado de evolução tecnológica da indústria (nos marcos do padrão apresentado no item 1.2.4 do capítulo I) com o objetivo de permitir o estudo da evolução da indústria e das oportunidades de ingresso das firmas e países atrasados no mercado internacional.

Tanto a intensidade como a natureza dos custos necessários para o ingresso na indústria de firmas e países atrasados vão variando à medida que amadurecem a tecnologia e a indústria (cf. Pérez e Soete, 1988). Nos momentos de "ruptura" ou de aparição de um novo paradigma tecnológico, as barreiras à entrada mais importantes são as associadas ao desenvolvimento das capacidades tecnológicas necessárias para inovar e imitar e a disponibilidade de uma adequada dotação de economias externas nas áreas de C&T. É o mundo dos empresários "schumpeterianos"

e dos engenheiros, que trabalham em estreita inter-relação com os institutos de pesquisa e as universidades. Neste momento, a altura das barreiras à entrada ainda é relativamente baixa, já que os custos associados ao volume do investimento inicial e às vantagens derivadas da acumulação de experiência na produção e na comercialização são ainda reduzidos.

Posteriormente, a indústria ingressa numa etapa de rápida expansão e de consolidação da estrutura, na qual as barreiras à entrada vão se tornando maiores e produz-se a saída de algumas firmas do mercado. As barreiras associadas ao hiato de capacidades tecnológicas e à disponibilidade de economias externas em C&T vão perdendo importância. As vantagens-chaves estarão agora constituídas por aqueles ativos tecnológicos, financeiros e de organização que as firmas desenvolveram e internalizaram a partir da experiência adquirida através de seus esforços tecnológicos e da sua crescente participação no mercado. Assim, as barreiras associadas aos custos fixos do investimento (que se elevam em função das economias de escala) e às habilidades e conhecimentos acumulados através da experiência na produção e no gerenciamento elevam-se rapidamente. Deste modo, esta constitui uma etapa particularmente desfavorável para o ingresso de novas firmas e países no mercado.

Finalmente, quando a indústria alcança a etapa de maturidade, as condições tornam-se novamente mais favoráveis para o ingresso das firmas e países atrasados. Embora os custos fixos do investimento permaneçam elevados, a padronização da tecnologia, a menor importância das inovações e a busca da redução de custos podem estimular a relocação das plantas produtivas nos países atrasados, em função de suas vantagens de custo ou das medidas de proteção adotadas. Por outro la-

do, como foi visto, nesta etapa a indústria tende a ficar "saturada", o que leva as firmas líderes a mostrarem-se mais dispostas a externalizar as vantagens desenvolvidas nas fases anteriores através de licenciamentos, vendas de know-how etc. A tecnologia, os serviços e insumos especializados já foram desenvolvidos e difundidos nas etapas anteriores, e podem ser adquiridos no mercado ou desenvolvidos pela própria firma com um custo comparativamente menor.

Deste modo, podem-se identificar dois momentos em que as barreiras à entrada numa indústria são comparativamente menores (Pérez e Soete, 1988, p. 474): (i) durante a fase inicial da indústria, com base no desenvolvimento das capacidades tecnológicas relevantes a nível da firma e dos sistemas de C&T; (ii) a etapa de maturidade da indústria, a partir principalmente (porém não exclusivamente) das vantagens tradicionais de localização, de proteção e de esforços significativos de investimento em equipamentos e em compras e absorção interna de tecnologia. No período intermediário, o processo de acumulação e internalização da experiência tecnológica e de mercado pelas firmas líderes constitui barreiras particularmente elevadas para o ingresso das firmas e países atrasados.

A opção de um país por ingressar numa indústria na sua fase de maturidade tem a desvantagem de que essas indústrias já perderam dinamismo. Por outro lado, essas indústrias e empresas correm o risco de perderem a sua importância em função da aparição de novas tecnologias que venham a redefinir o padrão de vantagens competitivas. Por sua vez, a opção pelo ingresso nas fases iniciais do desenvolvimento da tecnologia e da indústria implica riscos elevados e não garante que o país e as firmas ingressem nas indústrias "certas" (em termos da configuração futura das vantagens competitivas) nem que consigam, poste-



riormente, consolidar-se e ampliar a sua presença no mercado. Todavia, o ingresso nas fases iniciais tem a vantagem de que a firma e o país aprendem num momento em que todos aprendem e em que ainda não se desenvolveram as tendências a uma rápida diferenciação da estrutura industrial. São estes elementos que oferecem uma sustentação aos esforços recentes de alguns países atrasados (e, em particular, do Brasil) por proteger o desenvolvimento local de algumas tecnologias e indústrias: nas primeiras fases da indústria ainda existem "janelas" para o ingresso de novas firmas e países em indústrias que são percebidas como estratégicas no desenvolvimento de um novo padrão de competitividade internacional (Pérez e Soete, 1988, p. 477).

Pérez e Soete (1988) sugerem que existiria ainda uma outra vantagem para os países atrasados: eles estariam muito menos comprometidos com a tecnologia anterior (em termos da infraestrutura física, da rede de inter-relações técnicas e econômicas e do conjunto das capacidades tecnológicas) o que permitiria um processo mais acelerado de difusão da nova tecnologia. Em outras palavras, o custo da mudança na direção de um novo padrão tecnológico seria menor naqueles países nos quais a difusão do padrão anterior tenha sido menor ou incompleta (cf. também Soete, 1985). No entanto, este argumento não pode ser aceito de forma geral, e deve ser cuidadosamente qualificado. Ele poderia ser válido quando se comparam dois países que estão mais ou menos próximos da fronteira tecnológica internacional e um deles realiza investimentos vultosos numa tecnologia ou numa indústria que está sendo deslocada, sem realizar os investimentos necessários nas novas tecnologias e indústrias emergentes. Mas este argumento dificilmente poderia ser aplicado para comparar as oportunidades dos países com graus de desenvolvimento muito diferentes, já que o ingresso nas novas indústrias

exige a existência de uma certa base crítica de capacidades que, necessariamente, devem ter sido desenvolvidas no bojo do paradigma anterior. Por outro lado, deve-se notar que, embora as novas tecnologias possam tornar obsoleto um conjunto mais ou menos amplo de capacidades, existem outras que podem deslocar-se com sucesso (ou, mais ainda, sua presença constitui uma pré-condição) para as novas atividades. Deste modo, somente uma parte das capacidades já existentes (aquela mais especificamente associada à tecnologia que se torna superada) tornar-se-á desnecessária, enquanto que outras podem contribuir para uma rápida resposta às transformações em curso.

Com efeito, as externalidades e as capacidades em C&T requeridas para um ingresso exitoso na fase inicial não "caem do céu": é preciso construí-las a partir de esforços importantes e continuados de investimento e de ajuste de um conjunto de variáveis econômicas, institucionais e políticas, a partir de um certo nível "crítico" de capacidades (cf. Pérez e Soete, 1988, p. 477).

Finalmente, vale a pena observar, mais uma vez, que a discussão anterior supõe um padrão muito simplificado de evolução da tecnologia e da indústria. Como foi colocado ao longo do capítulo anterior, esse padrão mostra formas variadas, que somente podem ser captadas ao nível das características de cada indústria em particular.

NOTAS DO CAPÍTULO II

(1) Os supostos adotados são os seguintes: identidade das funções de produção e das preferências dos consumidores de cada país; as funções de produção só incluem dois fatores de produção - capital e trabalho - e são homogêneas de primeiro grau; concorrência perfeita em todos os mercados; imobilidade internacional de fatores; livre mobilidade dos fatores dentro de fronteiras; livre mobilidade internacional de bens.

(2) São os modelos capital-específico que consideram três fatores de produção (cf. Caves, 1982; Kierzkowski, 1987); o trabalho e dois tipos de capital - cada um específico para um setor da economia. O trabalho é perfeitamente móvel entre setores, mas o capital é imóvel. Este tipo de modelo seria capaz de dar predições um pouco mais "realistas" que o modelo básico em relação ao "curto prazo".

(3) Estes modelos admitem a especialização produtiva em um mundo de múltiplos bens, onde cada país produz um subconjunto de bens em função de sua particular dotação de fatores.

(4) O comércio intra-industrial é geralmente definido como aquela parte das exportações de um ramo industrial que é compensada por uma importação de igual valor do mesmo ramo. O saldo excedente do intercâmbio é considerado como comércio inter-ramo (cf. Lorenzo, 1988). Como nota este autor (pp. 149-150), a definição é problemática: por um lado, porque seu conteúdo vai depender do grau de agregação adotado para a definição de indústria ou ramo industrial; por outro, porque "existe uma certa arbitrariedade na definição, ao considerar como intercâmbio intra-ramo somente a parte das exportações compensadas por importações de igual valor". Assim, não parece existir nenhum fundamento teórico sólido para esta distinção entre os dois tipos de comércio (inter e intra-ramo).

(5) Os resultados discutidos a seguir são, entre outros, os de Glejser *et al* (1980), a partir de uma pesquisa que inclui 1446 firmas pertencentes a 135 indústrias na Bélgica; os resultados do trabalho de Utton e Morgan (1983) para a indústria britânica; os do trabalho da CEPAL/IPEA (1985) com base em 1435 firmas manufatureiras no Brasil e o trabalho de Nutke e Newfarmer (1985) com base em 500 firmas pertencentes a 19 indústrias no Brasil.

(6) Cf. também subitem 1.2.3 do capítulo anterior.

(7) Um padrão de comércio baseado nas defasagens entre inovação, consumo e imitação é condizente com o predomínio dos fluxos comerciais entre os países desenvolvidos (cf. Stewart, 1977). A proposta de Posner aporta novos elementos teóricos, do lado da oferta, às contribuições que Linder formulara baseando-se principalmente no comportamento da demanda.

(8) O modelo de Krugman, no entanto, ainda está sujeito a supostos simplificadores muito fortes, entre os quais o caráter exógeno do processo de geração e difusão internacional de tecnologia.

(9) Na verdade, as questões relativas à incorporação diferencial do progresso técnico entre países e sua importância nas relações econômicas internacionais já tinham sido previamente destacadas na década dos 40, constituindo um dos pilares do pensamento cepalino.

(10) Krugman (1982) e mais recentemente Dunning e Rugman (1985) destacam a importância dos trabalhos de Hymer no desenvolvimento desta perspectiva.

(11) "Dada uma situação de concorrência imperfeita nos mercados internacionais, existirá interdependência mútua das decisões das empresas em diferentes países: a integração internacional dos negócios é um meio para tirar proveito dessa interdependência, a fim de aumentar os lucros" (cf. Hymer, 1968).

(12) "Qualquer ameaça à posição estabelecida de uma empresa é um poderoso estímulo para a ação; de fato, se eu interpreto corretamente os trabalhos empíricos, a ameaça é um estímulo mais seguro para a ação do que a oportunidade parece ser" (cf. Vernon, 1966, p. 200). O tema será retomado mais tarde.

(13) Como se verá, o rótulo de teoria eclética não é o mais adequado. A discussão desenvolve-se fundamentalmente a partir de Dunning (vários) que completa e sistematiza um conjunto de contribuições prévias devidas principalmente a Hymer (1968), Caves (1976), entre outros.

(14) Que ambas as variáveis sejam alternativas para a firma não implica necessariamente que assim seja também para a economia internacional, como proposto pelos modelos de equilíbrio geral, onde substituem-se mutuamente o movimento de bens e o movimento de fatores (cf. Caves, 1982). Trata-se de uma extrapolação da lei de Say ao âmbito da economia internacional. Na verdade, o fluxo de investimento direto pode ter uma contribuição positiva sobre a demanda de importações a nível de um país ou da economia internacional - como parece ser demonstrado pelo processo de industrialização substitutiva na América Latina ou pelo aumento nos fluxos de comércio entre os países desenvolvidos em um período de intensa internacionalização da produção (segundo pós-guerra).

(15) A relação entre a posse de um ativo oligopolístico e o investimento direto reflete-se na correlação que existe entre os esforços em P&D e propaganda na firma e o grau de internacionalização da produção. Pela mesma razão, as EMN encontram-se frequentemente nos oligopólios diferenciados (cf. Caves, 1971 e 1982). Estes ativos oligopolísticos permitem à empresa superar as desvantagens advindas de operar num mercado estrangeiro, cujas características não conhece plenamente. As empresas locais têm a vantagem de conhecer com maior detalhe o meio econômico e social em que operam. Isto explica porque as firmas internacionais em um primeiro momento se expandem na direção dos países mais próximos em termos culturais. Tem-se observado que as exportações frequentemente brindam uma primeira aproximação às condições específicas do país e tornam mais fácil a decisão posterior de

investir no exterior. Aquelas firmas com melhor experiência internacional são mais propensas a ingressar através da compra de uma empresa local, que já dispõe de certa experiência no país (cf. Caves, 1982; Dunning, 1977; Vernon, 1977; cf. também ponto I).

(16) Outros elementos estruturais, associados às estratégias competitivas, são analisados no ponto I.

(17) Isto não implica que sempre se possa encontrar uma associação positiva em termos estatísticos entre o nível do saldo da balança comercial e o nível de atividade macroeconômica. Este último dependerá do comportamento do conjunto dos itens de demanda, o que inclui, além do saldo da balança comercial, o comportamento do consumo e do investimento internos. Na medida que a expansão da demanda interna esteja associada a uma expansão das importações, a relação entre o saldo da balança comercial e a atividade econômica pode tornar-se negativa. Esta observação, que reflete apenas a incapacidade (variável de um país a outro) de "internalizar" plenamente os efeitos dinâmicos da expansão da demanda, não nega a determinação teórica assinalada acima, isto é, desde a magnitude da demanda externa e interna por produção nacional sobre os níveis de atividade macroeconômica.

(18) Uma discussão mais aprofundada do conceito de competitividade pode ser encontrada em Possas e Carvalho (1989). Estes autores sugerem definir a competitividade a partir da capacidade das firmas de conservar ou ampliar suas parcelas do mercado interno e externo.

(19) É importante notar que isto não implica negar o papel dos esforços públicos e privados que são realizados no sentido de redefinirem a estrutura industrial e o padrão de inserção internacional em termos da participação das distintas indústrias e setores (como, por exemplo, nos esforços de reconversão industrial ou de elevação da participação das exportações manufatureiras ou de bens de capital na pauta de exportações). A colocação anterior aponta no sentido de que as mudanças intersetoriais de competitividade dependem da evolução das vantagens absolutas intra-industriais (entre firmas e países) e não constituem o subproduto de um processo de especialização baseado nas vantagens comparativas entre setores.

(20) Certamente, não se está negando a importância das transformações geradas, na maior parte dos países da região, pelo processo de industrialização substitutiva, tanto em termos das mudanças na estrutura produtiva como nos níveis de crescimento econômico e das rendas destas economias - muito embora isto não chegue a refletir-se nas condições de vida de parcelas significativas da população. Os termos "convergência" e "divergência" expressam posições relativas e refletem a importância das interdependências (assimétricas) em uma economia altamente internacionalizada - que se manifesta na importância da competitividade internacional para o desempenho econômico dos países e no caráter relativo do padrão de aspirações de bens e serviços, que toma como referência o padrão alcançado pelos países de maior desenvolvimento (cf. as observações de Fajnzylber, 1987, relativas ao padrão de consumo da AL).

(21) A diferenciação do dinamismo tecnológico entre centro e periferia origina-se, na opinião da Cepal, da particular inserção dos países da AL na divisão internacional do trabalho advinda com a revolução industrial inglesa.

(22) A ausência de diferenças entre os países no preço dos equipamentos e insumos. A taxa de câmbio e a tecnologia são supostas iguais.

CAPÍTULO III DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E CONCORRÊNCIA

NA INDÚSTRIA DA AMÉRICA LATINA

III.1 Os mecanismos de aprendizado

O aprendizado pode ser definido como o processo de aquisição de novas habilidades e conhecimentos pelas indústrias e firmas nos distintos âmbitos de sua atividade - tecnológica, administrativa, de distribuição, marketing, etc. Estes novos conhecimentos e habilidades contribuem para o desenvolvimento das capacidades tecnológica e administrativa da firma e constituem ativos oligopolísticos que sustentam as vantagens competitivas no mercado.

Pode-se distinguir cinco mecanismos através dos quais tem lugar o aprendizado (a discussão seguinte acompanha, com algumas modificações, a classificação sugerida por Bell, 1984).

(1) *O aprendizado na operação do processo produtivo* (learning by operating). O fluxo de conhecimentos e o desenvolvimento das habilidades que acompanham a acumulação de experiência no processo de produção permite à firma elevar significativamente sua produtividade e reduzir concomitantemente seus custos de produção. Trata-se de um mecanismo de aprendizado relativamente passivo ou quase automático, que pode considerar-se como um subproduto do processo de produção. Este é o mecanismo de aprendizado subjacente à clássica curva de aprendizado de Arrow. Os ganhos de produtividade proporcionados por este tipo de aprendizado tendem, no entanto, a esgotar-se mais ou menos rapidamente (cf. Davies, 1979).

(2) O aprendizado através da mudança técnica (learning from changing). Este mecanismo de aprendizado é desenvolvido: i) através de esforços mais ou menos onerosos de inovação (nos países periféricos estes esforços geralmente consistem em inovações menores ou incrementais que acompanham a resolução de problemas específicos da produção e dos mercados); ii) através da implementação de projetos de investimento em novos equipamentos ou em nova capacidade instalada.

O potencial de aprendizado associado à mudança técnica é substantivamente maior que o associado exclusivamente à operação do processo de produção. A mudança técnica requer que a firma seja capaz de identificar os problemas e de manipular a tecnologia de modo a desenhar e implementar os melhoramentos e/ou adaptações necessários. Os momentos de implementação de projetos de investimento (em equipes ou em capacidade instalada), por sua vez, parecem ser instâncias particularmente favoráveis para a abertura da "caixa preta" da tecnologia e para uma intensa absorção de conhecimentos e habilidades tecnológicas.

O mecanismo de aprendizado através da mudança técnica, como o aprendizado através da operação da produção, depende crucialmente da acumulação de experiência sobre a tecnologia e os mercados. Existe, porém, uma diferença importante. Como foi visto, o mecanismo através da operação da produção constitui um mecanismo relativamente automático ou passivo de aprendizado. O aprendizado através da mudança técnica, no entanto, requer um esforço oneroso (em níveis variáveis a depender da magnitude e da complexidade da mudança técnica realizada) em atividades de desenvolvimento tecnológico. Katz (vários) tem chamado este tipo de atividades como learning by spending. Estas atividades têm lugar a partir de diversos estímulos gerados pelas particularida-

des do contexto tecnológico e de mercado (que serão discutidas mais à frente para o caso das economias latinoamericanas) em que atua a empresa. Elas podem ser desenvolvidas por departamentos autônomos e especializados em P&D, mas não necessariamente. Frequentemente, como é mostrado em um conjunto amplo de estudos sobre os países latinoamericanos, os esforços tecnológicos da firma baseiam-se em atividades informais de P&D (o que se tem denominado "P&D implícito"), particularmente no que se refere às inovações incrementais ou adaptativas (cf. Katz, vários; Cruz, 1983; Sábato e Mackenzie, 1982).

A distinção entre os dois mecanismos de aprendizado (aprendizado através da operação e aprendizado através da mudança técnica) é importante porque frequentemente (como nota Bell, 1984) encontra-se na literatura a hipótese de uma relação linear entre experiência e aprendizado. No plano das propostas de política isto se traduz em uma ênfase na proteção tarifária como condição necessária e suficiente para o desenvolvimento tecnológico. Cabe fazer algumas observações sobre este ponto.

(a) Na medida em que o aprendizado através da operação da produção encontra limites de forma relativamente rápida e o aprendizado através da mudança técnica depende das capacidades tecnológicas já existentes na firma e dos esforços ativos em P&D (formal e informal), não é possível estabelecer uma relação automática ou linear entre experiência e aprendizado. Assim, a proteção aparece como uma condição necessária mas não suficiente para o desenvolvimento tecnológico (Bell, 1984).

(b) A evolução do aprendizado no tempo inclui momentos de descontinuidade ou "saltos" nas capacidades tecnológicas. Estes saltos têm lugar particularmente quando a empresa projeta e implementa inves-

timentos na aquisição de equipamentos e/ou em ampliação da capacidade instalada (cf. Dahlman, 1978 e Katz, 1982, entre outros). Nestes momentos, no entanto, as capacidades adquiridas através da experiência (na produção e na mudança técnica) podem resultar insuficientes para enfrentar os novos desafios tecnológicos (cf., por exemplo, as conclusões obtidas por Fransman, 1984 b, para o caso de Hong-Kong). Em outras palavras, o aprendizado através da experiência em suas distintas formas não garante à firma a acumulação de conhecimentos e habilidades necessários para avançar gradualmente a etapas qualitativamente superiores - seja porque essa nova etapa requer capacidades em tarefas qualitativamente diferentes no âmbito de uma mesma tecnologia, ou porque requer capacidades em um tipo diferente de tecnologia (Bell, 1984, pp. 202 / 203). É precisamente nestas etapas que a firma deve procurar fontes "exógenas" de aprendizado como forma de superar os limites da acumulação de conhecimentos através da experiência.

A palavra "exógenas" está usada em um sentido restrito: aquisição de capacidades que não são produto do aprendizado através da experiência em suas duas modalidades. Certamente, nenhum tipo de aprendizado é exógeno. Por um lado, os conhecimentos e habilidades que a firma pode adquirir são função do tipo e do nível das capacidades tecnológicas já existentes na firma. Por outro lado, a incorporação efetiva dessas capacidades no conjunto das rotinas da firma requer esforços tecnológicos específicos que refletem, em última instância, o caráter tácito e idiossincrático inerente ao aprendizado tecnológico.

A seguir estudam-se os mecanismos de aprendizado associados a essas fontes "exógenas" de conhecimentos e habilidades.

(3) O aprendizado através do treinamento (learning through training). Uma adequada estratégia de treinamento da mão-de-obra e das equipes técnicas da firma parece desempenhar em muitos casos um papel ainda mais importante no desenvolvimento das capacidades tecnológicas que o aprendizado com base na acumulação de experiência. O envio de técnicos para realizar cursos no exterior ou a exigência de treinamento de técnicos da firma em contratos de transferência de tecnologia têm sido destacados como fatores de grande importância no desenvolvimento de capacidades locais em países de América Latina (cf., por exemplo, Dahlman e Fonseca, 1978, que estudam o caso da USIMINAS no Brasil; observações similares para o caso da Coreia do Sul são realizadas por Westphall et al, 1984).

4) O aprendizado através da contratação (learning by hiring). A contratação de mão-de-obra com conhecimentos e habilidades técnicas e científicas adquiridos em universidades, institutos de pesquisa ou em outras empresas, constitui uma das fontes mais conhecidas de economias externas na indústria. A ampla disponibilidade de técnicos e engenheiros com baixos níveis de salário na comparação internacional têm sido frequentemente apontada como uma das vantagens competitivas das firmas de alguns países subdesenvolvidos nos mercados externos. A contratação de técnicos com formação universitária aparece como um requisito ineludível para que a firma possa ter acesso aos níveis superiores de capacitação tecnológica requeridos em determinadas etapas de sua evolução. A transferência de técnicos das empresas menores para as empresas maiores também foi constatada como um mecanismo importante de aquisição de capacidades pelas firmas em expansão (cf. Katz e Abla, 1978).

Deve-se notar novamente que o treinamento ou a contratação de mão-de-obra não supõe uma atitude passiva por parte da firma. Pelo contrário, ela deve se comprometer com custos e com esforços tecnológicos adicionais para poder "absorver" ou incorporar às rotinas, em seus distintos âmbitos, as novas capacidades adquiridas.

(5) *O aprendizado através da busca (learning by searching)*

(1). Em certos casos o aumento nas capacidades tecnológicas da firma tem lugar a partir da aquisição de conhecimentos "exógenos" que não estão incorporados na mão-de-obra contratada ou no treinamento de técnicos e de operários da firma. Ele é o resultado dos esforços orientados para obter informações sobre as características da tecnologia e sobre tecnologias alternativas, sobre os requerimentos dos usuários e sobre fornecedores de equipamentos e de insumos. Assim, tem-se observado que à medida que a firma consolida suas capacidades tecnológicas, consegue buscar, selecionar e comprar tecnologia mais adequada para suas condições técnicas e de mercado e melhorar as condições da transferência (cf., por exemplo, Dahlman e Fonseca, 1978). Por outro lado, a circulação fluida de informações entre produtores e usuários tem um papel fundamental para direcionar corretamente os esforços de inovação tecnológica em função das necessidades do mercado - e, portanto, na construção das vantagens competitivas da firma. No caso coreano, por exemplo, o fluxo de informações tecnológicas que as empresas coreanas recebiam de seus usuários estrangeiros parece ter tido uma grande importância no exitoso desempenho de suas exportações (cf. Westphall et al, 1984).

Como foi colocado, os processos de aprendizado conduzem ao desenvolvimento das capacidades tecnológicas e gerenciais da firma. É possível distinguir vários tipos de capacidades, em função da natureza e da complexidade das atividades tecnológicas a que estão associadas (cf. Fransman e King, 1984 a e Erber, 1984):

- i) Capacidade de busca, avaliação e seleção de tecnologias e fontes alternativas;
- ii) Capacidade de operar eficientemente o processo produtivo (incluindo capacidades de engenharia de manutenção e reparação);
- iii) Capacidade de adaptar e de obter melhoramentos incrementais para um contexto tecnológico e de mercado específico (capacidades de engenharia de projeto em detalhe);
- iv) Capacidade de busca de inovações maiores de produto e de processo a partir de atividades "explícitas" ou em departamentos autônomos de P&D (capacidades de engenharia de projeto básico e estudos de viabilidade);
- v) Capacidade de desenvolver pesquisa básica.

Lall (1985, cap. 7) sugere que os dois últimos tipos de capacidades tecnológicas representam estágios qualitativamente diferentes no desenvolvimento da firma, dado que exigem a compreensão dos princípios tecnológicos e científicos básicos envolvidos na produção e na mudança técnica. Deste modo, Lall distingue entre capacidades de know-how (capacidades de operação e de obter inovações incrementais ou adaptativas) e capacidades de know-why (capacidade de obter inovações maiores e de realizar pesquisa básica).

A existência de diversos estágios no processo de acumulação de capacidades tecnológicas da firma sugere uma certa "sequência" (cf. Katz, 1984) na sua evolução a partir das capacidades mais simples para ir avançando na direção de estágios tecnológicos mais complexos. Nos itens seguintes procura-se discutir de que forma as condições específicas do contexto econômico e social dos países da América Latina (AL) dão lugar a configurações particulares da evolução das capacidades tecnológicas, do progresso técnico e da transformação da estrutura industrial.

III.2. Estrutura industrial e aprendizado tecnológico na indústria latinoamericana.

1. Introdução

As visões predominantes em relação ao desenvolvimento tecnológico nas economias semi-industrializadas, e nas economias da América Latina (AL) em particular, têm sofrido mudanças significativas na última década (cf. Fransman, 1984 a, b). A atenção dos pesquisadores trasladou-se dos problemas relativos à transferência internacional de tecnologia ao estudo dos processos de absorção e desenvolvimento da tecnologia a nível das firmas e países receptores. Certamente, não se trata de negar que os problemas de custo, condicionamento e adequabilidade às restrições e necessidades locais da tecnologia importada ainda são importantes. No entanto, tão ou mais importante que esses problemas parece ser o estudo da evolução das capacidades das firmas receptoras

para selecionar, adaptar e melhorar a tecnologia importada. A transferência de tecnologia não é um processo estático e de "uma vez e para sempre", no qual a firma atua como um receptor passivo. A aquisição de nova tecnologia por uma firma (seja através da importação de plantas "chave em mão", bens de capital, licenciamento, joint ventures, etc) dá início a um processo dinâmico em que variados estímulos à mudança técnica são colocados em forma recorrente. Trata-se de um processo em que novos "desequilíbrios" são continuamente criados, por diversas causas: a) como produto das próprias atividades da firma de resolução de seus problemas técnicos e gerenciais; b) como produto das mudanças na tecnologia e nos mercados que acompanham o desenvolvimento do processo competitivo.

Como foi visto, o processo de aprendizado combina períodos de "saltos" ou descontinuidades na acumulação de capacidades tecnológicas (nas etapas de realização de novos investimentos) com períodos em que o aprendizado avança de forma mais gradual e contínua (cf. item anterior). A aquisição de uma tecnologia nova (pelo menos para a firma que a recebe), ou o investimento em ampliação de capacidade supõem mudanças importantes no conjunto das rotinas da firma, seja no âmbito da produção, seja no âmbito organizacional. A utilização eficiente de uma nova tecnologia (a consolidação das rotinas associadas à nova tecnologia) requer a acumulação de experiência e de esforços específicos da firma, em função dos elementos tácitos e idiossincráticos inerentes à tecnologia - o que Nelson e Winter (1982) denominaram "a rotina como objetivo".

Todavia, esse processo de aprendizado não conduz a firma a uma situação de "equilíbrio" ou imobilidade. Por um lado, a resolução de problemas técnicos e de mercado coloca em evidência (frequentemente, em forma imperativa) novos estrangulamentos e problemas a serem resolvidos pela firma (cf. Rosenberg, 1982). Por outro lado, como acontece com outros ativos indivisíveis, o intenso processo de aprendizado que acompanha certas etapas da história da firma (no caso, a aquisição de tecnologia, mas também a ampliação de capacidade instalada) gera um volume de informação e desenvolve habilidades que terão de permanecer parcialmente ociosas se não são alocadas em novas atividades tecnológicas. Assim, por exemplo, as equipes técnicas envolvidas na transferência de tecnologia (ou "unidades de transferência") podem, pelo menos naqueles casos mais exitosos, tornar-se posteriormente unidades de P&D voltadas à resolução de problemas tecnológicos específicos na firma (cf. Katz, 1982 e Lall, 1985). Os saltos ou descontinuidades que caracterizam a adição de capacidades tecnológicas constituem um mecanismo recorrente (nos moldes descritos por Penrose, 1959) de estímulo ao processo de desenvolvimento tecnológico e gerencial da firma.

A firma que adquire (importa) tecnologia não necessariamente vai reproduzir em forma idêntica o processo produtivo e a organização da firma que lhe vende ou aluga a tecnologia. Na medida em que a firma opera num contexto econômico e social diferente, existirão estímulos ou restrições que atuarão no sentido de induzir a firma a realizar adaptações e mudanças (mais ou menos importantes) na tecnologia importada. Assim, as características particulares dos mercados domésticos atuam de certo modo como

uma "proteção" às atividades tecnológicas locais.

Os estudos sobre a indústria latinoamericana tendem a confirmar a importância (sugerida por Rosenberg, 1976) das inovações menores no processo de difusão da tecnologia e da elevação gradual da produtividade da indústria. A escassa importância atribuída geralmente a este tipo de inovação deu lugar a uma subestimação da importância dos processos de inovação nas firmas latinoamericanas. Uma perspectiva mais correta para o estudo da importância do aprendizado e da inovação na AL deve levar em conta estes processos graduais, contínuos e cumulativos de inovação industrial (cf. Katz, 1982).

Por outro lado, o processo de inovação não segue uma direção linear, com a origem na pesquisa básica e a finalização num novo produto ou processo. Cooper (1980, p.3) sugere a presença de um conjunto de atividades que participam (em conjunto ou somente algumas delas) no processo de inovação. Estas atividades são as seguintes:

- i) pesquisa básica e aplicada;
- ii) desenvolvimento experimental;
- iii) engenharia de desenho e adaptação;
- iv) fabricação de maquinaria;
- v) engenharia de manutenção e reparação;
- vi) engenharia de operação de planta.

O processo de inovação pode ser iniciado em qualquer uma dessas atividades. A depender da indústria e da inovação, algumas delas podem estar ausentes do processo de inovação. Assim, muitas das inovações incrementais que têm desempenhado um papel

chave na produtividade e competitividade das firmas de AL são geradas sem o concurso da pesquisa básica, mas apenas a partir das habilidades em engenharia de projeto e adaptação.

Nos pontos e itens seguintes são discutidas algumas características do padrão de desenvolvimento tecnológico e da concorrência industrial em países da AL (particularmente no México, na Argentina e no Brasil, que são os países mais industrializados da região). Em particular, tenta-se apresentar as condições estruturais que determinam as formas, os limites e os estímulos para o desenvolvimento das capacidades tecnológicas e de inovação industrial pelas firmas que operam na AL. Numerosos autores têm dado destaque ao fato de que são muito raros os casos em que as firmas da AL conseguem desenvolver as capacidades mais complexas de inovação (capacidades de *know-how*), necessárias para obter inovações maiores e realizar pesquisas básicas (cf. item anterior). Geralmente, as capacidades ficam "truncadas" a nível de *know-how* (cf. Rajan e Sabet, 1983, e também Eber, 1983 e Sabet e Mackenzie, 1982). A discussão que segue tenta mostrar os elementos estruturais que sustentam a particular combinação entre importação de tecnologia e desenvolvimento tecnológico local e as características de aprendizado e de inovação na AL. No item final (III.6) são comparados certos aspectos do desempenho tecnológico de alguns países de industrialização recente tentando (em forma provisória) vinculá-los com os padrões de industrialização e com as características da política industrial e tecnológica implementada por esses países.

2. A transferência internacional de tecnologia

Como foi colocado no capítulo anterior, a difusão internacional de tecnologia pode ter lugar através de diferentes modalidades: investimento direto de firmas estrangeiras, formação de joint ventures, venda ou licenciamento de tecnologia, importação de tecnologia incorporada em bens de capital, insumos etc. A modalidade adotada para a transferência e as condições em que ela se realiza terão efeitos sobre o desenvolvimento tecnológico das firmas locais.

Na comparação internacional, o investimento direto estrangeiro tem uma participação relativamente maior entre as modalidades de difusão internacional de tecnologia nos países mais industrializados da AL (cf. Lall, 1984). O estoque de investimento direto estrangeiro (IDE) como percentagem do PIB em países como o Brasil e o México quase duplica a percentagem encontrada no caso da Coreia do Sul (cf. Dahlman e Sencovich, 1984, p. 37; diferenças ainda maiores são apontadas por Fajnzylber, 1987). Também a participação das EMN na produção industrial e nas exportações de manufaturas é maior no caso dos países da AL do que no caso da Coreia (cf. Fajnzylber, 1983, pp. 133/4).

As modalidades mais frequentes de recepção de tecnologia pelas firmas dos países da AL estão estreitamente associadas às características assumidas pela concorrência nos mercados em que elas atuam. Tais características e seus efeitos sobre o desenvolvimento tecnológico das firmas locais serão estudadas ao longo do capítulo. Neste ponto, a discussão vai-se referir brevemente

mente aos tipos e às condições incorporadas aos contratos entre agentes externos e locais que envolvem a venda ou aluguel de tecnologia.

As capacidades tecnológicas que as firmas estrangeiras estão dispostas a transferir são função de suas estratégias competitivas e de sua capacidade efetiva de controlar o processo de difusão de tecnologia. Erber (1983) sugere distinguir entre a transferência de capacidades em know-why e a transferência de capacidades em know-how. Para uma firma que vende ou aluga uma certa tecnologia (por exemplo, através de um contrato de licenciamento, uma joint venture que envolva a participação tecnológica da firma estrangeira etc) é importante que a firma receptora tenha condições de operar eficientemente a tecnologia: i) porque os lucros da firma proprietária muitas vezes estão atados às vendas da firma receptora; ii) porque o desempenho da firma receptora pode afetar o prestígio da firma proprietária frente a outras firmas e mercados. Nesse sentido, a firma licenciante tem interesse em desenvolver as capacidades de operação e de adaptação de tecnologia de seu cliente (capacidades a nível de know-how) oferecendo treinamento e serviços de assistência técnica.

Por outro lado, para a firma que transfere a tecnologia é conveniente que o aprendizado de seu cliente seja parcial e, em particular, que não alcance os níveis necessários para realizar o desenho básico (capacidades a nível de know-why). Por sua vez, o poder de barganha da firma receptora e, em consequência, o preço da transferência, vai depender em grande medida do seu grau de desenvolvimento tecnológico. No limite, quando a firma receptora

consegue adquirir as capacidades necessárias para realizar inovações de porte, estará em condições de dispensar o licenciamento (ou de negociar de igual para igual através de licenciamentos cruzados, como os observados entre as firmas dos países industrializados - cf. Caves, 1982) e concorrer no mercado com seu antigo licenciante. A firma licenciante procura, em função de seus interesses "microeconômicos", bloquear um processo desse tipo:

a) evitando a transferência de conhecimentos e habilidades-chaves para a inovação;

b) através de diversos mecanismos legais, como as patentes. Assim, a tecnologia não é geralmente vendida, mas alugada, o que leva a estabelecer um vínculo de dependência recorrente com o licenciante (cf. Erber, 1983);

c) através de diversas cláusulas contratuais que visam reduzir a autonomia e a capacidade competitiva da firma licenciada e reforçar sua dependência com a firma licenciante: proibição de exportar para certos mercados; obrigatoriedade de importação de certos insumos, equipamentos e serviços tecnológicos da firma licenciante; transferência das inovações desenvolvidas pela firma receptora etc.

O conjunto de restrições envolvidas nos contratos de transferência de tecnologia atua de modo a inibir o desenvolvimento das capacidades tecnológicas das firmas locais:

i) através da redução da rentabilidade esperada dos esforços de inovação;

ii) através da redução da margem de autonomia da firma local para definir suas estratégias competitivas;

iii) através do bloqueio de fontes importantes de aprendizado tecnológico. Assim, por exemplo, a limitação dos mercados aos quais a firma pode vender diminui o fluxo potencial de informações dos usuários - e em particular o aprendizado através da exportação, cuja importância foi destacada por Westphall et al (1984) para o caso da Coreia. As importações vinculadas diminuem a autonomia da firma para pesquisar fontes de suprimentos, matérias primas e insumos alternativos. Em certas ocasiões, a transferência realiza-se na forma de "pacotes" nos quais a tecnologia que a firma licenciada deseja adquirir vem junto com outras tecnologias mais simples que ela poderia desenvolver ou adquirir a menor custo de outros fornecedores (cf. Cooper e Hoffman, 1978; Jacobsson, 1979). Todos estes elementos inibem o aprendizado da firma local e seu interesse por inovar.

As condições que são estabelecidas num contrato de transferência de tecnologia não dependem exclusivamente dos interesses e das estratégias de seus proprietários, mas de um conjunto de fatores associados às características da tecnologia, às capacidades tecnológicas das firmas licenciadas e ao tipo e intensidade da intervenção estatal nos mercados de bens e tecnologia.

Como foi estudado no capítulo II, a disposição das firmas proprietárias para transferir tecnologia às empresas locais depende diretamente do grau de difusão que já tenha experimentado a tecnologia, das pressões dos outsiders por ingressar no mercado e das pressões dos governos, que podem utilizar o ingresso no mercado nacional e o acesso a um conjunto de estímulos e benefícios da política econômica como instrumentos de negociação.

O poder de barganha da firma local estará em função de sua posição com respeito à fronteira tecnológica internacional. Esta posição afeta sua capacidade de negociação, de busca de fontes ou tecnologias alternativas e, eventualmente, de desenvolver a tecnologia de forma autônoma.

O Estado pode intervir nas condições e resultados das negociações de transferência de tecnologia de diversas maneiras: centralizando e atuando como intermediário nos contratos celebrados entre a firma local e o fornecedor estrangeiro; proibindo as cláusulas mais restritivas à autonomia estratégica das firmas locais; proibindo certas formas de transferência (por exemplo, o investimento direto em certas indústrias ou a importação de certo tipo de bem de capital competitivo com a indústria local) e estimulando outras (por exemplo, a formação de joint ventures, exigência de treinamento de pessoal local); estabelecendo a obrigatoriedade do licenciamento, como forma de evitar que as patentes não sejam utilizadas; fortalecendo diretamente as capacidades tecnológicas das firmas locais (através de subsídios às atividades tecnológicas, apoio ao treinamento técnico e científico, orientação da demanda estatal de bens de capital para a indústria nacional, etc). Estes são alguns exemplos das formas em que o Estado pode intervir de modo a fortalecer a posição negociadora das firmas locais.

Finalmente, vale a pena relembrar que a evolução da acumulação das capacidades tecnológicas locais e de seus limites não é explicada exclusiva nem principalmente pelas condições em que se processa a transferência internacional de tecnologia em

suas diversas formas. Como foi colocado previamente, é necessário estudar as condições estruturais em que se processa a concorrência na indústria latinoamericana. A seguir, são apresentadas algumas das características da indústria latinoamericana e suas implicações para o processo de desenvolvimento tecnológico das firmas locais. Esta apresentação acompanha o já clássico trabalho de Fernando Fajnzylber sobre o tema (cf. Fajnzylber, 1983).

3. Presença e liderança da EMN na estrutura industrial

As empresas multinacionais (EMN) ocupam posições de liderança em numerosas indústrias nos países da AL, em particular em indústrias que mostram um elevado dinamismo tecnológico e de mercado. Por estas razões, estas empresas contribuem de forma significativa para modelar a evolução da estrutura industrial destes países -como também acontece, por outro lado, em seus países de origem (cf. Fajnzylber, 1983 e 1987 e Newfarmer, 1977).

As EMN tendem a localizar-se em indústrias concentradas e que mostram taxas de crescimento comparativamente mais elevadas (cf. Fajnzylber, 1975; Possas, 1980; Sourrouille, 1978; Sourrouille *et al.*, 1985). No interior do modelo de "tripé", tal como ele tem sido descrito nos países maiores da AL, as EMN ocupam posições de domínio principalmente na indústria de bens de consumo duráveis, as empresas privadas nacionais (EPN) na indústria de bens de consumo não duráveis e as empresas estatais (EE) nas indústrias de produção de insumos industriais de uso difundido (cf. Tavares *et al.*, 1977, para o caso do Brasil; para o caso do México, Jacoby e Peres, 1982 e para o caso da Argentina, Sourrouille

et al, 1985).

Estudando a presença dos distintos tipos de empresa a partir das estruturas de mercado, Tavares e Façanha (1977, p. 357) e Fossas (1977) observaram a seguinte distribuição na indústria brasileira:

i) As EMN e as EE partilhavam o domínio nos oligopólios concentrados, com elevada estabilidade das empresas líderes;

ii) As EMN dominavam nos oligopólios concentrados e concentrado-diferenciados, com estabilidade das empresas líderes;

iii) As EMN partilhavam com as EPN o predomínio e a liderança nos oligopólios competitivos, mostrando as empresas líderes taxas superiores de rentabilidade;

iv) Os mercados competitivos são quase que inteiramente de firmas nacionais, com baixa produtividade, baixos salários e uma maior instabilidade na liderança.

Assim, parece existir um alto grau de associação entre origem da propriedade e a estrutura de mercado nos pontos extremos, com total liderança estrangeira no oligopólio diferenciado e nenhuma nos mercados mais atomizados. Nas estruturas de mercado intermediárias existem combinações diferentes e assimétricas quanto à origem da propriedade das empresas (cf. Fossas, 1980, p. 33).

Deste modo, as EMN não aparecem como "enclaves" isolados no conjunto da estrutura industrial, mas se encontram amplamente difundidas e, por sua posição de liderança, são capazes de exercer uma influência substantiva na configuração e na dinâmica da indústria latinoamericana.

Por outro lado, as EMN parecem mostrar um desempenho superior ao das EPN, embora estas diferenças reduzam-se muito quando são isoladas as variáveis tamanho da empresa e ramo industrial em que se localiza (cf. Possas, 1980; Willmore, 1985).

4. Tecnologia e concentração industrial

Deve-se a Merhav (1969) uma contribuição pioneira ao estudo da indústria dos países de industrialização recente à luz da teoria da organização industrial. Para este autor, a indústria destes países já surge com um grau de concentração mais elevado que aquele observado nos países avançados, em função da disparidade entre as escalas técnicas de produção da tecnologia moderna e a estreiteza de seus mercados internos.

Todavia, a evidência empírica mostra, na verdade, que o grau de concentração presente na indústria da AL é similar ou ligeiramente superior (cf. Fajnzylber e Martínez Tarrago, 1975, para o caso do México; Connor e Mueller, 1977, pp. 271/278, para um estudo comparativo do Brasil, México e EUA) aos dos países desenvolvidos.

Mais ainda, Newfarmer (1977) coloca em questão o papel das economias de escala na produção como fator explicativo dos graus de concentração observados. Com base na evidência empírica recolhida na indústria de maquinaria elétrica no Brasil, Newfarmer (1977, p. 686) conclui que, embora exista uma relação entre a redução dos custos totais médios possibilitada pelas economias de escala na produção e o grau de concentração da indústria, estas economias "não constituem a única razão - nem mesmo a razão

principal - do alto nível de concentração em muitas indústrias". As escalas mínimas eficientes eram relativamente pequenas em relação ao mercado do Brasil, e isto era confirmado pela presença generalizada de plantas múltiplas. Resultados similares aos de Newfarmer foram obtidos por Jacob e Peres (1983) para o México. Newfarmer observa que as economias de escala mais importantes não parecem ser as economias de escala na produção, mas as vantagens de acesso ao crédito e as economias na comercialização, particularmente em publicidade.

Deste modo, o "imperativo tecnológico" das economias de escala e suas implicações com respeito ao grau de concentração da indústria parecem ser bem menos rígidos que o que Nerhav tinha sugerido (pelo menos para os grandes países da AL). Esta observação vê-se reforçada pelas tendências recentes no âmbito da microeletrônica, que permite elevar a flexibilidade na utilização dos equipamentos e reduzir a importância das economias técnicas de escala no processo produtivo (cf. Jacobson, 1982). Todavia, diferenças importantes podem ser encontradas ao comparar distintas indústrias.

Assim, por exemplo, em certas indústrias de bens de produção seriados ou em indústrias de produção de insumos básicos, as economias técnicas de escala desempenham um papel relevante, diferentemente do que acontece, por exemplo, no caso das indústrias de bens de capital não seriados ou na produção de certos bens de consumo (cf. Katz, 1982, p. 39). Newfarmer (1977, p. 674) observou que, embora o grau médio de concentração na indústria elétrica brasileira fosse bastante similar àquela observado na indústria norteamericana, ele era ligeiramente menor na in-

dústria de bens de consumo, bastante maior na indústria de bens de capital e aproximadamente igual na indústria de bens intermediários. No caso do México, Fajnzylber e Martínez Tarrago (1975) encontraram concentrações menores nas indústrias em que as modalidades de concorrência adotavam a forma de diferenciação de produtos e onde existia proliferação de subsidiárias de tamanho reduzido de EMN (como, por exemplo, na indústria farmacêutica e de perfumes e na produção de veículos). O tamanho das subsidiárias das EMN nestes mercados, por outro lado, era significativamente menor do que nos países desenvolvidos (PD).

5. Tecnologia importada e limites ao desenvolvimento tecnológico local

Embora existam importantes semelhanças em termos das indústrias e empresas líderes do crescimento industrial e, inclusive, no grau de concentração das indústrias entre os países da AL e os países mais industrializados, existe, por outro lado, uma grande diferença na sua dinâmica tecnológica (Fajnzylber, 1983, cap. 3). Estas diferenças refletem-se basicamente no mix de tecnologia importada e esforços tecnológicos locais presentes nestes países. Assim, nos países da AL esta combinação aparece fortemente viesada em favor da tecnologia importada, estando praticamente ausentes as capacidades tecnológicas locais nas atividades de maior complexidade do processo de inovação - capacidades em know-how.

Este fenômeno pode ser, em parte, explicado a partir da racionalidade que orienta a alocação de recursos em P&D no interior da EMN. Com efeito (por razões detalhadas abaixo, no ponto B), as EMN realizam seus esforços mais importantes (em termos tecnológicos e estratégicos) em seus países de origem, o que leva a que as subsidiárias locais destas empresas somente desenvolvam capacidades a nível de know-how. Esta distribuição intracorporação das atividades tecnológicas constitui um dos mecanismos através dos quais as EMN contribuem para a configuração do desenvolvimento tecnológico local.

Todavia, poder-se-ia argumentar que as EPN tentarão desenvolver capacidades em projeto e pesquisa básica, na medida em que não dispõem de um acesso direto a tais capacidades na firma matriz, como ocorre com as subsidiárias de EMN. No entanto, no contexto dos países da AL, as EPN não têm seguido o caminho do "aprofundamento" tecnológico.

Por um lado, a presença de uma fronteira tecnológica internacional da qual as firmas dos ~~late late comers~~ não participam (pelo menos em seus segmentos mais dinâmicos) coloca estes países - e, em particular, a política industrial e tecnológica destes países - ante o problema de aproveitar os benefícios do avanço tecnológico internacional e, ao mesmo tempo, utilizá-los para promover o desenvolvimento das capacidades locais. Assim, o desafio colocado é utilizar a tecnologia importada como complemento e estímulo ao esforço tecnológico local sem perder (ou inclusive ampliando) posições no comércio internacional e sem restringir as oportunidades de investimento e de crescimento associadas às novas tecnologias. As pressões da concorrência nos mer-

cados nacionais e internacionais atuam no sentido de estimular ou tornar imperativo o uso de tecnologia importada. Na medida que as firmas locais ou seus concorrentes internacionais tenham acesso à tecnologia importada, não existirão estímulos para o investimento em capacidade tecnológica autônoma nas atividades mais custosas, complexas e incertas de P&D. Assim, muitos dos países que obtiveram um exitoso desempenho nos mercados internacionais e taxas elevadas de crescimento utilizaram extensivamente a importação de tecnologia em suas diversas formas. Ao mesmo tempo, esse desempenho foi obtido com a aquisição de capacidades de know-how sem um desenvolvimento paralelo nas capacidades em know-how na maior parte dos casos (com a exceção do Japão e, mais recentemente e em menor medida, da Coreia do Sul).

Em outras palavras, a utilização da tecnologia importada é um fator de estímulo ao desenvolvimento industrial e ao crescimento econômico, e uma condição necessária para que as EPN possam sobreviver e expandir-se nos mercados. Simultaneamente, o acesso a tal tecnologia inviabiliza os investimentos em inovações maiores e em pesquisa básica que permitiriam às EPN "saltar" as descontinuidades na acumulação de capacidades tecnológicas, dando lugar ao mesmo padrão "truncado" observado para as subsidiárias de EMN. A resolução desta aparente trade-off entre competitividade e crescimento, por um lado, e aprofundamento das capacidades tecnológicas, por outro, é um desafio complexo para a política tecnológica e industrial (cf. Lall, 1984). Com efeito, a utilização da tecnologia importada de forma complementar e como "support" de um processo gradual de crescente domínio da tecnologia por parte das firmas locais, singulariza as experiências mais exito-

sas entre os países de industrialização recente (cf. também item III.6).

O predomínio das EMN num amplo conjunto de indústrias na AL torna mais intenso e menos controlável o problema da concorrência com a tecnologia importada. As EMN tendem a reproduzir, na medida em que encontram condições favoráveis, os padrões de produção e concorrência que elas desenvolveram para os países de origem (cf. Fajnzylber, 1983). Existe um conjunto de fatores, associados ao que se tem denominado o "estilo de desenvolvimento" da AL (cf. Fajnzylber, 1971 e 1983 e Pinto, 1971), que serão padrões de concorrência e de consumo nos quais as EMN desempenham um papel de liderança (2). Neste marco, as EPN devem recorrer à tecnologia importada para manter-se no mercado. Como observa Fajnzylber (1983, p.203): "As técnicas utilizadas definem-se basicamente no momento em que se seleciona o tipo de bem que se deseja produzir. As decisões a respeito das opções tecnológicas disponíveis, por demais restringidas, efetuam-se sobre a base de critérios de racionalidade microeconômica. No caso das firmas nacionais, esses critérios levam a selecionar técnicas similares às empregadas pelas empresas que encabeçam e orientam a expansão industrial. Sendo em geral as EMN que desempenham essa função e assumem a responsabilidade de selecionar e introduzir novos produtos, pode-se concluir que o perfil tecnológico tenderá a responder (...) a seus objetivos de crescimento e diversificação."

Os gastos em propaganda realizados pelas EMN contribuem para a determinação (certamente em conjunto com o que foi chamado "efeito demonstração" ou a difusão planetária do padrão de consu-

mo norteamericano) de um padrão de demanda adequado às formas de concorrência destas empresas (cf. Fajnzylber, 1987). No entanto, a maior responsabilidade na definição deste padrão competitivo cabe à própria política econômica em seus diversos âmbitos (política em relação ao ingresso do capital estrangeiro, proteção dos mercados, distribuição da renda, destino dos investimentos públicos, etc), que determina um conjunto de condições desfavoráveis para a absorção de tecnologia e para o atendimento das restrições e potencialidades específicas dos países latinoamericanos.

Para as EPN que participam dessa estrutura, os estímulos para investir em inovações maiores (que requerem geralmente investimentos vultosos e vão associadas a um elevado grau de incerteza técnica e econômica) são praticamente inexistentes. A possibilidade de ter acesso à tecnologia importada e a concorrência com empresas líderes de grande porte e respaldo internacional - e portanto com grande capacidade para reagir diante dos movimentos dos concorrentes - torna ainda maiores as incertezas de mercado associadas a este tipo de inovação. Assim, é mais provável que as EPN sigam uma estratégia imitativa (quando não dependente ou tradicional) que uma estratégia ofensiva exercendo a liderança no processo de inovação (cf. Freeman, 1973, cap. 9).

6. A reduzida importância da indústria local de bens de capital

Tem-se observado (Erber, 1983; Fajnzylber, 1983) que a indústria de bens de capital mostra uma ponderação reduzida na estrutura industrial da AL. Assim, a participação da indústria de

bens de capital no produto manufatureiro alcança valores próximos a 40% nos EUA e no Japão, e apenas perto do 15% no Brasil (cf. Fajnzylber, 1983, p. 54). Por outro lado, os bens de capital produzidos mostram uma complexidade tecnológica menor e um reduzido componente tecnológico local (cf. Fajnzylber, 1983, pp. 184/5).

Os fatores que explicam a debilidade do setor de bens de capital são variados. Eles parecem refletir, em parte, as características adotadas pela política de industrialização substitutiva, que estimulou a importação de bens de capital (através de medidas tarifárias e cambiais) como forma de promover os primeiros estágios do crescimento industrial (a substituição "fácil"). Mas eles também refletem os problemas tecnológicos e de mercado associados ao aprofundamento da industrialização. No âmbito tecnológico, a produção de bens de capital geralmente envolve atividades de maior complexidade que a produção de bens de consumo.

A reduzida importância da indústria de bens de capital no conjunto da estrutura industrial da AL tem importantes consequências tecnológicas. A indústria de bens de capital desempenha um papel estratégico na geração e difusão de inovações tecnológicas. É este setor que materializa e difunde para o conjunto da estrutura industrial parte substantiva das inovações tecnológicas (Rosenberg, 1976; Fajnzylber, 1983). A importância deste setor na geração e difusão de inovações está associada às seguintes características:

a) As inovações requerem geralmente mudanças nos equipamentos utilizados ou o desenvolvimento de novos equipamentos pela indústria de bens de capital (cf., entre outros, Fransman, 1984 b).

Finalmente, o setor de bens de capital na AL parece mostrar não só uma participação pequena no conjunto da estrutura industrial, mas também uma excessiva diversificação, o que por sua vez dá lugar à não realização dos ganhos potenciais advindos das economias estáticas e dinâmicas de escala. De fato, no caso dos PI, parece existir um pro-
cesso de especialização no interior das indústrias de bens de capital,

do dinamismo tecnológico dos países da AL. deste setor representa um elemento de grande importância para o estudo toda no capítulo I. Desta forma, a importância técnica e econômica inovações foi precisamente destacado por Pavitt na tipologia apresen-
tada no capítulo I. Neste papel chave do setor de bens de capital na geração e difusão de bens de capital representam inovações de processo para outras indús-
trias, ela tem um incentivo econômico básico para estimular a difusão. Por outro lado, na medida que as inovações na indústria de
relativamente intensivo na utilização de mão-de-obra (cf. Fajnzyl-
tratar-se de um setor de elevada complexidade tecnológica e por ser
tipo de benefício. Todavia, seu papel é particularmente importante por
1974). Deve-se notar que não é exclusivo deste setor a geração deste
que mais tarde serão aproveitados em outras indústrias (cf. Gordon,
to e desenvolvimento de certas habilidades entre operários e técnicos
nomias externas. Seu papel pode ser desempenhado através do treinamen-
c) As indústrias de bens de capital são "produtoras" de eco-

(Lundvall, 1988).

b) Um fluxo contínuo de informações entre produtor e usuário
de inovações e de conhecimentos e habilidades não se realiza (cf.
ou pouco representada na estrutura produtiva, esse potencial de geração
inovações. Na medida que a indústria de bens de capital está ausente
resulta de grande importância para a geração e aperfeiçoamento das

que se reflete na importância adquirida pelo comércio intra-industrial entre estes países. Esta especialização crescente parece estar baseada no processo de separação de novas indústrias das antigas indústrias e na importância das economias estáticas e dinâmicas de escala, particularmente em P&D e em projeto. Como foi visto, estas economias dinâmicas estão associadas aos elementos cumulativos do aprendizado e da inovação tecnológica. Assim, a ausência de uma maior especialização no interior das indústrias de bens de capital nas economias de AL estaria comprometendo o aprendizado nessas indústrias e a sua capacidade de participar mais intensamente nos fluxos de comércio intra-industrial.

7. Política e instituições para a ciência e a tecnologia

A acumulação de conhecimentos e habilidades científicas e tecnológicas nos âmbitos mais complexos de P&D supõe fortes descontinuidades que tornam necessário o apoio governamental. As incertezas tecnológicas e de mercado associadas às inovações maiores, o volume dos investimentos necessários e os prazos de retorno envolvidos tornam estas áreas um âmbito privilegiado para a intervenção estatal. De fato, via de regra, o desenvolvimento das tecnologias de ponta está associado a um decidido apoio governamental. Muitas vezes estas tecnologias formam parte do programa militar-espacial, onde a necessidade de apoio governamental é justificada - ainda e em particular pelos mais ardorosos defensores do livre jogo das forças do mercado - em termos das necessidades de segurança (cf. as observações de Freeman, 1982).

Por outro lado, como foi visto, na superação das descontinuidades no processo evolutivo da indústria são requeridas capacidades "exógenas" à firma. A existência de um amplo reservatório de capacida-

des incorporadas a homens e instituições públicas e privadas constitui uma fonte de economias externas chave para o processo de desenvolvimento tecnológico. No entanto, tem-se constatado que nos países da AL estão ausentes essas capacidades (em grau variável, a depender do país de que se trate) (cf. Sagasti, 1978; Herrera, 1971; Sabato e Mackenzie, 1982). Em geral, a educação técnica e científica e os institutos de pesquisa estão pouco desenvolvidos e mantêm fracas conexões com o sistema produtivo. Isto constitui um sério ~~handicap~~ para os países da AL, já que a evidência histórica destaca claramente a importância da política de desenvolvimento dos institutos técnicos e científicos e seu entrosamento com a produção para o dinamismo tecnológico dos países (cf. Freeman, 1982).

Embora na década dos setenta tenha tido lugar um crescimento muito importante nos países da AL na área da ciência e tecnologia - refletido na expansão dos recursos financeiros, humanos e institucionais -, a participação destes países é ainda marginal no volume mundial dos recursos em ciência e tecnologia. Assim, a AL realizava 1,8% do gasto mundial em ciência e tecnologia, embora representasse 5% do produto bruto global em 1980 (cf. Sagasti e Cook, 1987, p. 1006). Os esforços da região, por sua vez, estão fortemente concentrados nos três países maiores: o Brasil, o México e a Argentina. Durante os setenta, o México e o Brasil expandiram rapidamente seus investimentos em ciência e tecnologia, enquanto que a Argentina mostrava uma situação de estancamento. Em particular, o Brasil mostrou uma evolução espetacular, superando a Argentina em todos os campos, com a exceção de áreas específicas, como a energia nuclear (cf. Sagasti *et al.*, 1984, p. 1144).

O processo de institucionalização das atividades em ciência e tecnologia avançou rapidamente nos anos setenta e culminou a princípios dos oitenta com a formação de organismos centrais responsáveis pela política de ciência e tecnologia. Todavia, a severidade das dificuldades econômicas da região a partir de 1982 teve efeitos negativos no desenvolvimento das capacidades científicas e tecnológicas. Em função das políticas implementadas nos setenta e oitenta, a situação mostra diferenças nos distintos países da região.

O caso mais grave, provavelmente, foi o caso argentino, nos marcos de uma política de desproteção industrial e de um processo de desindustrialização, a partir de meados dos setenta. O desaparecimento de parte do parque industrial também implicou perda de capacidades que não são facilmente reconstruíveis (cf., por exemplo, as observações de Apriazu et al., 1988, sobre a indústria eletrônica e de Katz, 1982, sobre a indústria metal-mecânica). A estes efeitos da política industrial adiciona-se a "fuga de cérebros" e a desarticulação do ensino e da pesquisa universitária. A Argentina parece ter pela frente um processo de reconstrução de suas capacidades em ciência e tecnologia, a despeito de já terem estado entre as melhores da região (cf. também Segal, 1987, p. 984).

No caso do Brasil, aos importantes esforços desenvolvidos nos setenta seguiu-se uma redução nos gastos de P&D a partir de 1982 e em particular em 1983 e 1984 (cf. Sagasti e Cook, 1987, p. 1010 e quadro 9). Paralelamente à redução dos recursos, teve lugar uma reestruturação do gasto em ciência e tecnologia, que se voltou em maior medida à pesquisa aplicada e aos programas especiais do governo, em detri-

ento da área de pesquisa básica. De qualquer forma, o volume de recursos humanos e financeiros voltados à ciência e à tecnologia no Brasil destaca-se na comparação regional, embora ele seja bem menor do que nos PD. Também destaca-se no caso do Brasil o entrosamento das atividades de ciência e tecnologia com a indústria, inclusive com uma dinâmica indústria militar.

O México também sofreu em 1982 uma redução dos gastos em P&D do governo federal e do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (Conacyt). Todavia, houve uma reação através da racionalização na aplicação dos recursos e através de um conjunto de instrumentos promocionais e investimento privado nesta área. Estes instrumentos combinavam estímulos tributários com o apoio de bancos de fomento (Fondo de Equipamiento Industrial, Programa de Risco Compartido do Conacyt) (cf. Sagas e Cook, 1987, p. 1011). Todavia, tudo parece indicar que o México conseguiu aproveitar plenamente as oportunidades abertas pelo boom petrolífero, no sentido de avançar na reconversão de sua estrutura industrial (cf. Jacob e Peres, 1982; Bitrán, 1983). As recentes tendências da política econômica mexicana, por outro lado, tendem a dar maior importância a uma estratégia ativa de promoção do desenvolvimento tecnológico e industrial e a depositar maior confiança na liberalização da economia como mecanismo adequado para elevar a eficiência da indústria (cf. Hernández, 1988). No entanto, a experiência argentina com a liberalização de fins dos setenta e princípios dos oitenta e a própria experiência recente do México não permitem uma atitude otimista a respeito aos resultados dessas políticas.

As perspectivas num contexto de crise econômica e, particularmente, de crise financeira do Estado nos fins dos oitenta, sugerem que, muito provavelmente, os governos latinoamericanos não se mostrarão favoráveis a impulsionar de forma agressiva os esforços em ciência e tecnologia. Este panorama é agravado pelas novas tendências nas atividades científicas e tecnológicas. Assim, como notam Sagasti e Cook (1987, p. 1014): "Os vínculos cada vez mais estreitos entre ciência, tecnologia e crescimento econômico, o custo crescente da pesquisa científica, a obsolescência cada vez mais acelerada das capacidades de pesquisa, o surgimento de novos campos interdisciplinares e a crescente complexidade do marco institucional para a pesquisa científica, estão tornando cada vez mais difícil para os países em desenvolvimento aproximar-se às fronteiras do conhecimento, particularmente tendo em conta as limitações de recursos". Ao mesmo tempo, as novas tendências no campo da microeletrônica, as fontes de energia e as telecomunicações, oferecem também novas oportunidades para o desenvolvimento tecnológico e industrial. Embora seja ainda difícil prever quais serão os impactos dessas novas tendências sobre as economias dos PSD, elas constituem um desafio que não pode ser evitado: "Sabe-se que a ciência e a tecnologia podem desempenhar um papel fundamental no futuro da região: (o tempo) que nos separa do século XXI definirá se essas oportunidades serão aproveitadas ou desperdiçadas" (cf. Sagasti e Cook, 1987, p. 1014).

8. O comportamento tecnológico da EMN

Como foi discutido acima, a importância e difusão das EMN no conjunto da estrutura industrial dos países da AL leva a que estas empresas desempenhem um papel chave na seleção e incorporação de tecnologia nos mercados em que atuam. As EMN tendem a reproduzir, na medida em que encontram condições favoráveis, os padrões tecnológicos e as estratégias competitivas desenvolvidas para os mercados dos PD. Por outro lado, existe uma série de condições específicas ao meio sócio-econômico dos países da AL que tendem a gerar "ramificações" das trajetórias tecnológicas de modo a adaptar a tecnologia a tais especificidades (este aspecto será melhor estudado nos próximos itens). Estes condicionamentos operam tanto sobre as EPN quanto sobre as subsidiárias das EMN. As empresas que operam nestes mercados seguem um processo de aprendizado e de acumulação de capacidades através do qual as atividades tecnológicas da firma tornam-se mais complexas. Para o objetivo desta discussão, esta acumulação de capacidades nas subsidiárias de EMN também será visualizada como parte do desenvolvimento tecnológico local. No entanto, o tipo de empresa que se estuda, quanto à propriedade e às características institucionais, afetará suas potencialidades e restrições em relação à inovação tecnológica.

Em princípio, uma subsidiária de uma EMN contará com as seguintes vantagens, que a tornariam potencialmente mais dinâmica em termos tecnológicos frente às empresas nacionais:

- i) acesso privilegiado aos recursos financeiros, administrativos e tecnológicos da matriz. Deve-se notar que em alguns casos a matriz é a única fonte de acesso à tecnologia;

ii) as EMN estão em condições de tirar o máximo proveito das vantagens de localização em distintos países e distribuir as atividades de P&D em função de tais vantagens;

iii) as EMN têm acesso a um conjunto mais vasto e diversificado de informações dos produtores e usuários através de sua operação em diversos países e mercados.

As vantagens acima enumeradas são aquelas derivadas do caráter multinacional da empresa. A elas devem ser agregadas as vantagens de tamanho já discutidas no capítulo anterior, na medida em que as EMN costumam ser as líderes da indústria em que atuam e estar entre as empresas de maior tamanho e diversificação.

Cabe, então, colocar a seguinte pergunta: em que medida as subsidiárias de EMN que operam nas economias da AL utilizam efetivamente essas capacidades de aprendizado e de inovação? Para responder a esta questão, procura-se mostrar a seguir que o desenvolvimento das capacidades das subsidiárias resulta limitado pelas estratégias de divisão intracorporação do trabalho tecnológico e pelo ambiente competitivo em que operam. Estes limites aparecem particularmente a nível do desenvolvimento das capacidades em *know-how*, mas também (embora em menor medida) a nível das capacidades em *know-when*.

Assim, por um lado, diversos autores coincidem em assinalar que as EMN realizam na matriz as atividades mais complexas em P&D. Deste modo, os efeitos diretos das EMN sobre o desenvolvimento tecnológico local são diminuídos em função das características adotadas pela divisão do trabalho intracorporação. As inovações de maior importância são geradas na matriz e posteriormente "exportadas" às subsidiárias

locais. Existem várias razões pelas quais a racionalidade da divisão do trabalho intracorporação leva a concentrar os esforços estratégicos em P&D na matriz:

1) As inovações de maior importância envolvem incertezas técnicas e de mercado muito importantes e exigem comprometer significativos esforços humanos e financeiros. Por esta razão um fluxo contínuo de importações e um contato estreito entre os quadros técnicos e administrativos é decisivo ao longo do processo de decisão. Como assina Vernon (1977, pp. 48/49): "Tendo como resultado grandes riscos e recompensas, o processo de decisão é usualmente demorado e complexo. Como a diferença entre um julgamento sensato e insensato nem sempre é imediatamente óbvia, torna-se necessário um repetido processo de busca e verificação. (...) Esse processo é muito facilitado quando os principais responsáveis pela troca de informações e pelas especulações sobre seu significado podem ter um contato direto e sentir que partilham de metas e valores comuns."

2) O sucesso de uma empresa no desenvolvimento de inovações maiores frequentemente requer contatos estreitos com instituições de pesquisa básica (cf. Freeman, 1973; Vernon, 1966 e 1977). Na medida em que os esforços públicos e privados em P&D estão intensamente concentrados nos PD, devem existir economias externas muito significativas (em termos do fluxo de informação gerado pelas instituições de pesquisa públicas e privadas) a favor da localização das atividades mais complexas de P&D nestes países.

Assim, as EMN são capazes de estabelecer uma divisão do trabalho intracorporação que lhes permite aproveitar as vantagens de localização, a partir da distribuição internacional das capacidades tecnológicas internas e externas à corporação em um momento dado. To-

davia, na medida em que os processos de aprendizado são processos lentos e custosos (cujo estímulo geralmente justifica-se em termos de objetivos estratégicos nacionais, em função das economias internas e externas a que dão lugar), a racionalidade privada na tomada de decisões leva as EMN a transferirem às subsidiárias somente os conhecimentos e habilidades necessários para que elas possam operar eficientemente o processo produtivo e efetuar modificações menores na tecnologia (capacidades de know-how). Os processos tecnológicos mais complexos (a nível de know-why) serão realizados onde já existem as capacidades necessárias. Para as inovações maiores, a experiência da matriz e as economias externas existentes no país de origem da EMN atuarão como fatores de localização mais poderosos que os menores salários percebidos pelos técnicos dos PSD. Em outras palavras, o cálculo privado tende a reforçar as assimetrias tecnológicas existentes num momento dado no seio da própria corporação e entre países. Deste modo, as capacidades tecnológicas das subsidiárias ficam truncadas no que se refere aos estágios superiores. Como assinala Fajnzylber (1983), a parte mais criativa do processo schumpeteriano de "destruição criadora" permanece reservado à matriz.

Na medida que a racionalidade da alocação de recursos intra-corporação leva a localizar as atividades tecnológicas mais complexas no país de origem e que as subsidiárias de EMN ocupam uma posição de liderança nos oligopólios mais dinâmicos dos países da AL, parece possível concluir que as EMN tendem a desempenhar um papel inibitório do desenvolvimento de capacidades locais em know-why. Todavia, poder-se-ia argumentar que as EMN não se apartam do comportamento exibido pelas EPN, que também se baseiam no recurso à tecnologia importada. Nessa medida, sem dúvida, ao próprio "estilo de desenvolvimento" (e não à

nacionalidade das firmas) cabe a maior responsabilidade por este padrão "truncado" do desenvolvimento tecnológico. Parece claro, no entanto, que no caso em que a transferência de tecnologia tem lugar entre uma EMN e uma EPN, a mediação de uma relação contratual entre partes autônomas (que podem, por outra parte, ser concorrentes potenciais) abre perspectivas dinâmicas distintas no que se refere ao controle da importação de tecnologia e ao interesse das firmas em desenvolver suas capacidades tecnológicas.

Por outro lado, alguns autores sugerem que, se bem as EMN não atuam no sentido de desenvolver capacidades superiores, elas podem voltar sua experiência e a superioridade de seus recursos à geração de inovações menores, adequadas às condições dos PSD (cf. Helleiner, 1965; Lall, 1985). Com efeito, este tipo de inovação tem mostrado um impacto importante no desempenho internacional das firmas e subsidiárias locais. No entanto, embora existam numerosas evidências no sentido de que as subsidiárias realizam significativos esforços tecnológicos de melhoramento e adaptação da tecnologia importada (cf. abaixo), elas parecem mostrar uma maior rigidez neste aspecto que as EPN. Assim, as subsidiárias de EMN tendem a mostrar maiores coeficientes de importação de tecnologia (pagamentos de tecnologia/vendas) (cf. Fajnzylber e Martínez Tarrago, 1976) e uma maior intensidade de capital na produção (cf. Willmore, 1985, que compara empresas de tamanho similares, em indústrias similares, mas de diferente origem nacional). Este aspecto é ainda objeto de controvérsia entre os pesquisadores (cf. Wells, 1983; Gonçalves, 1983).

É necessário lembrar que as observações anteriores não pretendem sugerir que as EMN tenham necessariamente uma contribuição negativa para o desenvolvimento tecnológico local nem que as subsidiárias não realizam esforços tecnológicos próprios - sem os quais não seria possível nenhuma transferência de tecnologia. Elas procuram mostrar que uma política industrial que aposte exclusivamente no papel destas empresas na transferência de tecnologia não será capaz de promover o desenvolvimento tecnológico local. Existem limites para o aprendizado das subsidiárias, em função das estratégias globais da corporação e das condições do ambiente competitivo - que, como foi colocado, nos países da AL favorece uma incorporação pouco criativa de tecnologia importada. Na medida que a política industrial incida favoravelmente nesses dois âmbitos, os recursos financeiros e tecnológicos da EMN (assim como os recursos das empresas nacionais) poderiam ser orientados a favor de um maior desenvolvimento tecnológico local. Deve notar-se, ainda, que nem sempre existe um trade-off entre as capacidades das firmas locais e as capacidades das EMN, mas um processo de interação que pode ser de estímulo mútuo ao aprendizado - se, novamente, a política combina os elementos de controle e seletividade adequados. Nestas condições, a presença de subsidiárias de EMN na estrutura industrial pode dar lugar a um conjunto de estímulos positivos ao aprendizado tecnológico:

- i) através da transferência de tecnologias que apenas algumas EMN controlam;
- ii) pelo estímulo às capacidades de seus concorrentes locais e de seus clientes e fornecedores através da matriz de relações interindustriais;

iii) através do aprendizado das próprias subsidiárias locais que em alguns casos conseguem, inclusive, redefinir sua inserção na divisão intracorporação do trabalho tecnológico. Assim, Lall (1985, p. 32) observa que: "Transferência de tecnologia, em escala razoavelmente pequena e relativamente barata, é necessária para implementar toda classe de tecnologia não estandardizada no estrangeiro e esta é a forma mais difundida de atividades de P&D no estrangeiro. Uma vez estabelecida, essa unidade de transferência frequentemente evolui para uma unidade de tecnologia doméstica, principalmente nos centros produtivos maiores e mais antigos. Finalmente, muitas vezes a evolução continua até unidades produtivas onde a relevância da tecnologia doméstica para o conjunto dos mercados externos é reconhecida pela matriz. Nessa etapa, a unidade de P&D no exterior é maior e mais cara e é colocada sob o controle direto do escritório central da EMN." Um outro exemplo é proporcionado por Katz e Ablin (1976, p. 37) a partir de uma subsidiária da IBM na Argentina. "Inicialmente a planta foi concebida para a montagem e reparação de equipamentos obsoletos que se importavam temporariamente e posteriormente reexportavam-se. Esta atividade estava ligada ao aproveitamento de mão-de-obra técnica (...) mais dedicada para a habilidade semi-artesanal que claramente estandardizada. Posteriormente, a empresa, foi adquirindo gradualmente experiência no desenho de peças novas para equipamentos de gerações mais atuais, com o objetivo de abastecer outras filiais da IBM que operam na Suécia, Japão, Canadá, etc."

Deste modo, resulta difícil estabelecer em termos muito gerais os efeitos das EMN sobre as capacidades tecnológicas locais. Em grande medida, estes efeitos estarão associados à capacidade da polí-

tica de influir sobre as estratégias empresariais das firmas nacionais e estrangeiras e sobre a estrutura da indústria de modo a favorecer o desenvolvimento destas capacidades. Embora escape às possibilidades deste trabalho ingressar no campo da política industrial, alguns destes temas serão retomados esquematicamente no item III.6.

III.3. O problema da tecnologia apropriada

Um aspecto que tem recebido bastante atenção na literatura sobre desenvolvimento tecnológico em economias atrasadas é a chamada "tecnologia apropriada". Geralmente, o problema é colocado (frequentemente a partir de uma perspectiva neoclássica de "dotação de fatores") em termos de um desajuste entre uma intensidade crescente da utilização do capital no processo produtivo (aumento da relação capital/trabalho), resultado da difusão do progresso técnico gerado nos países desenvolvidos, e a abundância relativa de mão-de-obra (ou escassez relativa de capital) nos países atrasados. Assim, a tecnologia dos países desenvolvidos (PD) estaria orientada a reduzir a utilização do fator mais escasso e caro nestes países, a mão-de-obra. Transplantada nos países subdesenvolvidos (PSD), esta tecnologia daria lugar a uma agudização dos problemas de desemprego e de escassez de capital e a uma utilização ineficiente da dotação local de fatores.

Para os PSD seria conveniente, então, a utilização de tecnologia menos moderna, porém mais intensiva no trabalho, ou o desenvolvimento local de um tipo mais "apropriado" de tecnologia. A apropriação da tecnologia é um assunto que merece uma discussão separada. Embora

(1954, p. 345) da seguinte maneira: "Usar a combinação de técnicas nos vários setores de modo que em conjunto os fatores produtivos sejam empregados numa proporção tão próxima quanto possível à proporção em que esses recursos estão disponíveis" (3)

Na perspectiva neoclássica, o uso de tecnologia não apropriada à dotação relativa de fatores nos PSD explica-se basicamente pelas distorções introduzidas pela política governamental ou por rigidezes institucionais no funcionamento dos mercados, que levam a que os preços não reflitam com fidelidade a escassez relativa dos fatores, tornando mais barato o capital e mais altos os salários (via proteção comercial, taxas de juros subsidiadas, ação dos sindicatos, etc). Com efeito, na medida em que se supõe que existe uma oferta diversificada de opções tecnológicas (distintas combinações entre capital e trabalho ao longo das isoquantas de produção); somente fatores exógenos (institucionais e políticos) ao mercado permitiriam explicar o desajuste entre a dotação de fatores e as técnicas selecionadas.

Todavia, não se insistirá aqui na crítica à escola neoclássica, que já foi apresentada nos capítulos anteriores, com base nas teorias neoschumpeterianas da evolução industrial. Neste subitem será discutida uma outra proposição que, em princípio, é compatível com distintas perspectivas teóricas, e que sugere que a ausência de uma tecnologia apropriada é consequência direta da forte assimetria existente a nível mundial na distribuição dos gastos de P&D entre PD e PSD. Em outras palavras, se fossem destinados os recursos necessários para desenvolver tecnologias apropriadas para os PSD, os problemas associados ao uso de tecnologia importada e, em particular, o problema do desemprego, poderiam ser atenuados.

Na verdade, parece existir um campo bastante amplo para desenvolver mudanças e adaptações na tecnologia importada na medida que se destinem maiores recursos para as atividades de P&D vinculadas à resolução de problemas específicos dos PSD. No entanto, esta maior alocação de recursos é uma condição necessária, porém não suficiente. Existe um conjunto de qualificações importantes que devem ser feitas com relação ao desenvolvimento de uma "tecnologia apropriada" e a seus efeitos potenciais sobre o nível de emprego.

1. Como foi visto nos capítulos anteriores, o progresso técnico é endógeno (nos limites do paradigma tecnológico) ao processo de concorrência. A geração e difusão de inovações tecnológicas deve ser estudada à luz das condições estruturais da concorrência. Na medida que os padrões de produção e de consumo se encontram altamente internacionalizados, que as EMN ocupam a liderança dos mercados mais dinâmicos e que a tecnologia importada é condição para a sobrevivência nos mercados interno e externo, os esforços isolados por modificar a intensidade de trabalho da tecnologia importada apenas terão impactos menores. Uma alteração mais significativa nas características da tecnologia utilizada requer mudanças também significativas no próprio padrão de industrialização. Por outro lado, as características da tecnologia também contribuem para modelar a estrutura das indústrias. Na AL, a difusão da tecnologia importada tende a gerar um padrão auto-sustentado de recurso à tecnologia importada, através da matriz de relações tecnológicas estabelecida pela indústria moderna (demanda de insumos, equipamentos, habilidades da mão-de-obra, etc).

Em consequência, o tipo de decisão relevante a adotar não se refere às características adequadas da tecnologia mas ao padrão competitivo e às formas em que os novos avanços tecnológicos afetam esse padrão. O tipo de inovação e a intensidade das adaptações e melhoramentos estarão mais associados aos elementos estruturais da concorrência que aos esforços pontuais por direcionar a adoção tecnológica desde fora do sistema econômico.

Na verdade, como é discutido no item seguinte, a tecnologia importada sofre um processo de mudanças e adaptações quando é incorporada pelas firmas locais, processo que abrange um espectro de problemas e especificidades locais que não se reduzem a considerações exclusivas a respeito do custo do crédito ou da mão-de-obra - como sugere o difundido esquema sobre tecnologia apropriada descrito acima. Todavia, tal processo depende da intensidade e da orientação dos esforços tecnológicos das firmas locais que, por sua vez, estão firmemente arraigadas nos outros elementos estruturais da concorrência.

2. Embora existam potencialidades importantes para introduzir mudanças na tecnologia importada em função das condições competitivas locais, essa potencialidade encontra certos limites, particularmente no que se refere à utilização mais intensiva de mão-de-obra.

Os limites à intensificação do uso da mão-de-obra estão associados às chamadas "barreiras técnicas" ou "funções que, devido às limitações humanas, não podem ser realizadas manualmente ou podem ser realizadas mas em uma forma muito ineficiente pelo trabalho direto" (Jacobsson, 1977, p. 8). Como assinala Jacobsson (1977, p.7), a história da mudança tecnológica está baseada nos esforços pela superação dos limites humanos, através da elevação contínua da intensidade de

capital fixo no processo de produção. Se comparado com a máquina, o homem realiza um trabalho de qualidade heterogênea e de menor produtividade, não pode realizar determinadas tarefas - por exemplo, porque requerem elevadas temperaturas ou a presença de substâncias tóxicas - e atua com relativa lentidão - o que implica que, em qualquer indústria em que se alcance um volume elevado de produção, a máquina será superior ao homem (Jacobsen, 1979, p. 8).

As barreiras técnicas podem ser absolutas ou relativas. Nas indústrias em que existem barreiras absolutas, os métodos intensivos em capital são os únicos possíveis (por exemplo, porque são necessários altas temperaturas). Nas indústrias com barreiras relativas o homem pode substituir a máquina, porém com custos elevados em termos de eficiência (por exemplo, o processamento manual de dados exige o processamento através de computadores).

Assim, "o desenvolvimento de técnicas intensivas em capital não tem sido nem será ~~simétrico~~ simétrico o resultado da assimetria distribuição dos recursos mundiais em P&D. Em lugar disso, a mudança técnica deverá ser vista em maior medida como o resultado da superação dos limites humanos na produção através do incremento na intensidade do capital nos métodos de produção. Consequentemente, as alternativas mais intensivas em trabalho tornar-se-iam, ainda no caso em que mais recursos em P&D fossem alocados nessa direção, crescentemente ineficientes" (Jacobsen, 1979, p. 11). Assim, os esforços em P&D para evitar uma intensificação no uso do capital deveriam estar limitados aos casos em que essa intensificação reflete um processo de substituição do trabalho pelo capital e não um processo de superação dos limites do trabalho humano.

A estas restrições técnicas à utilização de processos trabalho-intensivos, agregam-se outras restrições econômicas (Jacobson, 1979, pp. 12/13):

i) A qualidade e o tipo de produto mudam quando são utilizadas técnicas trabalho-intensivas. Assim, por exemplo, Chudnovsky (1984 b) encontrou que a difusão de máquinas de controle numérico e dos sistemas CAD/CAM na Argentina estava vinculada principalmente à necessidade de ingressar em mercados de maior sofisticação tecnológica e não a considerações sobre o custo relativo da mão-de-obra e dos equipamentos. A importação dos equipamentos continuou ainda quando os preços relativos sofreram drásticas modificações por efeito das mudanças na política econômica. A importância das características da demanda internacional foi também comprovada por Tauile (1983, p. 14) para a difusão de máquinas ferramentas de controle numérico (MFCN): "Frequentemente, usar MFCN é pelo menos uma necessidade, quando não mesmo uma vantagem, se a produção é destinada ao mercado internacional. (...) Certos requisitos tecnológicos são hoje obrigatórios em indústrias como aeronáutica, equipamentos básicos, bombas hidráulicas e equipamentos de perfuração de petróleo, entre outros." Deste modo, a concorrência no mercado interno e externo através da diferenciação e da qualidade do produto colocam certos limites às mudanças locais no processo de produção;

ii) A substituição de trabalhadores por máquinas oferece aos empresários uma maior certeza com relação à eventualidade da interrupção da produção por causa de conflitos laborais.

Em resumo, as restrições técnicas e econômicas envolvidas no desenvolvimento de tecnologias trabalho-intensivas, junto à magnitude do problema do desemprego na AL, apenas permitem esperar contri-

buicões marginais deste tipo de tecnologias em relação à taxa de desemprego.

3. Existem inovações que são superiores às técnicas em uso sob qualquer condição dos preços relativos. Estas técnicas utilizam, pelo menos, menor quantidade de um insumo e a mesma quantidade dos outros insumos por unidade de produto (cf. Stewart, 1977, cap. 5). Certas tecnologias são capazes de elevar simultaneamente a produtividade do trabalho e a produtividade do capital, como algumas tecnologias microeletrônicas (cf. Jacobsen, 1982 e Soete, 1983).

4. A "adequabilidade" de uma tecnologia em termos da utilização de trabalho vai depender não só da quantidade de trabalhadores empregados mas também das habilidades requeridas. A inovação tecnológica pode deslocar a demanda de trabalho em direção a habilidades mais ou menos abundantes no país. Em geral, a literatura sugere que, dada a abundância da mão-de-obra não qualificada nos PSD, eles seriam favorecidos por tecnologias que utilizassem intensamente este grupo de trabalhadores. Todavia, é necessário levar em conta que, pelo menos em alguns países da AL, existe também uma oferta abundante de mão-de-obra com elevada qualificação técnica. Mais ainda, é precisamente em algumas indústrias intensivas em habilidades técnicas que estes países têm mostrado um exitoso desempenho competitivo (cf. item III.6).

5. Como foi lembrado previamente, o reconhecimento dos limites ao desenvolvimento de uma tecnologia "apropriada" nos marcos da indústria dos países da AL não deve levar ao erro simétrico, isto é, à suposição de uma absoluta rigidez da trajetória tecnológica. O cor-

reto parece ser um ponto intermediário (respeitando as tendências estruturais na orientação do progresso técnico e a importância dos processos endógenos associados à concorrência) entre a perfeita substituição de fatores ao longo da isoquanta de produção, proposta pela literatura neoclássica, e uma absoluta rigidez tecnológica.

Um primeiro aspecto a considerar é que o processo de produção pode ser dividido em um conjunto de subprocessos ou atividades nas quais é possível, em maior ou menor grau, a substituição de certos insumos e o uso mais intensivo de mão-de-obra (cf. Stewart, 1973, pp. 14/16). Katz (1982, cap. 4) descreve o desenvolvimento de processos de "automação parcial" em firmas metal-mecânicas em vários países da AL. Do mesmo modo, a incorporação das novas tecnologias no campo da microeletrônica mostra um caráter localizado nas firmas da AL, ao lugar dos sistemas integrados (cf. Kaplinsky, 1984) que parecem caracterizar as estratégias das firmas dos países mais avançados (cf. Chudinovsky, 1984 b e Jacobsson, 1982). Como se verá, a flexibilidade das indústrias que envolvem vários subprocessos permite a realização de esforços tecnológicos localizados, "sob medida", que sustentam processos dinâmicos de aprendizado e de inovação incremental (e de geração de vantagens competitivas específicas) em firmas latinoamericanas (cf. III.6; cf. também Katz, 1982 e Amsden, 1983).

Forsyth et al (1984, p. 32) propõem a construção de um "índice de rigidez tecnológica" para avaliar a potencialidade de substituição de capital por trabalho nos diferentes subprocessos de produção. Este índice tenta levar em conta a incidência das barreiras técnicas relativas e absolutas (cf. ponto E acima) presentes na tecnologia utilizada por diversas indústrias, a partir do estudo das características de engenharia do processo produtivo. Assim, foram considera-

dos os seguintes elementos como indicadores das barreiras à operação manual da produção (cf. Forsyth et al, 1984, pp. 36/ 7):

- i) a presença de processos que envolvem temperaturas muito altas ou muito baixas;
- ii) a presença de fluidos;
- iii) a aplicação de pressão de fluidos sobre materiais em processo;
- iv) requerimentos rigorosos nos níveis de tolerância;
- v) a aplicação de energia elétrica ou materiais corrosivos;
- vi) o manuseio de materiais pesados indivisíveis;
- vii) a presença de riscos especiais.

A aplicação deste índice na comparação de distintas indústrias e países (Ghana, Malásia, Filipinas, Turquia e Inglaterra) mostrou a existência de diferenças importantes tanto entre países como entre indústrias. Assim, foi observado que os PSD incluídos no estudo mostravam uma maior intensidade de uso do trabalho via-à-via a Inglaterra, o que confirma as sugestões de Chudnovsky, Jacobsson, Katz e Stewart, acima apontadas. Todavia, entre os PSD foram também observadas diferenças importantes, o que destaca novamente a importância do papel dos elementos ativos associados aos esforços tecnológicos da firma e da política industrial no processo de adaptação de tecnologia (cf. Forsyth et al, 1984, p. 57).

Um outro aspecto que tem contribuído para uma relativa desconsideração por parte da literatura da potencialidade das modificações na tecnologia importada, é uma definição de produto extremamente restringida (cf. Stewart, 1973, pp. 110/111). Em geral, mudanças nos processos produtivos vão associadas a mudanças no produto e vice-versa. Quando por produtos idênticos entende-se aqueles que possuem espe-

cificações idênticas, então, no limite, a cada produto corresponde uma única técnica de produção. No entanto, uma perspectiva mais correta para estudar a variedade de alternativas tecnológicas deve ter em conta a possibilidade de selecionar entre produtos dotados de atributos diferentes. De fato, a evidência mostra que frequentemente os melhoramentos e adaptações menores desenvolvidos pelas firmas dos PSD dão lugar a produtos com atributos diferentes dos produtos dos PD, em função de aspectos específicos presentes nos mercados daqueles países (por exemplo, simplicidade, custo, adaptação a certas condições climáticas, qualificação da mão de obra, etc.; cf. também item seguinte).

III.4 Inovação, difusão de tecnologia e as condições específicas da indústria local

Como foi colocado, a tecnologia gerada nos países industrializados sofre um processo de adaptação nos países para onde é transferida. A intensidade e o sucesso com que esta adaptação é levada adiante depende das capacidades tecnológicas existentes na firma e na indústria, das características da tecnologia e dos esforços voltados para atividades de P&D. A seguir são apresentados elementos específicos das economias semi-industrializadas (particularmente da América Latina) que exigem respostas tecnológicas criativas e induzem uma trajetória diferente ("ramificação da trajetória tecnológica", na expressão de Tavares de Araujo Jr., 1982) das observadas nas economias avançadas.

1) *Produção em pequena escala.* As tecnologias dos países desenvolvidos (PD) frequentemente estão desenhadas para explorar as economias de escala permitidas pelo acesso a um mercado interno e externo de grandes dimensões. No caso dos países subdesenvolvidos (PSD), no entanto, as empresas locais (e inclusive as subsidiárias das firmas multinacionais) produzem para abastecer um mercado interno sensivelmente menor (seja pelas suas dimensões em termos de população e/ou pelo baixo nível de renda da maior parte dessa população). As empresas que operam em países com mercado interno reduzido devem, conseqüentemente, realizar esforços tecnológicos para abater os custos derivados de produzir a escalas menores. Isto pode requerer, por exemplo, substituir, quando é possível, processos de produção contínua por processos de produção descontínua ou em pequenos lotes; manter um grau reduzido de automatização do processo produtivo, fortalecer a engenharia de organização e métodos para aproveitar as economias de escala existentes nos processos descontínuos (por exemplo, através da produção em "grupos"); desenhar máquinas especialmente adaptadas à produção em pequena escala (por exemplo, máquinas de múltiplos propósitos) (Katz, 1982; Wells, 1983). Os processos adaptados para pequena escala caracterizam-se pelo uso mais intensivo de mão-de-obra, pela maior flexibilidade e pela maior variedade no mix de produtos.

2) *Diferenças na disponibilidade de recursos.* Em função das restrições à importação de equipamentos, insumos e matérias-primas e/ou da disponibilidade abundante de um certo recurso natural a baixo preço, a empresa pode ver-se estimulada ou obrigada a redesenhar e adaptar produtos e processos. Assim, as firmas que operam em PSD vêem-se obrigadas a resolver os problemas associados à baixa qualidade e à

baixa homogeneidade das matérias primas (Wells, 1983). A substituição de um insumo ou matéria-prima por outro pode exigir mudanças importantes no conjunto do processo de produção (Katz, 1982). Frequentemente, a confiabilidade e o nível técnico dos fornecedores - quando estes existem - está aquém das necessidades da firma, o que a obriga a integrar-se verticalmente e ingressar na produção de equipamentos e insumos. Este comportamento tem um custo em termos da eficiência produtiva porque desaproveita as vantagens da especialização (Katz, 1982). Em outros casos, a firma deve oferecer assistência técnica a seus fornecedores de modo a elevar a qualidade e o grau de standardização dos produtos adquiridos.

2) *Características da demanda local.* As características específicas da demanda local podem estimular esforços de adaptação e melhoramento da tecnologia importada. Os exemplos são numerosos. Assim, os modelos de caminhões desenvolvidos pela FORD na Argentina mostraram-se mais adequados às condições geográficas e de circulação das estradas da América Latina (Katz e Ablin, 1976). Outros exemplos podem ser encontrados na indústria de máquinas agrícolas na Argentina (Chudnovsky, 1982 a), nas indústrias de eletrodomésticos (Wells, 1983) e de aviões (Dahlman, 1982) no Brasil. As especificidades da demanda local também podem estar referidas à disponibilidade de certas capacidades para a operação, manutenção e reparação de equipamentos. Nas condições dos PSD existiriam estímulos no sentido de reduzir a complexidade destas operações.

4) *Novos problemas de organização da firma.* As mudanças praticadas sobre a tecnologia importada têm reflexos importantes na própria estrutura organizacional da firma (Wells, 1983, p. 98). O processo produtivo de uma indústria madura que opera num PD provavelmente terá um grau de automação, de rigidez nos processos produtivos e de estandarização maior que uma empresa de um PSD. No primeiro caso, a força de trabalho da empresa estará constituída basicamente por um grupo de trabalhadores não qualificados e um outro pequeno grupo de técnicos de alta especialização. Os problemas de administração da produção serão menores e a empresa contará com certos índices de desempenho (normalizados e disponíveis em manuais) como referência para a avaliação de seu próprio desempenho. No caso das empresas que operam em PSD a situação é mais complexa. A presença de processos desconhecidos, menos automatizados e mais flexíveis coloca novos problemas de administração. A mão-de-obra será mais heterogênea e menos especializada. A empresa não contará com índices consagrados para uma avaliação rápida e confiável de seu desempenho; também não contará com uma rede de fornecedores de equipamentos e insumos especializados; a empresa deverá ser capaz de abastecer-se ou melhorar os equipamentos que utiliza; os problemas de produção e comercialização serão mais variados e menos previsíveis. Nestas condições, as rotinas da firma estarão menos consolidadas e a habilidade de responder de forma rápida e criativa frente a problemas heterogêneos tornará-se a capacidade chave para o sucesso da firma. As estratégias e os métodos de organização das firmas que operam nos PSD tendem, portanto, a distanciar-se daquelas praticadas nos PD.

III.3 Um padrão sequencial de evolução do aprendizado tecnológico em firmas da AI

Katz (1982 e 1984) sugere uma certa sequência no desenvolvimento das capacidades da firma.

Numa primeira fase, a firma desenvolve as capacidades de operação da produção e de projeto em detalhe do produto (detailed design) (cf. também Erber, 1983). Estes esforços dirigem-se a alcançar eficiência na produção e a realizar adaptações e melhoras incrementais do produto em função das condições específicas locais e da concorrência no mercado (como foi discutido no item anterior).

Uma segunda fase inicia-se quando a firma dá um "colto" na escala de produção e na sua participação no mercado - no caso em que ela tenha conseguido sobreviver e consolidar-se na fase anterior. Nesta fase a firma realiza maiores esforços na área de engenharia de processos e de planificação e métodos de produção. Estão associadas a esta etapa : i) a ampliação da escala e a elevação da complexidade e variedade do mix de produtos; ii) a reorganização da estrutura administrativa da firma, com a criação de novos departamentos; iii) a integração vertical; iv) a elevação da qualificação de operários e técnicos. As preocupações centrais da firma nesta etapa referem-se à elevação das escalas de produção e da qualidade dos produtos. Como foi visto, esta segunda etapa envolve (tal como a transferência de tecnologia que dá início ao processo) uma descontinuidade associada à expansão da capacidade para a qual não existe um pacote fechado ex-ante.

Esta etapa requer esforços tecnológicos "sob medida". As respostas provêm primeiramente do departamento de engenharia e, mais tarde, do departamento de organização e métodos (Katz, 1982).

As duas últimas fases correspondem aos processos de "digestão" da nova capacidade instalada e de racionalização da produção. Nestas últimas fases a firma consolida e amplia suas capacidades na área de planificação e organização da produção.

A sequência acima apresentada não pode ser considerada como um padrão único ou necessário de evolução da firma. As características da indústria, o tipo de empresa e a evolução da concorrência afetam o tipo e o nível das capacidades desenvolvidas.

a) Como já foi visto, a indústria em questão é uma das variáveis-chaves na determinação das características do progresso técnico. Assim, as capacidades em engenharia de desenho e marketing terão um desenvolvimento maior na indústria de bens de consumo diferenciáveis frente às capacidades em engenharia de processo e em planificação da produção. A situação inversa ocorre no caso de uma indústria que produz bens homogêneos.

b) Alguns autores têm sugerido que a orientação da produção para o mercado interno ou externo é capaz de determinar o tipo predominante da capacidade tecnológica e de inovação (cf. por exemplo, Stewart, 1984). Assim, as indústrias voltadas à exportação dariam lugar principalmente a inovações de processo (reduzidoras dos custos) enquanto que as indústrias voltadas ao mercado interno dariam lugar a inovações

de produto. A evidência empírica, porém, parece não confirmar essa hipótese:

i) as vantagens competitivas dos países periféricos frequentemente estão baseadas na capacidade de gerar inovações de produtos que os tornam mais adequados às condições específicas de outros PEZ;

ii) muitas vezes, as inovações de produto e de processo vão necessariamente associadas;

iii) muitas das inovações que sustentam o fluxo de exportações (inclusive inovações de processo) foram originalmente desenhadas para atender à demanda interna. Como foi visto, um conjunto importante de inovações de processo tem origem na resolução de problemas de produção em pequena escala. As capacidades adquiridas nos esforços por adaptar e melhorar a tecnologia em função das dimensões e características do mercado interno são mais tarde usadas para concorrer nos mercados externos, particularmente nos de outros países periféricos;

iv) o raciocínio geralmente implícito na hipótese que atribui maior importância às inovações de processo nas indústrias orientadas à exportação é o seguinte: a orientação exportadora da indústria significa uma maior exposição à concorrência internacional e, portanto, maiores esforços por reduzir custos e preços através de inovações de processo. Deve-se notar, no entanto, que este argumento estabelece uma identidade entre concorrência e concorrência em preços. Como nota Freeman (1982) o sucesso na concorrência internacional está mais frequentemente relacionado à qualidade ou à exclusividade do produto que a seus preços.

Assim, a relação entre proteção, desenvolvimento tecnológico e desempenho internacional guarda relações mais complexas que as supostas no raciocínio anterior.

c) O tipo de empresa em questão é outra variável que afeta significativamente a evolução do aprendizado tecnológico. Assim, as empresas multinacionais parecem sustentar-se em maior medida que as empresas locais nas capacidades tecnológicas da matriz (Katz, 1984) e podem mostrar-se menos propensas a realizar mudanças importantes em processos e produtos (Wells, 1983) (cf. também item III.2, ponto 8). As empresas estatais, por sua vez, podem ter restringidos seus graus de autonomia para selecionar uma estratégia tecnológica e de concorrência. Se bem é verdade que estas empresas contam, em princípio, com um acesso privilegiado ao respaldo do governo, frequentemente sua autonomia se vê restringida em função de outros objetivos estratégicos da política governamental. Existem numerosos exemplos na AL de como o comportamento das empresas estatais resulta subordinado às políticas de controle inflacionário ou às restrições do balanço de pagamentos com consequências negativas nas suas capacidades tecnológicas, financeiras e administrativas. Vernon (1981) sugere que as restrições às estratégias da empresa estatal dar-se-ão particularmente no que se refere à instalação de plantas ou escritórios em outros países. Por outro lado, a política de compras de equipamentos e insumos e a contratação de serviços tecnológicos por estas empresas têm sido usadas como mecanismo de promoção das capacidades das firmas locais. No entanto, em situações de dificuldades financeiras do Estado, este pode recorrer a financiamentos externos que incluem a importação "atada" de equipamentos e serviços tecnológicos do estrangeiro.

d) As medidas de política económica afetam o comportamento tecnológico das firmas através de sua influência sobre um amplo conjunto de variáveis. Não é possível aqui enumerar os diversos âmbitos e formas em que atua a política económica (cf., por exemplo, Sagasti, 1980). Algumas das medidas de política destinam-se a incidir diretamente sobre as atividades de P&D públicas e privadas; é o que se denomina política tecnológica explícita. No entanto, de igual ou maior importância é a política tecnológica implícita, que afeta as atividades de P&D através de seus efeitos sobre a demanda de tecnologia, o custo dos bens e serviços, as expectativas empresariais, o acesso ao crédito, a proteção do mercado interno, os subsídios à exportação, etc (cf. Guimarães et al., 1985). Assim, por exemplo, a elevada proteção de mercado interno de bens de consumo e o estímulo às importações de bens de capital constituem um viés contra o desenvolvimento deste último setor, com importantes consequências tecnológicas (cf. Fajnzylber, 1983). O comportamento esperado da demanda também afeta o comportamento tecnológico da firma. Se as expectativas são de crescimento, a firma tende a investir em ampliar as escalas de produção e desenvolver novos produtos. Se as expectativas são pessimistas e, em particular, se as taxas de juros são elevadas, a firma tende a realocar investimentos de racionalização, inovações do tipo capital-
labour e a retardar a renovação dos equipamentos (Katz, 1985; Dahlman e Tonesca descrevem um comportamento deste tipo durante a recessão que acompanha o processo de expansão de USINAS).

III.4. Acendizado tecnológico e competitividade

internacional dos países da América Latina

Nas últimas décadas alguns países da América Latina (AL) (particularmente o Brasil, o México e a Argentina) têm mostrado uma capacidade crescente de inserção no mercado internacional como exportadores de produtos manufaturados (cf. quadro 2). Mais ainda, estes países vêm incrementando suas exportações de tecnologia (projetos de construção, projetos industriais e de engenharia, serviços de assistência técnica e consultoria) (4) e têm, inclusive, realizado investimentos diretos na indústria de outros países - particularmente outros PSD (cf. quadro 3).

A seguir, descrevem-se brevemente algumas das características mostradas pelas exportações de manufaturas dos países da AL, tentando discutir a importância do desenvolvimento das capacidades tecnológicas das firmas locais na sustentação dessas exportações. Posteriormente, são discutidas as características e tendências das exportações de tecnologia e do investimento direto estrangeiro (IDE) originário da AL. A discussão estará baseada nos casos de Brasil, México e Argentina, por serem os países em que estas exportações têm adquirido maior importância (5).

A) Exportações de produtos manufaturados

A.1. Os países latinoamericanos têm mostrado uma evolução ascendente de suas exportações de manufaturados (quadro 2). Entre os países de destino destas exportações figuram num lugar destacado os

tro PSD e, em particular, outros países da região (cf. quadro 4; a exceção é o México, dadas as particulares vinculações deste país com os Estados Unidos). A importância da AL como mercado das exportações manufatureiras declinou na década dos oitenta devido à redução dos níveis de atividade econômica, embora ainda conserve uma participação significativa.

Entre os agentes das exportações latinoamericanas, as EMN desempenham um papel de grande importância, particularmente em algumas indústrias (cf. CEPAL/CET, 1987). As EMN respondem por 28% das exportações industriais da Argentina (no ano de 1983), 32% das exportações industriais do Brasil (no ano de 1980) e por 42% das exportações industriais do México (no ano de 1976). Em certas indústrias, como é o caso da indústria de maquinaria elétrica e de equipamentos eletrônicos, a participação das EMN nas exportações alcança valores superiores a 90% no Brasil e na Argentina e a 70% no México. Assim, as EMN têm posições de predomínio na exportação de manufaturas por um grau relativamente alto de incorporação de tecnologia. Por outro lado, os estudos realizados pela CEPAL/CET (1984, p. 35) indicam que aproximadamente a metade do comércio internacional das subsidiárias de EMN na AL é comércio intrafirma.

Diversos fatores têm sido associados pela literatura para explicar as novas tendências no desempenho exportador dos países da AL: a provisão de subsídios e de um conjunto de estímulos de política à exportação, a queda da demanda interna, que leva as firmas (principalmente aquelas que operam em indústrias com elevados custos fixos) a procurar um escoamento para sua capacidade produtiva, as novas tendências na divisão internacional do trabalho e a especialização geo-

gráfica das atividades das EMN, a partir da exploração das economias de escala e da realocação de subprocessos trabalho-intensivos nos países de custos salariais menores; a acumulação de experiência e de capacidades gerenciais e tecnológicas pelas firmas dos países de industrialização mais avançada na região (inclusive subsidiárias de EMN), que em alguns casos conseguem redefinir as vantagens comparativas a nível internacional.

Certamente, todos estes fatores têm desempenhado algum papel no dinamismo das exportações industriais da AL e está fora do alcance desta discussão tentar ponderar a importância assumida por cada um delas (uma discussão mais abrangente pode ser encontrada em Erber *et al.*, 1985). Apenas, tentar-se-á apontar em que medida os processos de aprendizado e inovação tecnológica podem ter contribuído para a geração deste fluxo de exportações.

Em alguns casos, é possível esperar que a contribuição do desenvolvimento tecnológico das firmas locais tenha sido muito pequeno ou nulo. Em certas indústrias, é a disponibilidade de recursos naturais abundantes ou de baixos salários que constituem o fator principal das vantagens competitivas das firmas que operam no país. O sistema de maquila na fronteira entre o México e os Estados Unidos (ou as montadoras off-shore, de forma geral) (cf. Grunwald, 1983) oferece um exemplo de atividade de exportação na qual as capacidades locais e o aprendizado têm uma importância quase nula. Este sistema baseia-se no aproveitamento intensivo de mão-de-obra não qualificada com baixos salários.

Em outras indústrias, no entanto, as capacidades de operação do processo produtivo, de melhoramento e de adaptação de tecnologia, parecem ter dado lugar a ativos oligopolísticos específicos e poder

des, de inovação e de construção de vantagens competitivas dinâmicas potencial para os processos de aprendizado, de acumulação de capacidades. A.2. Quais são as indústrias em que é possível esperar que o

firmas. efeitos sobre as estratégias competitivas e sobre as capacidades das condições criadas pela política industrial e tecnológica e de seus variações incremental, mas uma das alternativas possíveis, em função das PSD não é um resultado necessário desses esforços de adaptação e inovação, como se verá à frente, uma maior competitividade nos mercados locais nos mercados dos PSD frente às firmas que operam nos PD. Todavia, finalmente pode conduzir à geração de vantagens competitivas das firmas climáticas e geográficas, especificidades culturais, etc), o que eventualmente da mão-de-obra, serviços de subcontratação, condições primas, custo da mão-de-obra e dos equipamentos, variedade e nível de dos mercados locais (escala de produção, disponibilidade de matérias-primas incrementais tornam a tecnologia mais "adaptada" as condições desenvolvidos pelas firmas latinoamericanas. Em alguns casos, tais indústrias, do aprendizado e dos melhoramentos incrementais cumulativos de Jo Jr., 1984, p. 22). Tal ramificação é produto dos esforços tecnológicos como uma "ramificação da trajetória tecnológica" (cf. Tavares de Azevedo, 1984, p. 22). O ambiente competitivo dá lugar ao que foi denominado "efeitos de idiossincrasias presentes no aprendizado tecnológico e as expectativas de uma réplica idêntica à observada nas firmas dos PD. Os elementos típicos de evolução organizacional e tecnológica das firmas da AL não constituem um fenômeno das exportações industriais. Como foi colocado previamente, a coadjuvantes na configuração das vantagens competitivas) (6) no desempenho das firmas locais que são determinantes (embora existam outros fatores

no comércio internacional seja maior? As evidências parecem indicar que tais processos serão mais intensos nas indústrias que utilizam intensivamente habilidades técnicas na produção (skill intensive industries) (cf., principalmente, Amsden, 1983 e 1984; Katz e Ablin, 1976 e 1978; Katz, 1982; Teitel, 1983).

Em termos gerais, processos produtivos rígidos e altamente estandardizados, com elevada intensidade de capital e com utilização de mão-de-obra não qualificada, mostram um potencial reduzido para o aprendizado e a inovação local. Este tipo de processos ajusta-se ao modelo "ideal" de difusão internacional de tecnologia sugerido pela teoria do ciclo do produto de Vernon, em que o baixo custo dos salários ou das matérias-primas permite o ingresso dos países atrasados no mercado do produto já "maduro".

Todavia, existem outras indústrias nas quais a tecnologia também encontra-se difundida e estabilizada, mas o processo produtivo permanece mais flexível, heterogêneo e descontínuo. Algumas indústrias do setor de bens duráveis e em particular do setor de bens de capital são exemplos disto. Nelas, pode-se observar a presença de descontinuidades no processo produtivo e a utilização de habilidades até certo ponto artesanais, que não têm sido ainda deslocadas pela automação.

É o caso da indústria metal-mecânica em geral e das indústrias de produção de bens seriados em lotes pequenos e de bens de capital sob encomenda em particular. Estas indústrias apresentam diferenças de grande importância com relação às indústrias de processo e às indústrias machine-paced (cf. Katz, 1982, pp. 5/6):

i) o processo de produção é subdividido num elevado número de subprocessos que mostram graus importantes de substituibilidade e interdependência. As alternativas e problemas associados à operação de

um conjunto de subsistemas complexos elevam a importância dos esforços tecnológicos da firma e do aprendizado através da produção (learning by doing).

ii) uma parte importante do equipamento utilizado por estas indústrias é de caráter universal e de uso múltiplo;

iii) estas indústrias mostram uma enorme diversidade e heterogeneidade de seus produtos finais. Tal diversidade inclui não só "a grande variedade de especificações e de modelos (...) de um mesmo produto, mas também as distintas qualidades (...) de produtos que cumprem funções mais ou menos equivalentes" (cf. Katz, 1982, p. 5);

iv) a qualidade da mão-de-obra pode dar lugar a variações substantivas na eficiência e na qualidade do trabalho numa mesma indústria.

Assim, as indústrias que reúnem estas características são as que oferecem uma potencialidade maior para o aprendizado e para a adaptação e o melhoramento da tecnologia importada.

Por outro lado, os elementos de retroalimentação positiva entre as capacidades de projeto (em particular, as de projeto em detalhe) e as capacidades de operação da produção são maiores nas indústrias de bens de capital. Lall (1985, cap. 3) destaca a existência de diferenças no grau em que as distintas indústrias admitem a "separação" das atividades envolvidas no processo de inovação (cf. também Cooper, 1980). Para este autor, as atividades tecnológicas nas indústrias de processo (como, por exemplo, a indústria química) podem ser separadas em maior medida que nas indústrias de engenharia, por que nas primeiras a interação produtor/usuário seria de menor importância. As indústrias de processo, "onde os esforços tecnológicos não estão crucialmente ligados um ao outro e com os principais centros e mercados",

admitam maiores graus de liberdade na alocação geográfica das atividades em P&D. As indústrias de engenharia, no entanto, mostram outras características: a) as atividades de desenvolvimento constituem uma parte chave do processo inovativo e elas devem realizar-se em contato estreito com os clientes; b) a pesquisa básica e aplicada para inovações maiores deve ser realizada em contato estreito com as atividades de desenvolvimento. Nestas indústrias de engenharia é possível esperar círculos virtuosos de acumulação nas capacidades tecnológicas de engenharia de produção e de engenharia de projeto. Como assinala Amsden (1983, p. 336): "Os projetos de produtos e processos (...) estão mais estreitamente conectados nas indústrias de bens de capital que em outras indústrias. Portanto, a engenharia de adaptação leva por si mesma à obtenção de capacidades em projeto. Assim, existe uma interconexão ou círculo virtuoso entre engenharia de produção e execução de projetos (...) : a execução de projetos com esforços locais leva a uma maior engenharia de adaptação; a engenharia de adaptação e o learning by doing levam a maiores habilidades de projeto".

Em resumo, algumas indústrias do setor de bens de capital (em particular as que produzem sob encomenda ou em lotes pequenos) parecem mostrar em maior grau um conjunto de características interligadas que permitem esperar uma potencialidade maior para o aprendizado e a inovação tecnológica local: 1) a utilização intensiva de habilidades no processo de produção; 2) várias alternativas e resultados possíveis para a organização dos subprocessos de produção; 3) heterogeneidade do produto, em função das características do processo produtivo e da diversidade das especificações da demanda do produto; 4) menor grau de explicitação ou codificação dos princípios tecnológicos e científicos

da tecnologia, 5) um grau elevado de interação entre as capacidades de projeto, as capacidades de produção e as especificações da demanda.

A.3. Como já foi assinalado, em alguns casos as inovações desenvolvidas em função das características das condições locais podem outorgar à firma vantagens competitivas em outros mercados similares (em outros PSD) frente às firmas dos PD. Todavia, esse tipo de vantagem pode também implicar uma desvantagem na concorrência nos mercados dos PD. Assim, Lall (1982) encontrou uma correlação negativa entre o nível dos esforços em P&D nas indústrias de engenharia e as exportações aos mercados dos PD, no caso da Índia. Para este autor, os esforços de P&D estariam associados a um atraso na mudança dos modelos, custos maiores e queda da qualidade do produto. Problemas similares foram encontrados nas indústrias de embreagens, produtos laminados e equipamentos telefônicos na Argentina (cf. Teitel, 1983, pp. 2406/7). Estudando as exportações de bens de capital pela Argentina e o Brasil, Chudnovsky (1984, pp. 24/5) encontrou uma especialização nos tipos de produtos exportados aos PD e aos PSD: "... os produtos orientados ao Sul parecem ter características técnicas e de preço inadequadas para os requerimentos dos PD, e que não podem ser facilmente modificadas para entrar nos mercados destes países - exceto como bens com custos salariais baixos."

Em outros casos, o processo cumulativo de desenvolvimento das capacidades tecnológicas das firmas locais pode eventualmente abrir espaços para as exportações aos mercados do Norte. Assim, por exemplo, os aviões "Bandeirante" desenvolvidos pela Embraer para as condições geográficas e de mercado no Brasil, conseguiram ingressar num "nicho" ou segmento do mercado norte-americano negligenciado pela

indústria deste país (cf. Dahlman, 1982). Outros exemplos são oferecidos, no setor da metal-mecânica, pelas empresas Romi e Nardini no Brasil, que diversificaram suas exportações ingressando nos mercados dos PD.

Na verdade, um padrão de comércio Sul-Sul não parece ser o resultado necessário dos esforços tecnológicos locais, nem parece existir um determinismo tecnológico nesse sentido. As estratégias competitivas das firmas (e, entre elas, as que dizem respeito ao nível e orientação do esforço tecnológico) são formuladas num marco competitivo particular, sobre o qual as opções de política do governo (e, em particular, de política industrial e tecnológica) têm uma influência fundamental. Assim, no caso das firmas voltadas ao mercado interno, protegidas de forma indiscriminada e sem um marco de planificação de objetivos e instrumentos em relação ao aprendizado tecnológico e às exportações (como é o caso geralmente das firmas que operam nas indústrias da AL), é provável que a direção dos esforços tecnológicos seja a de resolver problemas de insumos e matérias-primas locais, escalas e características da demanda local, abrindo eventualmente espaços para o ingresso em outros PSD que apresentam características similares. O exemplo dos países do SE asiático e do Japão mostra, por sua vez, que as firmas que operam nas condições dos PSD podem adotar estratégias competitivas voltadas ao ingresso nos mercados dos PD, na medida em que encontram um contexto favorável, com um papel central para a intervenção seletiva e abrangente da política governamental (cf. Pack e Westphall, 1985; dos Santos e Ferreira, 1987, cap. 5; cf. também ponto C mais à frente):

A.4. Finalmente, parece interessante contrapor os resultados acima apresentados sobre aprendizado tecnológico e exportações de manufaturas com os resultados previstos pelas teorias sobre comércio internacional discutidas no capítulo anterior.

a. Por um lado, não parece confirmar-se o otimismo das previsões formuladas por Linder acerca das potencialidades do comércio Sul-Sul. Com efeito, a intensidade e a direção do comércio dependem de fatores substantivamente mais complexos que a "similitude nos níveis de renda per capita", sugerida por Linder.

Do lado da oferta, devem levar-se em conta dois aspectos: i) nem sempre as capacidades para inovar e para aproveitar as oportunidades específicas dos mercados dos PSD estão presentes nesses países; ii) quando essas capacidades existem, os esforços de adaptação e inovação podem estar dirigidos a melhorar a competitividade das firmas tanto nos mercados do Sul quanto nos do Norte, e depender, em grande medida, das características da política governamental e das estratégias empresariais.

Do lado da demanda, também operam certos fatores para elevar a intensidade do comércio Norte-Sul: o peso específico dos mercados do Norte no conjunto do mercado mundial; a importância dos vínculos políticos entre os países; o desenvolvimento dos canais de financiamento e de comercialização; a assimetria na distribuição da renda nos PSD, etc.

b. As exportações de manufaturas dos países da AL mostram algumas diferenças muito importantes com relação às previsões da teoria do ciclo do produto (cf. Katz e Ablin, 1977; Amsden, 1982). Como foi visto, esta teoria sugere que os países da AL expandiriam suas ex-

portações aos mercados do Norte com base em produtos standardizados, a partir da protecção da produção local e/ou dos baixos salários. No entanto, uma parte significativa das exportações latinoamericanas, seja com destino aos mercados do Norte ou aos mercados do Sul, tem lugar a partir de processos cumulativos de aprendizado e de inovação tecnológica em indústrias intensivas em mão-de-obra qualificada em atividades de engenharia ou em indústrias de produtos heterogêneos, como é o caso da indústria de bens de capital sob encomenda. A teoria do ciclo do produto também não considera o fluxo de comércio Sul-Sul com base nas inovações desenvolvidas para o mercado local.

Na verdade, a desconsideração destas tendências pela teoria do ciclo do produto parece estar relacionada a uma perspectiva estática do processo de transferência internacional de tecnologia. Como já foi discutido, tal transferência não se reduz a uma replicação local de um processo standardizado. Ela dá lugar a um processo evolutivo que envolve esforços tecnológicos e mudanças mais ou menos importantes em processos e produtos. É esta dinâmica na evolução da tecnologia, das firmas e da indústria que introduz novos elementos na configuração das vantagens competitivas das firmas e nos fluxos de comércio internacional. Estes elementos serão tanto mais intensos quanto menor seja o grau de standardização da tecnologia e maior o carácter tácito e idiossincrático do aprendizado tecnológico.

c. As contribuições dos autores estudados neste capítulo são amplamente convergentes com os aportes teóricos "neoschumpeterianos" apresentados nos capítulos anteriores, e confirmam a importância destes aportes enquanto marco adequado para o estudo da transformação industrial. Neste capítulo foram estudados aspectos específicos do pa-

drão de evolução da indústria no contexto dos países latinoamericanos, dos limites ao aprendizado tecnológico e da dinâmica das vantagens competitivas internacionais das firmas destes países. Estes aspectos permitem uma melhor compreensão das condições em que terá lugar (ou não) um processo de catch-up internacional. Entende-se que, desde esta perspectiva, os autores estudados neste capítulo complementam a discussão desenvolvida por autores como Dosi, Dunning e Caves (relativa à extensão da teoria da concorrência oligopolística à economia internacional e aos processos de convergência e divergência internacional), ao aportar novos elementos teóricos e empíricos sobre o aprendizado, a inovação e a difusão de tecnologia nos países de industrialização recente em geral, e na AL em particular.

B) As exportações de tecnologia e de investimento direto estrangeiro.

B.1. As exportações de tecnologia e o IDE de firmas latino-americanas aparecem como fenômenos de importância ainda relativamente reduzida, porém crescente. Como foi observado no caso das exportações de manufaturas, as exportações de tecnologia são indicativas da existência de processos de desenvolvimento tecnológico que sustentam novas formas de inserção internacional de algumas firmas da AL. O quadro 3 mostra alguns indicadores do valor desta classe de exportações e do IDE. Como no ponto anterior, não se pretende analisar detalhadamente estas exportações, mas apenas apontar algumas tendências.

O destino das exportações de tecnologia está fortemente concentrado em outros PSD e, em particular, em outros países da AL (cf. quadro 5). Todavia, Brasil e México realizam exportações consideráveis de tecnologia a PD (cf. Teitel e Sercovich, 1984).

Os agentes das exportações de tecnologia variam nas distintas indústrias e entre os distintos países.

No caso da Argentina (cf. Teitel e Sercovich, 1984, pp. 828/831; cf. quadro 3) a maior parte das exportações de tecnologia industrial são feitas por empresas nacionais. As EMN participam com 28% do total do valor exportado, mas apenas com 3% do número de projetos, o que indica uma participação mais ativa nos contratos maiores. No caso dos projetos de infraestrutura (que constituem geralmente os projetos de maior valor unitário entre as exportações de tecnologia) a participação das firmas estrangeiras eleva-se para 68% em termos de valor e para 40% em termos de número de contratos. As exportações argentinas de projetos industriais concentram-se nas indústrias de alimentos e de produtos farmacêuticos. Destaca-se, por outro lado, a venda de uma planta de radioisótopos ao Peru pela CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica, estatal), que representou 12% em termos do valor total dos contratos de venda de projetos industriais. Em geral, a venda de projetos industriais completos (turn-key project) são realizadas por empresas produtoras de bens de capital que oferecem também um conjunto integrado de serviços tecnológicos e financeiros. Isto requer um conjunto amplo de habilidades que abarcam a produção de bens de capital, habilidades em engenharia de projeto, engenharia de planta e capacidades de resolução de problemas específicos (trouble-shooting). "A venda de plantas completas requer, em particular, a habilidade de ajustar tecnologia a necessidades específicas, na medida em que cada planta é

diferente de qualquer outra e deve ser individualmente desenhada e fabricada" (Lall, 1984, p. 161).

No caso do Brasil, destacam-se as empresas estatais na venda de tecnologia de exploração de petróleo e as grandes empresas construtoras privadas nacionais na exportação de projetos de infraestrutura. Estas empresas abrem caminho, por sua vez, para as pequenas e médias empresas especializadas através da subcontratação (cf. Teitel e Sercovich, 1984, p. 821). As exportações brasileiras de tecnologia industrial concentram-se nas indústrias de maquinaria, equipamentos e componentes (21%), açúcar e álcool (19%) e aço (14%). Entre os tipos de tecnologia industrial destacam-se os contratos de engenharia, consultoria e assistência técnica (52%) e as vendas de plantas completas (34%) (cf. Teitel e Sercovich, 1984, p. 819). De maneira semelhante ao que acontece com a venda de plantas completas, os serviços de consultoria exportados pelas firmas da AL tendem a concentrar-se em atividades tecnologicamente menos complexas que as das firmas dos PD (Lall, 1984, p. 164).

No caso de México, também são as empresas nacionais (estatais e privadas) as mais ativas nas exportações de tecnologia, nas indústrias de exploração de petróleo, construção e projetos de engenharia. Destaca-se a grande diversidade das indústrias que realizam exportações de tecnologia: aço, vidro, papel, tecidos e produtos químicos diversos. Todavia, não existem dados para o caso do México sobre o volume e formas pelas quais as exportações de tecnologia nas distintas indústrias são realizadas.

é interessante notar que algumas empresas têm obtido inovações de porte que são exploradas através de patentes, venda de know-how e serviços de assistência técnica. Tal é o caso de algumas firmas mexicanas na indústria do aço (a firma HYLSA desenvolveu um processo original de redução a partir da utilização de gás natural, abundante no México) e na produção de polpa de papel e de vidro. Também existem exemplos de firmas brasileiras na produção de aço e na indústria de vidro.

B.2. Com relação ao IDE, novamente as cifras são pequenas porém, como nos casos anteriores, reveladoras de tendências e de processos significativos de acumulação de capacidades locais. Assim, IDE originário dos países da AL aumentou de U\$ 17 milhões para U\$ 22 milhões (isto é, multiplicou-se por mais de 13 vezes) entre 1970-1980 (cf. CEPAL/CET, 1987, p. 245).

A origem do IDE são os grandes países da região, que mostram um grau de desenvolvimento industrial comparativamente maior, o que confirma a importância dos processos orgânicos de aprendizado e desenvolvimento industrial por trás dos fluxos de IDE. O destino do IDE são principalmente outros países da região (cf. CEPAL/CET, 1987, p. 239). Diferentemente do que acontece com o IDE dos PD, o IDE latinoamericano não se dirige aos países mais industrializados e com mercados internos maiores na região, mas aos países com menor desenvolvimento relativo a favor dos estímulos à integração econômica regional. Assim, por exemplo, 23 % do IDE da Argentina no período 1978/82 teve como destino o Uruguai, 16% foi ao Chile e só em terceiro e quinto lugar aparecem os países maiores da região, o México e o Brasil. Esta preferência pelos países com um grau relativamente menor de desenvolvimento é i

dicativa da importância do diferencial nas capacidades tecnológicas, financeiras e administrativas na direção do fluxo do IDE. Deste modo, a participação percentual do IDE originário da AL eleva-se nos países menores em relação ao IDE originário dos PD. Assim, por exemplo, na Argentina e México somente 6,6% e 0,05% respectivamente do IDE total provêm dos países da AL. No entanto, esta percentagem eleva-se até 14% e 19% nos casos do Peru e da Venezuela (cf. CEPAL/CET, 1987, p.245).

Os agentes do IDE latinoamericano são diversos, e incluem empresas públicas, privadas e subsidiárias de EMN. No caso destas últimas, trata-se de empresas que já têm uma prolongada permanência na região (Lall, 1983; Tavares de Araújo Jr., 1984). Como acontece no caso das EMN dos PD, existe uma relação estreita entre oligopólio, posição da empresa no mercado e o processo de internacionalização. Todavia, embora predominem as empresas de maior tamanho entre as empresas que se internacionalizam, também existem exemplos entre as empresas pequenas e médias (cf. Katz e Kosacoff, 1983; CEPAL/CET, 1987).

A Argentina é quem tem realizado os maiores volumes de IDE no setor manufatureiro entre os países da AL. No quadro 3 pode ser observado que o IDE da Argentina é o dobro do brasileiro no setor manufatureiro. Por outro lado, as firmas argentinas foram as pioneiras na saída para o exterior. Assim, já nas primeiras décadas do século, empresas das indústrias têxtil, de alimentos e metalúrgicas realizaram IDE (cf. Katz e Kosacoff, 1983). No entanto, a soma total da IDE argentino em 15 anos (entre 1965 e 1981) apenas representava 0,5% das exportações num ano.

A AL recebe 88% do IDE argentino. As empresas argentinas que realizam IDE são as empresas maiores (25% das empresas com mais de 1000 empregados realizam IDE vis-à-vis 7,7% das empresas com entre 500

e 1000 empregados) e abarcam um amplo leque de indústrias, bastante afastado do que convencionalmente são consideradas de "vantagens comparativas" para os países periféricos. O IDE mais importante acontece nas indústrias de edição e papel, automobilística, metal-mecânica e petróleo (Katz e Kosacoff, 1983, p. 208).

No caso do Brasil, a expansão através do IDE das empresas locais é relativamente recente (1974/5) e teve lugar basicamente a partir das empresas de construção e das sociedades de engenharia. Também destaca-se a Petrobrás (através da Braspetro) na realização de IDE na exploração de petróleo em vários países da África, da Ásia e da América Latina. O IDE de origem brasileira no setor manufatureiro é relativamente pouco importante: tem-se os casos, entre outros, da Gradiente, no México; da Caloi, na Bolívia e na Colômbia através de joint ventures; da Securit, na produção de móveis metálicos para escritórios, nos EUA; da Cotia, nas indústrias frigoríficas e de bebidas na Nigéria (cf. Villela, 1983, pp. 279/82). Também tem-se registrado a presença de IDE brasileiro nos PD (como, por exemplo, a Romi nos EUA), como forma de obter uma maior proximidade aos mercados e aos centros dinâmicos de geração de inovações e de capacidades tecnológicas.

O México aparece no último lugar em termos do volume do IDE total e do IDE no setor manufatureiro (cf. quadro 3).

B.3. Como foi colocado, da mesma forma que a tendência ascendente no volume e complexidade tecnológica das exportações de bens manufaturados, as exportações de tecnologia e o IDE são indicativos de processos orgânicos de aprendizado e de acumulação de capacidades tecnológicas e gerenciais pelas firmas e indústrias da AL.

Dahlman e Sercovich (1984, pp. 80/82) distinguem quatro tipos de vantagens competitivas nas exportações de tecnologia e no IDE das firmas da AL:

a) Uma vantagem de custos quando da oferta do mesmo tipo de bens e de serviços que o das firmas dos PD. Este tipo de vantagem parece cumprir um papel na venda de serviços técnicos, de consultoria e de projetos industriais, a partir dos salários relativamente baixos da mão-de-obra com um certo grau de qualificação; e nos projetos de construção e infraestrutura, a partir dos salários baixos da mão-de-obra não qualificada. Estas exportações podem dirigir-se tanto aos mercados dos PSD como aos mercados dos PD.

b) vantagens advindas da oferta de produtos e processos adaptados ou simplesmente mais velhos e já em desuso nos PD. Estas vantagens estão enraizadas na experiência e no aprendizado nas condições dos PSD. As exportações deste tipo dirigem-se principalmente a outros PSD. Exemplos deste tipo de exportação são as plantas têxteis vendidas a países da África por firmas indianas, ou a planta de fabricação de bicicletas vendida à Bolívia por uma firma brasileira. Parece também ser o caso do sucesso das empresas construtoras brasileiras em outros PSD. Estas empresas têm utilizado a experiência adquirida no Brasil para administrar e treinar contingentes numerosos de mão-de-obra não qualificada e para enfrentar os problemas técnicos associados à operação num ambiente geográfico e climático inóspito.

c) vantagens tecnológicas "construídas" a partir de uma certa vantagem inicial, associada à dotação de recursos naturais do país, aos salários ou à política promocional do Governo. O aprendizado permite à firma desenvolver uma vantagem tecnológica que é utilizada para ingressar tanto nos mercados do Norte quanto nos mercados do Sul. São

exemplos deste tipo de vantagem as exportações de tecnologia nuclear da Argentina; as plantas de álcool, as tecnologias de petróleo e de aço no Brasil; e as tecnologias do petróleo e de utilização de aço esponjoso no México. Em alguns casos, as firmas obtêm inovações de importância. Tal é o caso, no México, de um processo de redução com gás natural na produção de ferro (exportado a cinco países); um processo de produção de têxteis de lã (exportado a cinco países) e um processo para produzir papel de imprensa a partir do bagaço da cana de açúcar (exportado a dois países). Estas exportações são realizadas por empresas privadas mexicanas, mas também existem também exemplos oferecidos por empresas e institutos de pesquisa do Estado, como um processo para desmetalizar óleo pesado, desenvolvido pela Pemex (Petróleos Mexicanos).

Semelhante ao que acontece com as exportações de manufaturas, as vantagens competitivas acima resenhadas frequentemente aparecem combinadas.

C) Diferenças no desempenho das exportações de manufaturas e de tecnologia entre países:
uma comparação esquemática

Alguns elementos interessantes aparecem ao comparar o comportamento das taxas de crescimento industrial, das exportações de manufaturas e de tecnologia e do IDE originário dos países da AL com o comportamento destas variáveis em outros países semi-industrializados, como a Índia e a Coreia do Sul (cf. quadros 1, 2 e 3).

Assim, observando os quadros 6 e 7, a Índia aparece como um país que combina, ao mesmo tempo, uma das mais reduzidas taxas de crescimento econômico e uma fraca inserção no comércio internacional de manufaturas, com um elevado dinamismo, variedade e complexidade das exportações de tecnologia (nas áreas de construção, licenciamento e assessoria técnica e exportações de projetos industriais) (cf. Lall, 1983 e 1984). A Argentina, por sua vez, mostra uma vantagem comparativa revelada (VCR) significativamente maior no IDE. O Brasil aparece abaixo da Argentina e do México no desempenho do IDE, mas à frente destes países nas exportações de licenças, serviços técnicos e de consultoria e projetos industriais. Finalmente, a Coreia e, em menor medida, o Brasil, aparecem à frente em termos da competitividade internacional de suas manufaturas. Por outro lado, estes dois últimos países também respondem por dois terços das exportações de bens de capital dos países considerados.

Lall (1984, p. 167/8) sugere a existência de uma associação com sinal negativo entre o dinamismo das exportações de manufaturas, por um lado, e o dinamismo, complexidade e variedade das exportações de tecnologia e do IDE, por outro. A seguir, são apresentadas brevemente as interpretações sugeridas pela literatura a respeito das relações entre estas variáveis e das diferenças de seu comportamento nos diferentes países.

As capacidades tecnológicas necessárias para as exportações de produtos manufaturados mostram algumas diferenças com aquelas que sustentam as exportações de tecnologia e o IDE. As exportações de tecnologia e o IDE requerem a existência de um conjunto diversificado de capacidades, de forma que a firma exportadora ou investidora seja ca-

paz de oferecer um "pacote" integrado de bens e de serviços tecnológicos e financeiros. Assim, as empresas que exportam projetos industriais são geralmente produtoras de bens de capital que "empacotam" seu produto com um conjunto de serviços técnicos e financeiros, necessários para colocar a planta em condições de funcionar (cf. Lall, 1983, pp. 163/4). Deste modo, a variedade e a complexidade das capacidades tecnológicas necessárias para exportar tecnologia e para o IDE são maiores que as necessárias para exportar manufaturas. No caso das exportações de manufaturas, é suficiente alcançar uma elevada eficiência no processo de produção e habilidades na área de comércio internacional. As firmas exportadoras devem ser capazes de incorporar, adaptar e melhorar de forma rápida e eficiente a tecnologia importada, de modo a não serem deslocadas do mercado internacional. Uma rápida difusão das inovações e elevadas capacidades a nível de know-how são condições necessárias para que as firmas de um país se mantenham competitivas (como é mostrado por Antonelli, 1986). As exportações de tecnologia, no entanto, implicam maior atraso na difusão da tecnologia importada, para permitir que as empresas locais desenvolvam a diversidade das capacidades necessárias (algumas delas a nível de know-how) para sustentar tais exportações. Aparentemente, a orientação dos esforços tecnológicos numa ou outra direção está estreitamente associada a três fatores: i) a estratégia de industrialização adotada pelo país (cf. dos Santos e Ferreira, 1988 e dos Santos, 1989); ii) o grau de abertura com relação à tecnologia importada; iii) a capacidade da política industrial e tecnológica de promover a utilização das tecnologias importadas como base para o desenvolvimento das capacidades tecnológicas locais (cf. Lall, 1983 e 1984; Dahlman e Sercovich, 1984).

As estratégias de industrialização mostram diferenças entre, por um lado, os países da AL e a Índia e, por outro, os países do sudeste (SE) asiático. Com efeito, como nota Dos Santos (1989), no caso destes últimos, o processo de industrialização seguiu uma estratégia de aprofundamento gradual, durante o qual a política governamental orientou-se no sentido de construir vantagens competitivas no mercado internacional em ramos industriais de complexidade crescente. Trata-se de um processo gradativo de crescente domínio das tecnologias mais complexas e dos mercados mais dinâmicos. No caso da Índia e dos países da AL, a industrialização adotou a forma de uma internalização concentrada e abrangente de grandes blocos de investimentos complementares. Esta estratégia imprimiu um viés antiexportador à industrialização destes países, na medida em que os setores potencialmente exportadores tinham prejudicada sua competitividade ao ter que adquirir seus insumos e equipamentos junto aos ramos de menor eficiência. Tendo em mente esta distinção entre os caminhos seguidos pelo processo de industrialização, tenta-se a seguir associar o desempenho das exportações de manufaturas e de tecnologia às políticas de importação de tecnologia e de estímulo ao aprendizado local implementadas pelos distintos países.

Assim, por um lado, a Índia ocupa um lugar destacado na comparação internacional em termos de suas exportações de tecnologia e de IDE. Ao mesmo tempo, ela tem um fraco desempenho em termos do crescimento econômico e uma estrutura industrial na qual existem atrasos tecnológicos em alguns setores com relação à fronteira internacional. Estes aspectos do desempenho da indústria indiana, por sua vez, parecem estar relacionados com a extensão e as limitações que o controle governamental coloca para o ingresso de tecnologia estrangeira. Cor

efeito, a Índia tem aplicado uma política restritiva com relação ao ingresso de tecnologia estrangeira, como forma de consolidar e ampliar o desenvolvimento das capacidades tecnológicas locais. Desta forma, as capacidades tecnológicas das firmas indianas têm logrado alcançar os níveis de know-how em alguns âmbitos tecnológicos. Como foi visto no ponto 3 do item III.2, no caso dos países da AL, a difusão e o predomínio da tecnologia importada na estrutura industrial da AL constituía um obstáculo ao desenvolvimento de capacidades tecnológicas mais complexas pelas firmas locais. No caso da Índia, pelo contrário, os controles sobre a importação de tecnologia são mais estritos e estendidos. Todavia, esse conjunto de restrições parece colocar limites à taxa de expansão industrial e induzir atrasos na incorporação das tecnologias de fronteira ou em rápida mudança. Como já foi colocado, uma das decisões mais complexas na definição da política industrial e tecnológica refere-se ao trade-off mais adequado entre importação de tecnologia e desenvolvimento tecnológico local, de modo a utilizar a tecnologia importada como complemento e suporte das capacidades locais. No caso da Índia, a estratégia governamental tem-se mostrado orientada no sentido de um maior grau de fechamento com relação ao influxo de tecnologia importada.

Uma breve referência ao caso de Hong-Kong permite uma melhor ilustração do ponto anterior. Neste país, o sucesso de seu desempenho exportador parece radicar basicamente nas capacidades de know-how e de comercialização internacional da produção. Hong-Kong aparece como o país mais ativo na lista dos países de origem do IDE, mas não realiza exportações de tecnologia. A vantagem deste país no IDE consiste principalmente em suas habilidades de produção e comercialização a partir de tecnologia e de bens de capital importados. O IDE originário de

Hong-Kong dirige-se a constituir "plataformas de exportação" para os mercados dos PD, nas indústrias que respondem por seus principais produtos industriais de exportação (têxteis, vestuário, material plástico), tentando driblar as restrições protecionistas dos PD. Desta modo, Hong-Kong aparece como um país aberto aos fluxos de bens e tecnologia. Todavia, a ausência de um efetivo apoio estatal ao desenvolvimento tecnológico local parece estar colocando restrições crescentes ao aprendizado e à capacidade de concorrer nos ramos de tecnologia mais complexa (cf. o estudo de Fransman, 1984b, p. 313, sobre a indústria de maquinaria em Hong-Kong).

Os casos da Coreia, Taiwan e, principalmente, do Japão, oferecem exemplos de países nos quais a intensa importação de tecnologia estrangeira (basicamente através de bens de capital, contratos de licenciamento e venda de tecnologia, informações subministradas por fornecedores e clientes do exterior e, em menor grau, particularmente no Japão, através do IDE) é utilizada como complemento e estímulo aos esforços tecnológicos locais. A Coreia, Taiwan e o Japão têm destinado recursos às atividades de P&D e à qualificação da mão-de-obra substancialmente maiores que os destinados pelos países da AL, o que reflete a sua preocupação pela elevação das capacidades tecnológicas locais. Também o recurso ao IDE foi menor nestes países. As políticas industriais, que mostraram um alto grau de seletividade e abrangência, estiveram voltadas ao desenvolvimento das capacidades tecnológicas das firmas, de modo a tornar as indústrias competitivas internacionalmente (cf. Pack e Westphall, 1985; Schmitz, 1984). O processo gradual e deliberado de aprendizado local e de ingresso em novas indústrias reflete-se na evolução das exportações industriais da Coreia e de Taiwan, que abrange bens eletrônicos relativamente sofisticados na década dos

setenta (como televisores a cores e gravadores), frente a uma pauta de exportações de menor complexidade na década dos sessenta (têxteis, calçados, madeira compensada etc) (cf. Dos Santos, 1989). Em particular, no caso da Coreia, o impulso ao desenvolvimento da indústria pesada nos setenta sustentou a presença desse país nas exportações de projetos industriais, de construção e de bens de capital (cf. Dahlman e Sercovich, 1984, p. 86).

Os países da AL, por sua vez, parecem encontrar-se num ponto intermediário entre a Índia, por um lado, e Coreia e Taiwan, por outro. Como no caso da Índia, estes países seguiram uma estratégia de "industrialização concentrada e abrangente", que possibilitou processos de aprendizado e de inovação local num conjunto diversificado de indústrias. O amplo leque de capacidades geradas no bojo da expansão e diversificação industrial (incluindo o desenvolvimento das indústrias de bens de capital, embora, como foi visto, com uma representação menor na estrutura industrial, se comparada à dos PD), está na base do dinamismo crescente das exportações industriais e do IDE destes países. Por outro lado, os países da AL exibem um alto grau de abertura com relação à tecnologia estrangeira, em particular sob a forma de IDE. Todavia, estes países não se têm revelado tão eficientes como a Coreia para utilizar a tecnologia estrangeira no desenvolvimento das capacidades locais e na conquista dos mercados externos. Esta menor eficiência parece estar explicada em grande medida pelas diferenças nas políticas industrial e tecnológica. Assim, a política de proteção industrial na AL mostra um caráter indiscriminado, sem estar no marco de uma estratégia industrial coerente e de longo prazo - o "protecionismo frívolo", segundo a expressão de Fajnzylber (1983) (cf. também item III.2. e os trabalhos reunidos em Dupas e Suzigan, 1989). Estas

políticas contrastam fortemente com a seletividade, abrangência e flexibilidade da política industrial da Coreia e de Taiwan, firmemente articulada (particularmente na Coreia) ao setor privado nacional em torno de metas definidas de aprendizado e competitividade internacional (cf. Fajnzylber, 1983, cap. 2 e 3; Pack e Westphall, 1985; dos Santos e Ferreira, 1987, cap. 4).

O Brasil aparece num lugar destacado na comparação regional em termos de suas exportações de manufaturas e exportações de tecnologia (em particular na construção, nos serviços de consultoria e nas exportações de projetos industriais). A Argentina mostra uma propensão relativamente mais elevada ao IDE no setor manufatureiro. Embora seja difícil tentar dar uma explicação satisfatória a esta tendência das empresas argentinas, ela parece estar associada, por um lado, às capacidades acumuladas ao longo do desenvolvimento da indústria argentina (que tinha, na década dos 40, o maior parque industrial latinoamericano, decaindo posteriormente), e, por outro, às restrições impostas por um mercado interno cujas dimensões e taxa de crescimento são reduzidas e às incertezas da política econômica (basta lembrar a drástica mudança da política econômica a meados dos 70 e o processo de "desindustrialização parcial" a que deu lugar). Esta propensão estrutural ao IDE vê-se reforçada ou enfraquecida em função das alternativas da política econômica - assim, por exemplo, ela tornou-se maior com a sobrevalorização do peso argentino no período 1976/81 (cf. Katz e Kosacoff, 1983).

Em resumo, poder-se-ia dizer que as diferenças encontradas entre um conjunto de países de industrialização recente com relação ao desempenho das exportações de manufaturas, de tecnologia e de IDE es-

tão associadas a três aspectos estreitamente inter-relacionados: (a) a estratégia de industrialização seguida pelo país (implantação mais ou menos simultânea de um parque industrial diversificado na Índia e na AL frente a um processo progressivo de implantação de indústrias de complexidade crescente e de ocupação do mercado internacional no caso da Coreia e de Taiwan); (b) a maior ou menor abertura frente ao influxo de tecnologia estrangeira (política restritiva na Índia frente a uma maior abertura no caso dos países da AL e da Ásia); (c) a eficácia da política industrial e das empresas para utilizar a tecnologia estrangeira de forma criativa, como base e estímulo para o desenvolvimento das capacidades tecnológicas locais (esta eficácia foi muito elevada no caso dos países asiáticos e reduzida no caso dos países da AL e da Índia).

NOTAS DO CAPÍTULO III

(1) Todo mecanismo de aprendizado constitui um processo de busca, no sentido dado a esta palavra por Nelson e Winter (1982) - isto é, como um processo orientado a mudar as rotinas da firma. O "aprendizado através da busca" refere-se a um processo particular de "busca", dirigido a obter informações de universidades, centros de pesquisa, fornecedores, usuários, e outras fontes "externas" de conhecimentos.

(2) As EMN encaixam-se num certo padrão de desenvolvimento que elas, por sua vez, também contribuem a construir. As formas e as consequências deste entrosamento podem ser muito diferentes em função das condições geradas pela política econômica. Basta comparar, por exemplo, as políticas dos países da AL com relação ao capital estrangeiro com a seletividade das estratégias seguidas pela Coreia (descritas em Fack e Westphall, 1985; Dos Santos e Ferreira, 1987; Dupas e Suzigan, 1988).

(3) Para Eckaus, num marco dinâmico pode ser conveniente selecionar técnicas mais intensivas em capital que elevem a taxa de acumulação. Subjacente a esta colocação encontra-se a concepção estática de uma contraposição direta entre consumo e investimento.

(4) Alguns autores incluem as exportações de bens de capital entre as exportações de tecnologia.

(5) As informações empíricas apresentadas não pretendem ser detalhadas, mas apenas ilustrar as tendências que são discutidas no texto.

(6) Vantagens competitivas de diversa natureza frequentemente aparecem combinadas. Assim, as vantagens de custo da mão-de-obra ou de custo das matérias primas podem ser insuficientes se não estão associadas a um certo grau de desenvolvimento tecnológico.

CAPÍTULO IV RESUMO E CONCLUSÕES

1. Ao longo desta tese foi revisado e discutido um conjunto de contribuições teóricas relativas à geração e difusão de inovações tecnológicas nas estruturas das indústrias, abarcando, basicamente, três âmbitos de estudo: i) o âmbito da transformação das estruturas de mercado; ii) o âmbito dos fluxos de comércio e de investimento internacionais; iii) o âmbito das especificidades dos processos de inovação e de difusão tecnológica nas economias latinoamericanas - em particular na Argentina, no Brasil e no México.

O eixo teórico em torno ao qual se ordenou a discussão esteve constituído pelas contribuições de diversos autores genericamente agrupados sob a denominação de "neoschumpeterianos". Estas contribuições compartilham um conjunto de fundamentos teóricos, que poderiam resumir-se nos seguintes pontos: a) a concorrência aparece como o motor do processo de evolução da estrutura industrial, tendo como objetivo a criação (diluição) de lucros oligopolísticos, através da construção (superação) de barreiras à entrada e à mobilidade na indústria; b) a estrutura de uma indústria é heterogênea e nela coexistem um conjunto assimétrico de capacidades e de estratégias competitivas diferentes; c) as estratégias competitivas das firmas (e, em termos mais gerais, as decisões de produção e de investimento) são adotadas num contexto de incerteza, particularmente aguda quando tais estratégias referem-se à mudança tecnológica. As decisões empresariais, portanto, não são o resultado de um comportamento reativo de maximização em função de condições e de resultados técnicos e econômicos claramente definidos ex-ante, mas são o resultado da implementação de um conjunto de heurísti-

cas, normas ou padrões de comportamento materializados nas "rotinas" dos indivíduos e das firmas. Estas rotinas definem o leque de capacidades e de estratégias que as firmas da indústria podem operar de forma eficiente; d) o processo de transformação industrial pode ser visualizado como um processo evolutivo em que a configuração da estrutura industrial num momento dado "contém as sementes" de sua configuração no período seguinte. A passagem de um estado a outro da indústria é mediado pelas estratégias competitivas das firmas e resulta da interação entre essas estratégias e os elementos da estrutura técnico-produtiva.

Os elementos acima assinalados oferecem, assim, uma perspectiva teórica que se diferencia claramente tanto da teoria neoclássica quanto das teorias baseadas nos modelos "estrutura-conduta-desempenho".

Por um lado, as contribuições neoschumpeterianas afastam-se da escola neoclássica, na medida em que rejeitam os dois pilares básicos daquela teoria: os conceitos de maximização e de equilíbrio, enquanto conceitos capazes de exprimir as normas de comportamento empresarial e os processos de ajustamento dos mercados. Por outro lado, as contribuições neoschumpeterianas inscrevem-se na linha dos esforços por superar os aspectos estáticos remanescentes nos modelos de "estrutura-conduta-desempenho", dirigindo o foco de estudo ao próprio processo de "auto-construção" (endógeno) da estrutura industrial. A recente literatura neo-schumpeteriana procura incorporar o estudo do papel da inovação e da difusão de tecnologia neste processo de "auto-construção" industrial, na medida em que constituem mecanismos fundamentais de criação e de diluição de barreiras à entrada e de lucros oligopolísticos na indústria.

2. Como foi colocado, a geração e a difusão de inovações tecnológicas constituem elementos fundamentais do processo de concorrência. Por um lado, as capacidades tecnológicas das firmas de uma indústria são assimétricas e diversas, estando estas duas características associadas ao nível e à distribuição dos valores das variáveis de desempenho (como as margens de lucro, a produtividade, os preços e as parcelas de mercado em poder das distintas firmas). Por outro lado, as características da trajetória tecnológica, em termos da oportunidade tecnológica, da cumulatividade e da apropriabilidade privada, contribuem para determinar a intensidade dos processos dinâmicos de diferenciação técnica e econômica entre firmas da indústria. Finalmente, as estratégias competitivas definem o grau e a modalidade em que as diferenças nas capacidades tecnológicas iniciais e as características da trajetória tecnológica serão exploradas pelas firmas líderes, no sentido de ocupar parcelas crescentes do mercado.

Assim, as características técnico-produtivas da indústria (neste caso, a distribuição assimétrica das capacidades tecnológicas e as características da trajetória) definem o leque potencialmente possível de valores das variáveis de desempenho no período seguinte. As estratégias competitivas, por sua vez, definem quais desses valores possíveis serão efetivamente encontrados no período seguinte. Embora as estratégias competitivas estejam firmemente ancoradas nas condições da estrutura técnico-produtiva, elas conservam certos graus de liberdade com relação à essa estrutura. Estes graus de liberdade, que não permitem estabelecer uma associação unívoca entre a evolução da estrutura técnico-produtiva e a evolução do desempenho, levaram Dos (1984) a denominar esta teoria como "teoria estrutural fraca".

Deste modo, nos casos em que a oportunidade tecnológica, a cumulatividade e a apropriabilidade privada da tecnologia são muito elevadas e em que as empresas adotam estratégias agressivas de ocupação dos mercados, as tendências à diferenciação intra-industrial serão muito marcadas, dando lugar a um processo de concentração da indústria e, eventualmente, à expulsão das firmas atrasadas.

O processo de difusão, enquanto um dos elementos fundamentais do processo de transformação industrial, não pode ser dissociado das mudanças na própria inovação e no contexto da concorrência. Assim, por um lado, a depender das características da indústria, o processo de difusão de inovações vai combinar, em graus variáveis, processos de seleção (através dos quais as firmas atrasadas vão perdendo parcelas de mercado até sua eventual desaparecimento) e processos de aprendizado (processos de imitação, através dos quais as firmas atrasadas adotam a inovação e conseguem sustentar suas parcelas de mercado - ou inclusive ampliá-las, na medida em que frequentemente devem arcar com custos menores que o inovador). Por outro lado, as mudanças na inovação, a importância da interação produtor/ usuário e outras mudanças na estrutura industrial que acompanham a difusão levam a que tal processo adote a forma de uma "envolvente de sucessivas curvas de difusão", cada uma delas associada a distintos estados da estrutura industrial. A inovação e a difusão são dois momentos do processo de concorrência que se superpõem e interagem durante a evolução da estrutura industrial.

3. As contribuições teóricas desenvolvidas pelos autores neoschumpeterianos podem ser extrapoladas ao âmbito do comércio e do investimento internacionais (a intensidade e as formas do "envolvimento" internacional das firmas), incorporando outras variáveis estrutu-

rais associadas ao que fora denominado como "vantagem específica" do país". Estas vantagens abarcam um conjunto muito amplo de variáveis que têm em comum o fato de estarem disponíveis apenas para as firmas que estão produzindo no país em questão. Estas vantagens compreendem tanto as diferenças internacionais nos salários e nos recursos naturais (que são os dois aspectos mais citados na literatura), quanto as vantagens geradas pela política comercial e industrial (proteção à produção local, subsídios à exportação, facilidades financeiras, etc) e das economias externas específicas a certas indústrias ou ao conjunto da indústria e da economia (capacitação da força de trabalho, oferta de serviços científicos e tecnológicos, infraestrutura etc). A distribuição e a combinação de distintos tipos de vantagem competitiva - vantagens das firmas, derivadas da propriedade sobre um ativo oligopolístico, por um lado, e vantagens competitivas específicas do país, por outro - contribuem para determinar, junto com as estratégias de concorrência internacional das firmas, a intensidade e a direção do fluxo de comércio e de investimento internacionais.

Um outro elemento a ser considerado é a possibilidade de que a firma explore sua vantagem competitiva (por exemplo, a propriedade sobre uma inovação tecnológica) indiretamente, através dos mecanismos correntes do mercado - venda ou licenciamento do ativo -, em lugar de fazê-lo diretamente, através da produção. Deste modo, aos efeitos de abarcar o conjunto das modalidades de envolvimento internacional da firma, torna-se necessário levar em conta as "vantagens" ou economias de "internalização" vis-à-vis as economias de "externalização" da exploração do ativo através dos mecanismos do mercado.

Por conseguinte, o conjunto das modalidades e a intensidade da inserção internacional das firmas podem ser explicadas, de forma integrada, a partir da combinação e da distribuição destes três tipos de variáveis: as vantagens competitivas das firmas, derivadas do controle de certos ativos oligopolísticos (distribuição assimétrica das capacidades tecnológicas entre as firmas); as "vantagens" ou economias de "internalização" ou "externalização" da exploração do ativo oligopolístico da firma; as vantagens competitivas derivadas da localização num certo país.

A dinâmica destas vantagens também pode ser estudada como um processo evolutivo, nos marcos da discussão teórica apresentada no capítulo I. Como foi visto, neste processo, as condições estruturais da indústria num período (incluindo a diversidade das estratégias competitivas das firmas na indústria) geram endogenamente a configuração da estrutura industrial no período seguinte. De igual modo, o processo endógeno de transformação da estrutura industrial, cujo motor é o processo de concorrência, redefine as vantagens competitivas das firmas e países no mercado internacional. Assim, a inserção internacional das firmas resulta da evolução das "vantagens absolutas" intra-industriais entre as firmas e países, e não de um processo de ajustamento interindustrial em função das "vantagens comparativas" entre os países. A perda de competitividade das firmas que operam num certo país dará lugar, portanto, não a um processo de realocação de recursos a um nível dado de atividade econômica e de emprego, mas a uma queda da atividade e do emprego nesse país. A absorção desses recursos somente terá lugar na medida em que as firmas e o país desenvolvam vantagens "absolutas" em outras indústrias. Deste modo, os trabalhos dos autores neoschumpeterianos contribuem à discussão, no interior do marco teórico do prin-

cípio keynesiano da demanda efetiva (determinação da renda a partir do gasto), dos limites das políticas keynesianas convencionais. Estes limites estão dados pela "fuga" de demanda para o exterior, cuja importância dependerá dos fatores que afetam a competitividade internacional e as parcelas de mercado (interno e externo) das firmas locais.

4. Os processos de convergência e de divergência das estruturas técnicas, de produção e de venda entre os países têm sido uma velha preocupação entre os estudiosos do desenvolvimento e da economia internacional. As contribuições neoschumpeterianas oferecem uma perspectiva de grande interesse para o estudo desses processos. O grau de diferenciação das estruturas econômicas dos países será o resultado da intensidade relativa dos processos de inovação e de difusão internacional de tecnologia. Assim, como foi visto, certas características da tecnologia (elevada oportunidade tecnológica, cumulatividade e apropriabilidade privada) e das firmas (nível das assimetrias tecnológicas entre as firmas da indústria e tipo de estratégia competitiva adotado), podem dar lugar a um processo de marginalização e inclusive de expulsão das firmas atrasadas da indústria. A situação inversa acontece quando as características da tecnologia e da indústria permitem um processo de "fechamento" das assimetrias e a menor mobilidade da fronteira tecnológica, isto é, quando os processos de inovação/ aprendizado pelas firmas líderes são menos intensos que os processos de difusão e aprendizado pelas firmas e países atrasados.

As vantagens competitivas do país, por sua vez, podem contribuir para tornar mais intenso o processo de diferenciação ou, inversamente, contribuir ao processo de catch-up. Com efeito, as vanta-

gens do país podem compensar, em alguns casos, a desvantagem inicial das firmas locais e lhes outorgar o tempo necessário para o aprendizado. Assim, o velho argumento das "indústrias novas" (infant industries) pode ser melhor estudado a partir da consideração de um conjunto amplo de características da tecnologia e da estrutura industrial que estimulam ou limitam o aprendizado, a evolução das capacidades tecnológicas, o grau de atraso frente às firmas e países líderes e a ocupação de parcelas dos mercados externo e interno.

Os processos de divergência podem tornar-se ainda mais intensos quando, junto com os elementos cumulativos do aprendizado e da inovação pelas firmas líderes, as vantagens competitivas da firma e do país interagem de modo a reforçarem-se mutuamente. Tal é o caso, já conhecido, das regiões que concentram indústrias e centros de pesquisa de alta tecnologia. Estes centros oferecem serviços que reforçam as vantagens competitivas das firmas da região ou do país. Por sua vez, estas firmas contribuem ao desenvolvimento dos centros de pesquisa, dando lugar a "círculos virtuosos" que tornam crescentes as assimetrias entre as firmas e países líderes e as firmas e países atrasados.

5. As economias latino-americanas mostram certas especificidades com relação às características da concorrência e à evolução das firmas e das indústrias. Nos capítulos I e II tentou-se mostrar que as contribuições neoschumpeterianas apontam na direção da construção de um marco teórico alternativo para o estudo da transformação industrial. Se estas contribuições são efetivamente capazes de captar as dimensões relevantes deste processo, elas também deveriam ser capazes de permitir o estudo das especificidades presentes nas indústrias da AL. No capítulo III da tese tentou-se mostrar que existe uma clar

convergência entre a perspectiva neoschumpeteriana e as contribuições mais interessantes sobre o comportamento das indústrias latinoamericanas. Com efeito, ambas as linhas de trabalho adotam uma perspectiva que abre (diferentemente das contribuições neoclássicas convencionais) amplos espaços para as assimetrias e a heterogeneidade nas capacidades e estratégias, para as especificidades das indústrias e para as mudanças no desempenho competitivo das firmas e dos países.

Nos termos mais gerais, poder-se-ia dizer que ambas as vertentes têm em comum a "heterodoxia". Como é sabido, um afastamento do pensamento econômico mais ortodoxo tem caracterizado as contribuições de maior interesse sobre as economias latinoamericanas. A obra de Prebisch constitui um brilhante exemplo desta observação (mas também poderiam ser citados autores como A. Pinto, A. Hirschman e M.C. Tavares, entre outros). Na verdade, a estreiteza da perspectiva teórica neoclássica tornava-se muito evidente face às especificidades do desenvolvimento industrial da AL, singularizado, entre outros aspectos, pela marcada heterogeneidade de sua estrutura produtiva, pelo relativo atraso tecnológico e por basear sua industrialização na implementação de políticas que contrariavam frontalmente o receituário convencional de política econômica.

A partir da década dos setenta, o foco da atenção dos estudos sobre tecnologia e desenvolvimento industrial na AL desloca-se do estudo dos problemas da "transferência internacional de tecnologia" (condicionalidade e características da tecnologia transferida) para os problemas da absorção e de aprendizado tecnológico por parte das firmas instaladas no país. Assim, os limites ao desenvolvimento tecnológico deixam de ser exclusivamente um problema "externo" do controle oligopólico da tecnologia pelas empresas estrangeiras, da adequabili-

dade da tecnologia ou do volume de recursos destinados localmente para atividades de ciência e tecnologia. Com efeito, o processo de aprendizado tecnológico passa a ser visualizado como um processo endógeno, firmemente ancorado nas condições estruturais da concorrência, das quais os elementos anteriores constituíam apenas uma parte. Deste modo, os aportes neoschumpeterianos e os estudos sobre o desenvolvimento tecnológico e industrial na AL partilham de uma perspectiva comum e mostram um amplo espaço de complementaridade.

A seguir, apresentam-se brevemente as principais conclusões da discussão sobre a indústria da AL, desenvolvida no capítulo III.

a) O processo de aprendizado envolve uma série de mecanismos que incluem, em graus variáveis, a acumulação de experiência na produção, esforços ativos em P&D (formal e informal) e a incorporação de "fontes externas" de conhecimentos e habilidades. Assim, a acumulação de experiência aparece como condição necessária, mas não suficiente, para o aprendizado tecnológico. Os esforços ativos de aprendizado e o recurso a capacidades externas à firma constituem requisitos essenciais para que as indústrias consigam superar a sua fase de infant industries. Como corolário, esta observação confirma o que já observaram numerosos estudos de caso: não bastam as condições para possibilitar a produção por parte das empresas locais (por exemplo, através da proteção do mercado); é necessário criar as condições para que essa experiência se traduza em desenvolvimento tecnológico, através dos processos ativos de aprendizado.

b) A intensidade e a direção do aprendizado estão estreitamente associadas a certas características estruturais da concorrência nas indústrias latinoamericanas. Em particular, o aprendizado tecnológico encontra certos limites que levam, na maior parte dos casos, ao

que foi chamado de "padrão truncado" de desenvolvimento tecnológico e industrial em países da AL. Este padrão truncado revela-se na incapacidade das firmas latinoamericanas (com raras exceções) de alcançar capacidades tecnológicas a nível de know-why.

Entre os elementos que explicam a existência deste "padrão truncado" podem ser citados, brevemente, os seguintes:

b.1) a configuração do "tripé" de EMN, EPM e EE, caracterizado pelo predomínio das EMN em amplos setores da indústria;

b.2) a ampla difusão da tecnologia importada (sem que ela seja utilizada para desenvolver as capacidades locais) e as estratégias tecnológicas das firmas locais e estrangeiras, que recorrem à importação de tecnologia para os produtos e processos mais complexos;

b.3) a fraqueza das indústrias de bens de capital e da oferta de serviços científicos e tecnológicos, que não permitem a plena expressão dos benefícios da interação produtor/ usuário e do desenvolvimento de círculos virtuosos de inovação, aprendizado e difusão;

b.4) a ausência de uma política tecnológica e industrial dirigida a estimular o aprendizado e a eficiência; pelo contrário, a política de proteção adotou a forma de um "proteccionismo frívolo", na expressão de Fajnzylber, sem incorporar instrumentos e objetivos claros com relação ao desenvolvimento tecnológico.

c) As colocações anteriores não implicam negar, no entanto, que tenha existido processos muito importantes de aprendizado e de acumulação de capacidades por parte das firmas que atuam no país (nacionais e estrangeiras). Com efeito, a adoção da tecnologia importada não é a mera reprodução, com uma certa defasagem temporal, da "rota" seguida pelas firmas e países líderes. Na verdade, o processo de difusão internacional de tecnologia implica esforços e direções específicos

cas de aprendizado para as firmas locais (nacionais ou estrangeiras), em função das condições particulares que cercam a evolução das indústrias nos países atrasados - escalas de produção, custo e qualificação da força de trabalho, diversificação produtiva, disponibilidade de serviços de assistência técnica, etc. Deste modo, geram-se padrões específicos de evolução das firmas, da tecnologia e da estrutura industrial.

d) Estes processos de aprendizado e de acumulação gradual de capacidades tecnológicas por parte das firmas locais parecem ser importantes, pelo menos no caso de algumas indústrias, na tendência ascendente das exportações latinoamericanas de manufaturas e de tecnologia. Assim, a não consideração dos elementos específicos associados ao aprendizado em países de industrialização recente tem comprometido a capacidade preditiva de algumas das teorias mais interessantes sobre comércio internacional, como a teoria de Linder (que supõe que as firmas dos países de menor renda seriam capazes de gerar automaticamente as inovações mais adequadas para esses países) e a teoria do ciclo de produto de Vernon (que visualiza o processo de difusão como um processo passivo de adoção das tecnologias já amadurecidas pelas firmas locais ou como um processo de simples transferência pela via do investimento direto).

As especificidades do aprendizado local, por outro lado, não necessariamente implicam uma direção única para o progresso técnico nem uma direção única para as exportações (para os mercados dos países avançados ou dos países atrasados). Na verdade, tal direção estará associada às condições geradas pela política econômica, condições que não podem ser reduzidas à contraposição simplista protecionismo/ liberalização. Em termos gerais, uma observação comparativa do desempenh

exportador e das políticas de diferentes países de industrialização recente (alguns países da AL, a Índia, a Coreia e Taiwan) sugere que a intensidade e as características das exportações de manufaturas e de tecnologia por esses países dependem de um conjunto complexo de fatores, entre os quais: a estratégia global de industrialização seguida pelo país (industrialização em grandes blocos complementares concentrados no tempo frente a um processo gradual e seletivo de ingresso em indústrias de complexidade crescente); a abertura do país frente à tecnologia estrangeira; e a capacidade das firmas e da política industrial de tornar a tecnologia importada uma base para o aprendizado, a acumulação de capacidades e a construção de vantagens competitivas.

QUADRO 1

Taxas médias de crescimento anual do PIB global e manufatureiro (em %)

País	Argentina		Brasil (a)		Mexico		India		Coreia	
	Global	Manufat.	Global	Manufat.	Global	Manufat.	Global	Manufat.	Global	Manufat.
1970-75	3,1	3,9	10,0	10,4	6,9	7,6	2,6	3,4	9,2	10,8
1975-80	2,1	1,0	6,4	6,0	6,8	7,5	3,5	5,2	8,0	14,5
1980-83	-3,1	-2,7	3,0	1,8	9,5	-1,4	5,0	3,0	7,1	7,0

(a) Elaborado a partir dos dados de Cepal/Onudi, 1983.

FONTE: Statistical Yearbook, 1983/84, ONU.

QUADRO 2

Taxas médias anuais de crescimento do valor das exportações de produtos manufaturados e de bens metal-mecânicos: 1970/85.
(em %)

	Export. de produtos manufaturados	Export. de bens metal-mecânicos
Argentina	10,8	13,9
Brasil	21,9	27,6
Mexico	17,1	22,1

FONTE: Elaborado a partir de dados publicados pela Cepal/Onudi, 1988, "Base Empírica para Estudios Comparados: Argentina, Brasil y Mexico", mimeo.

QUADRO 3

Exportações de tecnologia e investimento direto pelos países da AL
(US\$ milhões)

ITEM	Argentina	Brasil	Mexico
	(1973-1982)	(1969-1981)	(1954-1982)
Projetos de infraestrutura	Numero: 32 Montante: 696,4 Media: 21,8	Numero: 147 Montante: 4283,5 Media: 72,9	Numero: 58 Montante: 934 Media: 20
Projetos industriais	Numero: 108 Montante: 106,4 Media: 0,9	Numero: 49 Montante: 285,2 Media: 13,6	Numero: 6 Montante: 16,7 Media: 2,8
Consultoria e assistência técnica	Numero: 79 Montante: 22 Media: 0,3	Numero: 112 Montante: 357,4 Media: 4,5	Numero: 99 Montante: 51,5 Media: 0,52
	(1965-meados de 1981)	(1976-1981)	(1977-1983)
Investimento direto estrangeiro	Total Numero: 122 Montante: 37,1	Total Numero: 236 Montante: 400	Total Numero: n.d. Montante: 23
	Manufaturas Numero: 61 Montante: 45,4	Manufaturas Numero: 59 Montante: 20	Manufaturas Numero: 19 Montante: n.d.

Fonte: Extraído de Teitel e Sercovich, 1984, pp.814-5.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

CONF: Boletín Integración Latinoamericana, IMLA, junio 1969.

QUADRO 5

Destino das exportações de tecnologia

ITEM	Argentina		Brasil		Mexico	
	Numero	Projetos	Quantidade	Numero	Projetos	Quantidade
Projetos de infraestrutura civil	89	América Latina	65	77	América Latina	48
	11	Países em desenvolvimento da África, Ásia e Oriente Médio	35	20	Países em desenvolvimento da África, Ásia e Oriente Médio	47
				1	Países industrializados	5
Projetos industriais	98	América Latina	99	80	América Latina	75
	2	Países em desenvolvimento da África, Ásia e Oriente Médio	1	10	Países em desenvolvimento da África, Ásia e Oriente Médio	9
				10	Países industrializados	17
Assistência técnica e consultoria	82	América Latina	n.d.	71	América Latina	n.d.
	17	Países em desenvolvimento da África, Ásia e Oriente Médio	n.d.	9	Países em desenvolvimento da África, Ásia e Oriente Médio	n.d.
	1	Países industrializados	n.d.	20	Países industrializados	n.d.
Investimento direto estrangeiro	85	América Latina	88			
	7	Estados Unidos	10		n.d.	n.d.
	8	Europa	2			

Fonte: Extraído de Taitel e Sercovich, 1984, p.825.

QUADRO 6

Vantagem Comparativa Revelada

Discriminacao	(Argentina)	Brasil	India	Coreia	Mexico
1) Percentagem do total (A)					
Construcao	0,76	5,29	7,44	54,20	1,22
Licenca, consultoria e servicos					
tecnicos	0,07	0,44	0,62	0,50	0,06
IDE em manufaturas	0,06	0,02	0,12	0,00	0,03
Exportacoes de projetos	0,23	2,04	2,29	3,17	0,05
Bens de Capital	2,43	7,25	2,24	7,12	2,11
2) Vantagem comparativa revelada (B)					
Construcao	0,31	0,51	0,05	1,21	0,51
Licenca, consultoria e servicos					
tecnicos	1,57	1,65	2,73	0,50	1,02
IDE em manufaturas	5,07	0,53	2,99	0,41	2,65
Exportacoes de projetos	0,83	1,75	2,32	0,62	0,14
Bens de Capital	3,24	2,28	0,83	0,52	2,80

Fonte: Extraido de Dahlman e Sencovich, 1984, p.85.

(A) Participacao do pais nas exportacoes totais dos cinco paises num certo tipo de tecnologia.

(B) $(X_{ij}/X_{wj})/(X_{it}/X_{wt})$, onde: i e o pais, j e o tipo de tecnologia exportada, w sao as exportacoes dos cinco paises nessa tecnologia e t e o total das exportacoes de tecnologia.

QUADRO 7

Posicoes no ranking mundial de producao
industrial e de exportacoes de manufaturas
1985

Pais	Valor agregado industrial	Exportacao de manufaturas
------	------------------------------	------------------------------

Argentina	10	28
-----------	----	----

Brasil	8	17
--------	---	----

Mexico	16	20
--------	----	----

India	10	29
-------	----	----

Coreia do Sul	12	9
---------------	----	---

FONTE: Cepal/Unudi, documentado apresentado no seminario
sobre reestruturacao industrial e competitividade inter-
nacional, Santiago do Chile, 5-7 de dezembro de 1988.

BIBLIOGRAFIA

ANTONELLI, C. (1984) "The international diffusion of innovations and the neotechnology theory of international trade", Seminário sobre difusão de inovações, Veneza, 18/22 de março.

AMSDEN, A. (1986) "The direction of trade -past and present- and the learning effects of exports to different directions", Journal of Development Economics, 23, 198.

AMSDEN, A. (1983) "De-skilling, skilled commodities, and the NICs emerging competitive advantages", The American Economic Review, vol. 7, n. 2, maio 1983.

ARROW, K. (1962) "The economic implications of learning by doing", Review of Economic Studies, v. 29, pp. 155/173.

ASPIAZU, D.; BASUALDO, E. e NOCHTEFF, H. (1988) La revolución tecnológica y las políticas hegemónicas: el complejo electrónico en la Argentina, Legasa, Buenos Aires.

BELL, M. (1984) "Learning and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries" in FRANSMAN, M. e KING, K. (ed) (1984) Technological capability in the third world, The Mac Millan Press, London.

BITRÁN, D. (1983) "Rasgos sobresalientes de la economía y de la política en México en el umbral de los años ochenta", El Trimestre Económico, vol L (1), n. 197, janeiro-março de 1983, México.

CAVES, R. (1971) "Industrial corporations: the industrial economics of foreign investment", Economica, v.38, fevereiro.

CAVES, R. (1982) Multinational enterprise and economic analysis, Cambridge University Press.

CAVES, R. e PORTER, M. (1977) "From entry barriers to mobility barriers: conjectural decisions and contrived deterrence to new competition", Quarterly Journal of Economics, 91 (2).

CEPAL/ CET (1984) "Las empresas transnacionales y el comercio exterior de América Latina", mimeo, LC/ L. 322, 26 de novembro de 1984.

CEPAL/ CET (1987) "Las empresas transnacionales y la inversión extranjera directa en la primera mitad de los ochenta", mimeo, LC/ R. 570, mimeo, 6 de abril de 1987.

CEPAL/ IPEA (1985) "Market structure, firm size and brazilian exports", Estudios e Informes de la CEPAL, 44, Brasília, janeiro de 1985.

CAMP

CHESNAIS, F. (1988) "Multinational enterprises and the international diffusion of technology" in Dosi et al (ed) 1988.

CHUDNOVSKY, D. (1984 a) "South-South trade in capital goods: the Latin American experience", Centro de Economia Transnacional/ Instituto para América Latina (CET/ IPAL), mimeo, outubro de 1984, Buenos Aires.

CHUDNOVSKY, D. (1984 b) "La difusión de tecnologías de punta en la Argentina: el caso de las máquinas herramientas con control numérico, los robots y CAD/ CAM", CET/ IPAL, mimeo, junho de 1984.

CONNOR, J.M. e MUELLER, W.F. (1977) "Market power and profitability of multinational corporations in Brazil and Mexico", Informe ao Subcomitê de Política Econômica Estrangeira do Senado dos EUA. Reproduzido in FAJNZYLBER, F. (ed) (1981) Industrialización e internacionalización en la América Latina, Fondo de Cultura Económica, México.

CORDEN, M. (1974) "Trade policy and economic welfare", cap. 9, Cambridge University Press. Reproduzido in FRENCH-DAVIES, R. (1981)(ed) Intercambio y desarrollo, v.I, Fondo de Cultura Económica, México.

COOPER, C.M. (1980) "Policy interventions for technological innovation in developing countries", World Bank Staff working papers, n. 441, dezembro de 1980, Washington DC.

COOPER, C.M. e HOFFMAN, H.K. (1978) "Transactions in technology and implications for developing countries", mimeo, SPRU, University of Sussex, Brighton.

CRUZ, M.N. (1981) "Evolução tecnológica no setor de máquinas de processar cereais: um estudo de caso", monografia n.39, IDB/ECLA, julho.

DAHLMAN, C. (1982) "Foreign technology and indigenous technological capability in Brazil", artigo apresentado no seminário "Facilitating indigenous technological capability" na Universidade de Edimburgo, 25/ 27 de maio de 1982, Edinburgh, Scotland.

DAHLMAN, C.J. e FONSECA, F.V. (1978) "From technological dependence to technological development: the case of the USIMINAS steel plant in Brazil", monografia n. 21, IDB/ECLA, oct.

DAHLMAN, C. e WESTPHALL, L. (1984) "Technological effort in industrial development: an interpretative survey of recent research", in STEWART e JAMES, 1984.

DAHLMAN, C. e SERCOVICH, F. C. (1984) "Exports of technology from semi-industrial economies and local technological development", Journal of Development Economics, vol. 16, n. 1 e 2, set/ outubro de 1984.

DAVIES, S. (1979) The diffusion of process innovations, Cambridge University Press.

DOSI, G. (1982) "Technological paradigms and technological trajectories", Research Policy, v.11, n.3, junho.

DOSI, G. (1984) Technical change and industrial transformation: the theory and an application to the semiconductor industry, The Mac. Millan Press, Londres.

DOSI, G. (1981). "Technology, industrial structures and international performance: an assesment of the state of the art and some methodological suggestions for future study", mimeo, OECD, DSTI/ SPR/ 81.43, nov. de 1981, Paris.

DOSI, G. e ORSENIGO, L. (1985) "Market process, rules and institutions in technical change and economic dynamics", Seminário sobre impactos da tecnologia, o trabalho, os processos de mercado e as estruturas financeiras no progresso econômico e a estabilidade, Washington, St.Louis, maio.

DOSI, G., ORSENIGO, L., SILVERBERG, G. (1986) "Innovation, diversity and diffusion: a self organization model", Seminário de Verneza, janeiro de 1986.

DOSI, G. e SOETE, L. (1988) "Technical change and international trade" in DOSI et al (ed) (1988).

DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R. e SOETE, L. (ed) (1988) Technical change and economic theory, Pinter Publishers, London e New York.

DUNNING, J.H. (1977) "Trade, location of economic activity and the MNE: a search of an eclectic approach", in Ohlin, Hesselborn e Wijkman, (1977) The international allocation of economic activity: the proceedings of a Nobel Symposium held at Stockholm, The Mac Millan Press, Londres.

DUNNING, J.H. (1979) "Explaining changing patterns of international production: in defence of the eclectic theory", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, v.41, n.4, novembro, pp.269-296.

DUNNING, J.H. (1981) "Explaining the international direct investment position of countries: towards a dynamic or developmental approach", Weltwirtschaftliches Archiv, Bd CXVII, 117 (1), pp.30/64.

DUNNING, J.H. e RUGHAN, A.M. (1984) "The influence of Hymer's dissertation on the theory of foreign direct investment", American Economic Review, Papers and Proceedings, Dallas, Texas, 28-30 de dezembro, 1984. Maio 1985.

DUPAS, G. e SUZIGAN, W. (coord.) (1988) "A nova articulação da economia mundial e as opções para o Brasil: estratégia industrial e modernização tecnológica", mimeo, IE/UNICAMP, dezembro.

ECKAUS, C.S. (1970) "Making the optimal choice of technology", in MEIER, G. Leading issues in economic development, Oxford UP, 1970.

ERBER, F.S. (1983) "Technological dependence and learning revisited", texto para discussão n.34, IEI/UFRJ, dez.

ERBER, F.S. (1984) "The capital goods industry and the dynamics of economic development in LDCs: the case of Brazil", texto para discussão n.48, IEI/UFRJ, janeiro.

FABERBERG, J. (1987) "A technology gap approach to why growth rates differ", Research Policy, agosto, vol.16, n.2-4, pp.87/99.

FABERBERG, J. (1988) "Why growth rates differs", in DOSI et al (ed) (1988).

FAJNZYLBER, F. (1971) "Sistema industrial e exportação de manufaturados: análise da experiência brasileira", IFEA, Relatório de Pesquisas, n.7.

FAJNZYLBER, F. (1983) La industrialización trunca de América Latina, Ed. Nueva Imagen, México.

FAJNZYLBER, F. (1987) "Las economías neoindustriales en el sistema centro periferia de los ochenta", Pensamiento Iberoamericano, n.11, janeiro-junho.

FAJNZYLBER, F. (ed.) (1980 e 1981) Industrialización e internacionalización en la América Latina, dois volumes, Fondo de Cultura Económica, México.

FAJNZYLBER, F. (1975) "Las empresas transnacionales y el sistema industrial em México" in FAJNZYLBER, F. (ed.) (1980), op cit., vol 1.

FAJNZYLBER, F. (1989) Industrialización en América Latina. De la caja negra as casillero vacío: comparación de patrones contemporáneos de industrialización, Cuadernos de la CEPAL, Santiago de Chile.

FORSYTH, D.J., MAC BAIN, N. e SOLOMON, R.F. Technical rigidity and appropriate technology in less developed countries, in STEWART e JAMES (ed.), 1984.

FRANKO, L.G. (1987) "New forms of investment in developing countries by US companies: a five industry comparison, The Columbia JI. of World Business, vol.XXIII, n.2, janeiro.

FRANSMAN, M. (1984 a) "Conceptualising technical change in the third world in the 1980s: an interpretative survey", Journal of development economics, out.

FRANSMAN, M. (1984 b) "Some hypotheses regarding indigenous technological capability and the case of machine production in Hong

Kong", in FRANSMAN e KING (ed), op cit.

FRANSMAN, M. e KING, K. (eds.) (1984) Technological capability in the Third World. The Mac Millan Press, Londres.

FREEMAN, C. (1974) The economics of industrial innovation, Penguin, Harmondsworth.

FREEMAN, C. (1982) "Technological infrastructure and competitiveness", mimeo, OECD, Paris, agosto.

FREEMAN, C., SOETE, L., CLARK, J. (1982) Unemployment and technical innovation: a study of long waves and economic development, Frances Pinter, Londres.

FREEMAN, C. e PEREZ, C. (1986) "The diffusion of technical innovations and changes of techno-economic paradigm, Seminário de Venezuela, março de 1986.

GLEJSTER, H., JACQUEMIN, A. e PETIT, J. (1980) "Exports in an imperfect competition framework: an analysis of 1446 exporters", The Quarterly Journal of Economics, vol. 94, maio, pp. 493/506.

GONÇALVES, R. (1983) "Mercado interno e externo: performance comparativa de empresas nacionais privadas e multinacionais na indústria de transformação", texto para discussão n.13, IEI/UFRJ

GORT, M. e KONAKAYAMA, A. (1982 a) "Time paths in the diffusion of product innovations", Economic Journal, 92, setembro, pp. 630/653.

GORT, M. e KONAKAYAMA, A. (1982 b) "A model of diffusion in the production of an innovation", The American Economic Review, v. 72, n. 5, dezembro, pp. 1111/1120.

GRUNWALD, J. (1983) "Reestructuración de la industria maquiladora", El Trimestre Económico, vol L (4), n. 200, out/dez, 1983.

GUIMARÃES, E.A., ERBER, F.S. e TAVARES de ARAUJO Jr., J. (1985) A política científica e tecnológica, Zahar, Rio de Janeiro.

HARCOURT, G.C. e LAINB, N.F. (ed) (1971) Capital and growth, Penguin, Harmondsworth.

HELLEINER, G.K. (1975) "The role of multinational corporations in the LDCs trade technology", World Development, v.3, n.4, april. Reproduzido in FAJNZYLBBER, F. (1981) (ed), op cit.

HELLEINER, G.K. (1973) "Manufactured exports from less developed countries and multinational firms", Economic Journal, n. 83, 1973.

HERRERA, A. (1971) Ciencia e política en América Latina, Siglo XXI, México.

HIRSH, S. (1976) "An international trade and investment theory of the firm", Oxford Economic Papers, julho, vol.28, n.2, pp.258/70.

HUFBAUER, G.C. (1970) "The impact of national characteristics and technology on the commodity composition of trade in manufactures goods", in VERNON, R. (ed.) The technology factor in international trade, Columbia University Press, New York&London.

HYMER, S. (1968) "L'impact des firmes internationales", Europe, n.7. Paris. Reproduzido em Hymer, S. Empresas multinacionais: a internacionalização do capital, Graal, Rio de Janeiro, 1983.

HYMER, S. (1970) "Multinational corporations and international oligopoly: the non american challenge", in Kindelberger, C.P. (ed) The international corporations, MIT Press, Camb., Mass. Reproduzido em Hymer, S., op.cit.

IVERSEN, L. (1935) Aspects of international capital movement, Levin and Muksgand, London and Copenhagen.

JACOBSSON, S. (1979) "Technical change, employment and technological dependence", Discussion paper n. 133, University of Lund, Suécia.

JACOBSSON, S. (1982) "Electronics and the technology gap: the case of numerically controlled machines tools", IDS Bulletin, vol. 13, n. 2. Institute of Development Studies, Sussex.

JACOBSSON, S. (1988) "Intra-industry specialization and development models for the capital goods sector", Werwilttschaftliches Archiv, Band 124, Heft 1.

JACOBS, E. e PERES NÚÑEZ, W. (1982) "Las grandes empresas y el crecimiento acelerado", Economía Mexicana, n. 4, CIDE, México.

JONES, R.W. (1970) "The role of technology in the theory of international trade", in Vernon, R. (1973) The technological factor in international trade, Nat. Bureau Econ. Research, New York.

KAMIEN, M.I. e SCHWARTZ, N.L. (1975) "Market structure and innovation: a survey", Journal of Economic Literature, 13: 1/37.

KAMIEN, M.I. e SCHWARTZ, N. L. (1982) Market structure and innovation, Cambridge University Press.

KAPLINSKY, R. (1984) "Trade in technology: who, what, where and when?" in FRANSMAN e KING (eds.), 1984, op cit.

KATZ, J. e ABLIN, E. (1976) "Tecnología e exportaciones industriales: un análisis microeconómico de la experiencia argentina reciente", mimeo, BID/CEPAL, Buenos Aires, dez. de 1976.

KATZ, J. (1978) "From infant industry to technology exports: the argentine experience in the international sale of industrial

KATZ, J. (1982) "Cambio tecnológico en la industria metalme-
cánica latinoamericana: resultados de un programa de estudios de ca-
sos", CEPAL, Programa de Investigaciones sobre Desarrollo Científico e
Tecnológico en América Latina, monografía n.51, Buenos Aires.

KATZ, J. (1984) "Technological innovation, industrial orga-
nization and comparative advantage of Latin American metalworking in-
dustries", in FRANSMAN e KING (eds.), 1984, op cit.

KATZ, J. e KOSACOFF, E. (1983) "Les multinationales de l'Ar-
gentine", in LALL et al, 1984, op cit.

KENNEDY, C. e THIRLWALL, A.F. (1972) "Technical progress",
Economic Journal, 82: 11/72.

KIERZKOWSKI, H. (1987) Recent advances in international tra-
de theory: a selective survey, Oxford Review of Economic Policy,
vol.3, n.1., primavera 1987.

KUHN, T. (1963) "Los paradigmas científicos, in Sociología de
la ciencia, Alianza Editorial, Madrid, 1980.

KRUGMAN, P. (1979) "A model of innovation, technology
transfer and the world distribution of income", Journal of Political
Economy, vol. 87 n. 2.

LALL, S. (1985) Multinationals, technology and exports, The
Mac Millan Press, London.

LALL, S. (1982) "Technological learning in the Third World:
some implications of technology exports", in STEWART e JAMES, 1982, op
cit.

LALL, S., KATZ, J., KOSACOFF, E. e VILLELA, E. (1983) Les
multinationales originaires du Tiers Monde, IRM/ PUF, Genève, 1984.

LESSA, C. e DAIN, S. (1982) "Capitalismo associado: algumas
referências para o tema Estado e desenvolvimento" in BELLUZO, L.G. e
COUTINHO, R. (eds.) (1982) Desenvolvimento capitalista no Brasil: en-
saio sobre a crise, vol I, Brasiliense, São Paulo.

LINDER, S.B. (1961) An essay on trade and transformation,
John Willey&Sons, New York. Reproduzido pela ANPEC.

LORENZO, F. (1988) "Comercio intrarrama: ilusión estadística
o fenómeno a explicar?", SUMA, n.5, outubro, Montevideo.

LUNDVALL, B.A. (1988) "Innovation as an interactive process:
from user-producer interaction to the national system of innovation"
in DOSI et al (ed) (1988).

- MANSFIELD, E. (1961) "Technical change and the rate of imitation", *Econometrica*, out.
- MERHAV, M. (1969) *Dependência tecnológica: monopólio e crescimento*, Edições vértice, São Paulo, 1987.
- METCALFE, F. (1981) "Impulse and diffusion in the studie of technical change", *Futures*, v.13, n.5, out.
- MOMIGLIANO, F. (1982) "Inovazione tecnologica, commercio internazionale e investimenti esteri diretti: vecchi e nuovi problemi di teoria e di ricerca empirica" in DOSI, G. e MOMIGLIANO, F. (1982) *Tecnologia e organizzazione industriale internazionale*, Il Mulino, Bologna.
- NABSETH, L.E. e RAY, G.F. (ed.) (1974) *The diffusion of new industrial process: an international study*, Cambridge University Press.
- NELSON, R. e WINTER, S. (1982) *An evolutionary theory of economic change*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- NEWFARMER, R.S. (1977) *Multinational conglomerates and the economics of dependent development*, tese de Doutorado, Universidade de Wisconsin, reproduzida parcialmente em FAJNZYLBER, F. (ed.) (1981), op cit, vol 2.
- NUTKE, F. e NEWFARMER, R.S. (1985) "Transnational Corporations, trade propensities and transfer pricing" in UNITED NATIONS CENTER ON TRANSNATIONAL CORPORATIONS (1985) *Transnational Corporations: selected issues*, New York, ST/ CTC/ 54.
- OECD (1981) "La notion de competitivité internationale: une discussion conceptuelle", mimeo, DSTI/ SPR/ 81. 32, Paris, dez.
- PACK, H. e WESTPHAL, L.E. (1985) "Industrial strategy and technological change" *Journal of development economics*, v.22, n.1, junho de 1986, pp.87-128.
- PAVITT, K. (1971) "The multinational enterprises and the transfer of technology", in DUNNING, J. (ed.) (1974) *The multinational enterprise*, George Allen & Unwin, Londres.
- PAVITT, K. (1980) "Technical innovation and industrial development: 2. The dangers of divergence", *Futures*, dezembro.
- PINTO, A. (1971) "El modelo de desarrollo reciente de América Latina", *El trimestre económico*, n.150.
- PEREZ, C. e SDETE, L. (1988) "Catching-up in technology: entry barriers and windows of opportunity" in DOSI et al (ed) (1988).
- POSNER (1961) "International trade and technical change", *Oxford Economic Papers*, out, pp.323-341.

- POSSAS, M. (1977) Estrutura industrial brasileira: base produtiva e liderança dos mercados, tese de Mestrado, UNICAMP.
- POSSAS, M. (1983) Dinâmica e ciclo econômico em oligopólio, Tese de Doutorado, UNICAMP.
- POSSAS, M. (1985) Estruturas de mercado em oligopólio, Hucitec, São Paulo.
- POSSAS, M. (1980) "Empresas multinacionais e industrialização no Brasil: notas introdutórias" in BELLUZZO, L.G.M. e COUTINHO, R. (org.), 1983, op cit, vol. 2.
- POSSAS, M.S. e CARVALHO, E. (1989) "Competitividade internacional: uma agenda para a discussão", Terceiro documento técnico, Secretaria de Indústria e Comércio/ FECAMP/IE, UNICAMP.
- RODRÍGUEZ, O. (1981) La teoría del subdesarrollo de la Cerral, Siglo XXI, México.
- ROSENBERG, N. (1976) Perspectives on technology, Cambridge University Press.
- ROSENBERG, N. (1982) Inside the black box: technology and economics, Cambridge University Press.
- SABATO, J.A. E MACKENZIE, M. (1982) La producción de tecnología, autónoma o transnacional?, ILET, Ed Nueva Imagen, México.
- SAGASTI, F. (1978) "Ciencia y tecnología para el desarrollo: informe compartido del proyecto sobre instrumentos de política científica y tecnológica" mimeo, IDRC, Ottawa.
- SAGASTI, F. (1980) "Towards endogenous science and technology for another development", Technological forecasting and social change, v. 16, n. 4, pp.321-30.
- SAGASTI, F.; CHAPARRO, F.; PAREDES, C.E.; JARAMILLO, H. (1984) "Ciencia y tecnología en América Latina: balance y perspectivas", Comercio Exterior, v. 34, n. 12, dezembro, México.
- SAGASTI, F. e COOK, C. (1987) "La ciencia y la tecnología en América Latina durante el decenio de los ochenta", Comercio Exterior, v. 37, n. 12, dezembro, México.
- SANTOS, O. e FERREIRA, H. (1987) "Coréia do Sul e Taiwan: aspectos histórico-estruturais e política industrial", mimeo, projeto BNDES/ FECAMP, IE/ UNICAMP, dezembro, Campinas.
- SEGAL, A. (1987) "De la transferencia de tecnología a la institucionalización de la ciencia y la tecnología", Comercio Exterior, v. 37, n. 12, dezembro, México.
- SHERER, F. (1970) Industrial market structure and economic performance, Rand and Mac Nally, Chicago, 1980.

SOETE, L. (1979) Firm size and inventive activity: the evidence reconsidered, *European Economic Review*, 12, 319-325.

SOETE, L. (1985) "International diffusion of technology, industrial development and technological leapfrogging", *World Development*, vol 13, n. 3.

SOURROUILLE, J.V. (1978) "La presencia y el comportamiento de las empresas extranjeras en el sector industrial argentino", *Estudios CEDES*, v.1., Buenos Aires. Reproduzido em FAJNZYLBER, F. (org.) (1980), op cit, v. I.

SOURROUILLE, J.V., KOSACOFF, B. e LUCANGELI, J. (1985) *Transnacionalización y política económica en la Argentina*, CEAL, Buenos Aires.

SOLOW, R. (1957) "Technical change and the aggregate production function", *Review of Economics and Statistics*, pp. 312/320.

STEWART, F. (1977) *Technology and underdevelopment*, The Mac Millan Press, Londres, 1978.

STEWART, F. (1976) "The direction of international trade: gains and losses for the Third World" in WELLESNER, O.K. *A world divided*, Cambridge University Press.

STEWART, F. (1984) "Facilitating indigenous technical change in Third World countries", in FRANSMAN e KING (eds.) (1982), op cit.

TAUILE, R. (1983) "A difusão de máquinas ferramenta com controle numérico no Brasil", *Texto para discussão n. 38*, IEI/UFRJ, Rio de Janeiro.

TAVARES, M.C. e FAÇANHA, M.D. (1977) "La presencia de las grandes empresas en la estructura industrial brasileña", reproduzido em FAJNZYLBER, F. (ed.), v. I, op cit.

TAVARES de ARAÚJO Jr., J. (1982) "Mudança tecnológica e competitividade das exportações brasileiras de manufaturados", *texto para discussão n.8*, IEI/UFRJ, Rio de Janeiro.

TAVARES de ARAÚJO Jr., J. (1985) "Tecnologia, concorrência e mudança estrutural: a experiência brasileira recente", *Série PNPE-11*, IPEA/ PNPE, Rio de Janeiro.

TEITEL, S. (1983) "Creación de tecnología en América Latina", *El Trimestre Económico*, v. L (4), n. 200, outubro/ dezembro, FCE, México.

TEITEL, S. e SERCOVICH, F.C. (1984) "Exportación de tecnología latino-americana", *El Trimestre Económico*, vol LI (4), n. 204, ou-

tubro/ dezembro, FCE, México.

TORNELL, A. (1986) "Es el libre comercio la mejor opción? Comercio Heckscher-Ohlin vs. comercio intra-industrial", El Trimestre Económico, v. LIII (3), n. 211, julho/ setembro, FCE, México.

VAITSOS, C. (1973) "Patents revisited: their function in developing countries", in COOPER, Ch. (1973) The political economy of technical advance in underdevelopment countries, Londres.

VERNON, R. (1966) "International investment and international trade in the product cycle", Quaterly Journal of Economics, v.80, maio.

VERNON, R. (1974) "Competition policy toward multinational corporations", American Economic Review, Papers and Proceed., vol LXIV, n.2, pp.276-282.

VERNON, R. (1977) Tempestade sobre as multinacionais, Zabar, Rio de Janeiro, 1984.

VERNON, R. (1979) "The product cycle hypothesis in a new international environment", Oxford Bull. of Ec. and Statistics, nov., vol.41, n.4, pp.255-267.

VERNON, R. (1981) "State owned enterprises in latin-american exports", Quaterly Review of Economics and Business, v. 21, n. 2, verão.

VILLELA, A. (1983) "Les multinationales du Brésil", in LALL et al (1984), op. cit.

WELLS, L.T. (1983) Third world multinationals: the rise of foreign investment from developing countries, The MIT Press, Cambridge.

WESTPHALL, L.E., RHEE, Y.W. e PURSELL, G. (1984) "Sources of technological capability in South Korea", in FRANSMAN e KING (ed), op cit.

WILLMORE, L. (1985) "The comparative performance of foreign and domestic firms in Brazil" in ANPEC (1985) Anais do XIII encontro Nacional de Economia, v. II, 4 a 6 de dezembro, Vitória, ES, pp. 597/616.

ZONINSEIN e TEXEIRA (1984) "Joint ventures en la industrialización brasilena: notas para el estudio de las formas de capital", Economía de América Latina, n. 12, segundo semestre, México.