



1

TEXTOS PARA DISCUSSÃO

TENDÊNCIAS GLOBAIS
DA INDÚSTRIA
E DA TECNOLOGIA

Departamento de Estratégias de Desenvolvimento - DEESD
Setembro de 1990

"É permitida a reprodução parcial ou total deste trabalho
desde que citada a fonte."

EQUIPE TÉCNICA

Chefe do DEEST/AP

Yolanda Maria Melo Ramalho

Equipe de Trabalho

Gustavo Affonso Taboas de Mello - Coordenador - AP/DEEST

Cristina Sayão Fetue - Estagiária AP/DEEST

Eclesia Regina Maria de A. Nogueira - AP/DEEST

Nelson Pfefer - AP/DEEST

Ricardo Silva - AP/DEEST

Sonia Lébrea Café - AP/DEEST

Apoio Administrativo

Rosina Maria Rizzo - AP/DEEST

Apoio Bibliográfico

Maria Christina Knust Grassini - AP/COPEDE

SUMÁRIO

1 - APRESENTAÇÃO.....	1
2 - CONTEXTO GERAL.....	2
3 - A REAÇÃO DOS AGENTES.....	6
3.1 As empresas	6
3.2 As nações	10
4 - BIBLIOGRAFIA	15

1. APRESENTAÇÃO

Este documento tem por finalidade sintetizar e articular as principais conclusões obtidas nos dois últimos ciclos de temas abordados pelo Departamento de Estudos, que envolveram questões de natureza estratégica em nível de indústria e tecnologia. Seu objetivo é apontar diretrizes que orientem a atuação do Sistema BNDES, a partir da identificação das tendências que hoje configuram um novo contexto na economia mundial, onde se destaca a busca pela competitividade.

Os estudos enfocaram, não de forma exaustiva e sob diferentes e particulares aspectos, transformações que se processam na economia mundial, marcadamente na indústria. Esta identificação de tendências se deu com base em três principais vertentes: Tecnologia, Investimento Externo Direto e Comércio e Organização da Produção e da Indústria.

O documento propõe resgatar as principais tendências e conclusões de cada uma das vertentes acima mencionadas, para discutir de forma articulada suas interações e deste modo convergir para um cenário de tendências globais da indústria e tecnologia.

As transformações ocorridas na economia mundial tiveram origem tanto em fatores macroeconômicos quanto na introdução de inovações tecnológicas. Estas transformações desencadearam reações tanto nas empresas, que objetivavam a manutenção de suas posições de mercado, quanto em nível da atuação do Estado, que acionou os seus instrumentos para manter as condições de competitividade de seus espaços nacionais.

O documento divide-se em duas partes. A primeira, dedicada à análise do contexto global em que ocorreram as transformações. A segunda, à reação empreendida pelos agentes econômicos para se ajustarem à nova realidade, destacando o papel do Estado e as estratégias empresariais em busca de competitividade.

2. CONTEXTO GERAL

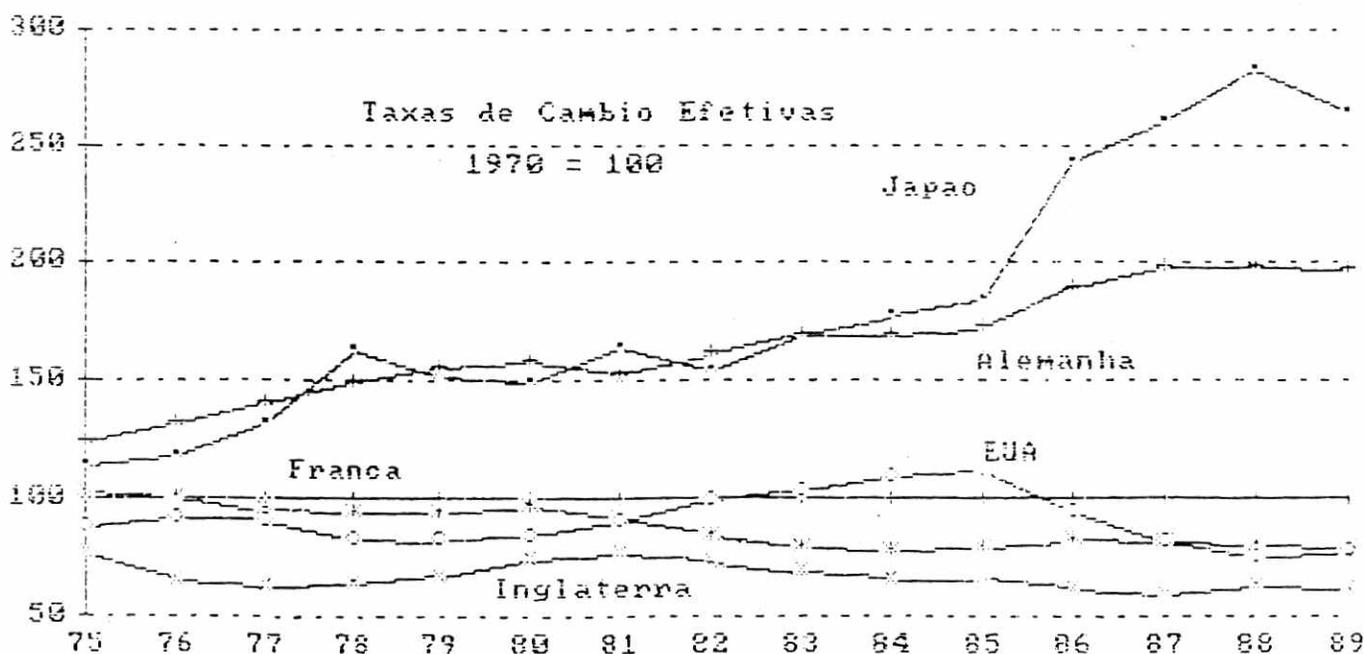
As duas últimas décadas registraram profundas transformações na economia internacional, destacando-se um intenso processo de modificações na estrutura da indústria mundial, com significativos desdobramentos nos fluxos de comércio e investimento internacionais. Este movimento se inicia em um contexto econômico de volatilidade, marcado por oscilações bruscas nas paridades cambiais, no preço do petróleo, nos níveis de atividade das principais economias da OCDE e dos preços das matérias-primas, que provocaram diferenciados impactos sobre a competitividade dos países.

Associado a este movimento há uma mudança no padrão tecnológico, com o estabelecimento da tecnologia digital e sua crescente importância enquanto fator-chave na determinação da competitividade, tanto das empresas quanto das nações.

Apresentamos a seguir as principais características do contexto mundial em que se processaram as transformações na estrutura da indústria.

O Gráfico 1 apresenta o movimento cambial de algumas das principais moedas internacionais, no período 1970-89, referenciando o brusco processo de variações cambiais ocorrido em um cenário de até então extrema estabilidade. Observe-se que o impacto na competitividade internacional dos países é proporcional às oscilações cambiais de suas unidades monetárias.

Gráfico 1



Fonte: OECD - Economic Outlook - junho/90

Neste contexto, os esforços pela manutenção da lucratividade e de posições de mercado se acentuam, motivados ainda pela afirmação de novos concorrentes no cenário internacional, como o Japão, e, com bem menos intensidade, alguns países em desenvolvimento. O acirramento da competição foi a consequência imediata desta nova conjuntura, à qual empresas e nações reagiram no sentido de fortalecer suas posições. O aumento da competitividade impôs-se assim como necessidade maior para unidades e sistemas produtivos.

O Quadro 1 registra a evolução da participação de países selecionados no comércio internacional de manufaturados, que pode ser utilizada como indicador de competitividade relativa. Observe-se o crescimento das exportações japonesas nos setores de maior intensidade tecnológica - e também os de maior dinamismo no comércio internacional -, refletindo a mudança estrutural que a indústria japonesa experimentou. O Gráfico 2 registra indicadores desta reestruturação no período 1975-80, quando a valorização do iene foi superior a 40%.

Quadro 1

Países Desenvolvidos - Participações de Países Selecionados nas Exportações de Manufaturados de Diferentes Intensidades de P&D (em %)

País Exportador	Participação nas Exportações Totais do Grupo			
	1970	1975	1980	1985
		<u>Intensidade Alta(1)</u>		
EUA	25.6	26.9	26.1	26.8
Japão	8.3	9.5	12.4	18.3
CEE (2)	46.0	48.4	48.8	41.3
.Alemanha	16.7	16.8	16.6	13.8
.França	7.0	8.6	8.6	8.0
.Reino Unido	10.5	10.5	11.8	9.1
.Itália	4.8	4.5	4.6	4.3
Outros	16.2	15.2	12.7	13.5
		<u>Intensidade Média(1)</u>		
EUA	19.9	19.9	16.3	15.6
Japão	9.4	11.0	14.7	20.2
CEE (2)	54.5	54.4	53.6	48.7
.Alemanha	21.3	20.5	19.6	17.9
.França	7.8	9.2	9.1	7.3
.Reino Unido	10.8	9.4	9.9	7.2
.Itália	6.5	6.4	6.2	6.0
Outros	16.3	15.5	15.4	15.6
		<u>Intensidade Baixa(1)</u>		
EUA	11.0	9.4	9.6	9.0
Japão	11.2	11.9	8.9	9.7
CEE (2)	50.5	53.4	55.5	53.2
.Alemanha	12.5	14.2	13.7	13.4
.França	9.0	10.0	10.3	9.1
.Reino Unido	7.4	6.4	7.1	6.3
.Itália	7.2	7.9	9.3	10.2
Outros	27.3	25.3	26.0	28.2

Fonte: UNCTAD TRADE AND DEVELOPMENT REPORT. Geneva, 1987; em DEEST/AP/BNDES; Estudos BNDES, nº 10
O Capital Estrangeiro na Indústria Brasileira: Atualidade e Perspectivas. Maio de 1988.

Notas:

(1) A classificação dos produtos segundo a intensidade tecnológica foi efetuada com base na relação entre gastos de P&D e valor da produção na indústria. Segundo esse critério, passível de promover algumas impropriedades, os agrupamentos se formam com as seguintes atividades:

- Alta intensidade: aeroespacial, computadores e máquinas de escritório, produtos e componentes eletrônicos, farmacêutica, instrumentos e máquinas elétricas e alguns segmentos de química e mecânica.
- Média intensidade: automobilística, química, borracha, plástico, máquinas não elétricas e metalurgia de não-ferrosos.
- Baixa intensidade: minerais não-metálicos, alimentos, bebidas, fumo, construção naval, refino de petróleo, metalurgia de ferrosos, produtos de metal, papel e papelão, editorial e gráfica, madeira e mobiliário, têxteis, calçados e couro.

(2) Inclui Alemanha, França, Reino Unido, Itália, Holanda, Bélgica e Luxemburgo.

Este processo promoveu ainda uma série de movimentos de fusões e aquisições de empresas que buscavam desta forma fortalecer suas posições de mercado, envolvendo corporações de um mesmo setor, como Asea e Brown Boveri, Borroughs e Sperry, GEC e Plessey, etc.; ou de diferentes atividades como R.J. Reynolds e Nabisco. Registre-se ainda inúmeras iniciativas de associações locais como o caso da Autolatina. Por outro lado, o objetivo de aumento de competitividade conduziu à busca de maior especialização, promovendo movimentos de desintegração vertical e redefinindo o papel das pequenas e médias empresas, conforme abordado na seção seguinte.

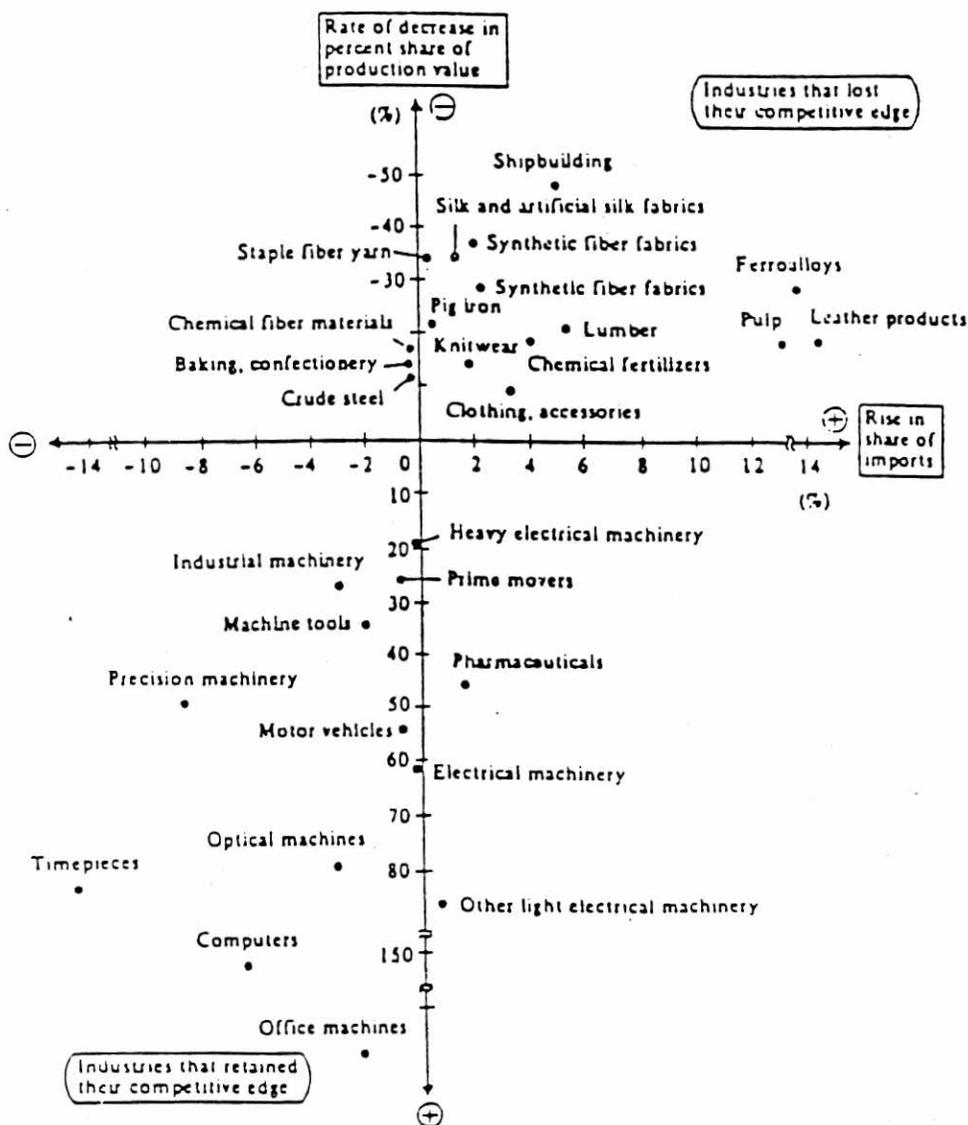
Paralelamente aos "choques" de natureza macroeconômica, a tecnologia digital se estabelece enquanto novo paradigma, promovendo por sua vez profundas transformações na esfera produtiva, em nível de produtos e processos. Os avanços na área de microeletrônica e a incorporação destes a produtos, equipamentos e sistemas produtivos consolidaram-se enquanto rota preferencial à modernização e ao aumento da qualidade e produtividade para a mais variada gama de bens e serviços.

Paralelamente, definem-se também novas formas de organização e gerenciamento da produção, no interior das unidades e das cadeias produtivas, que igualmente se estabelecem como importantes fatores de competitividade, alavancando inclusive as vantagens advindas da nova base técnica produtiva. Em um terceiro estágio, as próprias relações de trabalho vêm se adaptando a estes novos padrões, introduzindo inovações de ordem social, derivadas das inovações tecnológicas e organizacionais. Este processo tem conduzido à redução da divisão do trabalho e a uma maior ingerência da mão-de-obra na execução da produção.

Assim, os desafios colocados pela volatilidade da economia, que em síntese acirrou a concorrência internacional impondo a necessidade de incrementos de competitividade, e por sua vez as oportunidades abertas pelo estabelecimento de um novo paradigma tecnológico pautaram para empresas e nações uma nova realidade com a qual estes agentes tiveram que interagir.

Gráfico 2

Mudanças na estrutura industrial japonesa
sob iene valorizado - 1975-1980



Fonte: INDUSTRIAL BANK OF JAPAN; Quartley Survey. Tokyo, 1987; em O Capital estrangeiro na indústria brasileira: atualidade e perspectivas - DEEST/AP/BNDES; Estudos BNDES, nº 10. Maio de 1988.

3. A REAÇÃO DOS AGENTES

3.1. As empresas

A preocupação com o aumento de produtividade, em particular, a incorporação de inovações organizacionais e do progresso técnico possibilitado pela automação, tanto em nível produtivo quanto gerencial, foi a principal vertente da estratégia adotada pelas empresas diante do novo quadro, elevando assim sobremaneira o conteúdo estratégico da tecnologia para a concorrência. A **capacitação tecnológica das firmas, entendida como a habilitação para selecionar, absorver ou desenvolver tecnologia**, tornou-se assim um elemento crucial na estratégia concorrencial das empresas.

Por esta razão os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) se ampliaram e se intensificaram, particularmente nos setores tecnologicamente mais dinâmicos, onde a defasagem tecnológica prejudica acentuadamente o desempenho das firmas, podendo inclusive eliminá-las do mercado.

A incorporação da tecnologia digital na base produtiva das firmas possibilitou o estabelecimento de unidades de produção flexível, além de reduções de custos, melhoria de qualidade e a eliminação de atividades insalubres ou desconfortáveis. Dentro de um contexto de elevada concorrência, a flexibilidade na fabricação permitiu às empresas caminhar na direção da oferta de bens industriais cada vez mais próximos das demandas específicas dos mercados, utilizando-se para tanto de uma mesma base produtiva.

Esta capacidade de atendimento mais "personalizado" passou a ser um trunfo das empresas nas disputas de mercado. Neste sentido, a incorporação do progresso técnico através da introdução de componentes microeletrônicos em uma variada gama de bens de consumo, e mesmo pela criação de novos produtos, alavancou ainda mais a estratégia concorrencial de diferenciação, reforçando a relevância estratégica da capacitação tecnológica das firmas.

A nova base produtiva flexível demandou a adoção de técnicas organizacionais e gerenciais adequadas, de modo inclusive a potencializar as vantagens dela advindas. As inovações organizacionais tornaram-se fatores de competitividade tão ou mais relevantes que as inovações tecnológicas. Como registrado no quadro a seguir, por exemplo, a produtividade das montadoras automobilísticas japonesas é bastante superior à observada em suas concorrentes norte-americanas, sendo que as primeiras utilizam-se intensamente das inovações organizacionais, ao contrário das últimas, que concentraram mais seus esforços na introdução de inovações na base técnica.

Quadro 2

Evolução da produtividade nas montadoras automobilísticas

(nº de veículos anuais/trabalhador)

	GM, Ford, Chrysler	Nissan	Toyota
1965	4,7	4,3	6,9
1970	4,6	8,8	10,9
1975	5,3	9,0	13,7
1979	5,5	11,1	15,0
1983	5,7	11,0	12,7

Fonte: Meyer-Stamer; Jorg: A NEW UNIVERSAL "BEST PRACTICE" ? German Development Institute, Berlim. Junho/90.

Outro relevante exemplo advém da GM, que no início dos anos 80 optou pela automação para promover o aumento de sua competitividade. No entanto, os maiores índices de produtividade da Nummi (New United Motor Manufacturing Inc.), uma associação GM-Toyota, quando comparados com os de plantas da GM bem mais atualizadas em termos restritos de automação, mas não sob os aspectos organizacionais, questionam a alternativa adotada pela montadora norte-americana. A maior produtividade da **joint-venture** revela os ganhos advindos das modernas técnicas de organização e gerenciamento, intensamente aplicadas na unidade industrial da Nummi.

O novo paradigma organizacional pode ter sua filosofia expressa de forma resumida através do **just in time**, ou seja, **"produzir o necessário, na quantidade necessária, no momento necessário"**. Tal filosofia advém da necessidade de respostas rápidas a mudanças no comportamento do mercado, em direção à diversificação e diferenciação, tendo introduzido o conceito de **sistema-célula**: um arranjo de equipamentos capaz de produzir uma família de bens.

Com esta nova concepção, os estoques, quer de produtos finais, intermediários ou de insumos, devem ser administrados de forma diferente, em níveis bastante reduzidos, adequados a esta nova filosofia. Neste sentido, impõem-se uma maior integração entre fabricantes e seus fornecedores no interior das cadeias produtivas, de modo a que o suprimento de insumos e componentes adquira o ritmo de flexibilização da nova base produtiva, permitindo inclusive otimizar as vantagens dela advindas.

Paralelamente à formação desse novo ambiente de produção, observa-se um processo de desverticalização de peças e componentes então produzidos nas empresas integradoras, que desta forma transferem para os fornecedores parte dos riscos associados às oscilações do mercado. Apenas os componentes considerados estratégicos permaneceriam sendo produzidos pelas firmas integradoras, difundindo-se um novo paradigma de organização industrial, posto em evidência pela indústria automobilística. Neste modelo, a qualidade final do produto passa a depender da existência de uma eficiente e capacitada

rede de fornecedores, muitos dos quais desenvolvidos pela própria companhia integradora.

Assim, pela incorporação do progresso técnico na base produtiva e nos produtos, pela introdução de formas adequadas e modernas de gerenciamento e organização da produção, e pela reestruturação da própria organização das cadeias produtivas, as empresas buscaram se moldar às exigências de maior competitividade em um ambiente concorrencial mais intenso. Sob todos os aspectos, a tecnologia desempenhou papel principal no esforço de modernização que as corporações empreenderam, visando à melhoria da eficiência e da qualidade de produtos e processos.

É curioso observar que o acirramento da concorrência introduziu a prática cooperativa nas atividades de P&D, devido não só aos seus crescentes custos, mas também face aos riscos de perda de posição ou mesmo exclusão do mercado. A associação de capitais como forma de absorção de tecnologia entre parceiros torna-se também uma prática altamente difundida. O setor automobilístico propicia uma série de exemplos, particularmente entre produtores japoneses e norte-americanos.

Os mercados externos passam a ser vistos como uma possibilidade de diluição dos investimentos em P&D, bem como viabilizadores de escalas para determinados setores em que o volume de produção se configura enquanto um fator de competitividade. Como se pode inferir do quadro a seguir, os bens de maior conteúdo tecnológico passam a apresentar maior dinamismo comercial. O comportamento dos conjuntos de indústrias classificados como "de diferenciação de produtos" (fortemente associada à incorporação do progresso técnico em seus produtos e processos) e como de "base científica" confirma este movimento.

Quadro 3
Evolução do comércio exterior (1) por categorias de manufaturas
(%)

Indústrias:	Importações			Exportações		
	1970-71	1977-78	1984-85	1970-71	1977-78	1984-85
- Intensivas em Recursos Naturais	30,6	28,2	22,5	15,3	14,4	13,5
- Intensivas em Trabalho	15,3	16,4	15,1	12,8	12,3	9,8
- Intensivas em escala de produção	46,9	48,2	51,7	58,7	62,4	61,1
- de Diferenciação de produtos	16,7	17,8	20,8	25,4	27,1	27,3
- de Base Científica	7,1	7,2	10,6	13,1	11,0	15,5

Fonte: Oman; Charles.

(1) Relativo a 14 países da OCDE, responsáveis por 77% das exportações mundiais em 1985: Austrália, Bélgica/Luxemburgo, Canadá, Finlândia, França, Alemanha, Itália, Japão, Holanda, Noruega, Suécia, Reino Unido e Estados Unidos.

Aliados a estas questões, os choques de natureza macroeconômica alteraram a competitividade dos diferentes países e regiões, conforme observado na Introdução, induzindo assim as empresas a realocarem parte da produção de suas sedes mundiais, de modo a sustentar seus custos e preços. Desta forma o processo de globalização da economia se acelera, integrando em particular os países desenvolvidos, e transformando o mercado internacional no locus de análise das decisões empresariais de alocação de unidades e etapas de produção. Configuram-se assim novas tendências nos fluxos de investimento e comércio internacionais.

O comércio intrafirmas - isto é, aquele que se estabelece entre as diversas unidades de uma corporação - torna-se crescente, sendo hoje estimado em cerca de 30 a 40% do total do comércio internacional, incluindo-se **commodities**. Isto evidencia que o investimento efetuado no exterior influencia diretamente o comércio internacional. Isto porque, freqüentemente, tais inversões são realizadas visando total ou parcialmente outros mercados, como é o caso das unidades **off-shore**, onde são processadas apenas etapas da produção, as plataformas de exportação, ou ainda visando simplesmente o acesso a matérias-primas, a produção de **commodities** etc.

O investimento direto japonês no exterior registra destacada evolução, inaugurando naquela economia uma nova etapa de efetiva internacionalização motivada pelo acúmulo de superávits e pela extrema valorização do iene. O estabelecimento de atritos comerciais e a relativa perda de competitividade provocada por estes condicionantes induziram à concentração de investimentos nos principais mercados, em detrimento daqueles efetuados em outras regiões como a Ásia e a América Latina, embora estes últimos ainda apresentassem valores absolutos crescentes.

Quadro 4
Investimento direto japonês no exterior, por algumas regiões
(%)

Ano Fiscal	Ásia	América do Norte	Europa	América Latina	Total
1951/80	26,9	26,8	12,3	16,9	100,0
1981	37,4	28,2	8,9	13,2	100,0
1982	18,0	37,7	11,4	19,5	100,0
1983	22,7	33,2	12,2	23,1	100,0
1984	16,0	34,9	19,1	22,6	100,0
1985	11,7	45,0	15,8	21,4	100,0
1986	10,4	46,8	15,5	21,2	100,0
1987	14,6	46,0	19,7	14,4	100,0
1988	11,8	47,0	19,4	13,7	100,0
1951~88	17,3	40,3	16,2	17,0	100,0

Fonte: Eximbank do Japão, em Investimento Direto Japonês: tendências globais e perspectivas para o Brasil. DEEST/BNDES. Março/1990.

Outra tendência que se estabelece nos fluxos internacionais de investimento é a de maior concentração nas atividades de serviços, cabendo também ao Japão parcela considerável deste movimento. Representando menos de 30% do investimento direto estrangeiro do Japão no ano de 1974, a rubrica de comércio e serviços chega a ser responsável por 77% do total das inversões externas daquela economia, em 1986. Também em outras economias desenvolvidas este movimento foi observado, como Estados Unidos, Alemanha e Inglaterra.

A importância crescente dos investimentos diretos estrangeiros em empreendimentos de comércio e serviços, aliada ainda ao dinâmico desempenho que estas atividades vêm apresentando no comércio internacional, motivou a inclusão do tema "Serviços" na atual rodada de negociações do GATT. Também o investimento direto estrangeiro, face à sua influência nos fluxos mundiais de comércio, foi igualmente eleito como tema da discussão naquele fórum. Finalmente, cabe mencionar a inclusão da propriedade intelectual na presente agenda do GATT, o que em última instância evidencia a importância estratégica do acesso à informação e à pesquisa científica.

3.2. As nações

Em todo este processo de transformações os Estados estiveram presentes através da promoção de condições adequadas à produção eficiente em seus espaços econômicos, visto que apenas o dinamismo das firmas, por si só, não garante o progresso econômico e social das nações. Em decorrência do processo de globalização da economia, onde as empresas buscam se desenvolver através de oportunidades apresentadas no mercado internacional, seus interesses tornam-se independentes e divergentes dos interesses de suas nações de origem.

Assim, a participação dos países na divisão do trabalho, em um ambiente de maior concorrência, demandou iniciativas concretas e objetivas por parte dos Estados. As ações empreendidas foram tanto de natureza **defensiva** como **ofensiva**, de acordo com as necessidades apresentadas pelas diferentes atividades econômicas. Por qualquer destas duas vias no entanto, o objetivo final perseguido foi o do aumento da competitividade dos sistemas econômicos das nações.

A postura **defensiva** é melhor caracterizada pelas novas formas de protecionismo, que crescentemente tornou-se não-tarifário, visando à manutenção de atividades que perderam competitividade, mas que apresentassem condições de recuperação a médio prazo com base em iniciativas coordenadas para o alcance deste objetivo.

O **novo protecionismo** configura-se pela difusão da prática de ações unilaterais (medidas compensatórias, maior controle anti-dumping etc.); protocolos bilaterais (acordos sobre cotas, restrições voluntárias a exportações etc.); ou mesmo multilaterais, como é o caso do Acordo Multifibras estabelecido para o setor têxtil. Observe-se no entanto que este processo não foi indiscriminado, tendo sido utilizados critérios de seletividade para sua aplicação, o que conduziu ao

fortalecimento de determinadas atividades e empresas e, por outro lado, ao afastamento de outras do mercado.

Por outro lado, e talvez mais relevante, o Estado apresentou postura **ofensiva** voltada para o apoio de setores intensivos em tecnologia, considerados estratégicos para a competitividade do país. As transformações processadas ao nível da tecnologia, com sua geração ocorrendo em diversos locais e de formas diferenciadas, não mais permitem uma hegemonia tecnológica por parte das empresas, ou até mesmo das nações, priorizando-se assim uma maior especialização. Esta ação ofensiva apresentou variadas formas, incluindo contínuos investimentos na formação de recursos humanos, em pesquisa e desenvolvimento etc., ou seja, no aprimoramento da infra-estrutura científico-tecnológica do país.

Nestas condições, o Estado assumiu um papel empreendedor, com suas atividades voltadas para a promoção da competitividade de seus espaços econômicos, dentro pois de uma nova concepção: a de **competitividade sistêmica**. Os tradicionais investimentos governamentais em saúde, educação etc. são fatores imprescindíveis ao alcance e manutenção da competitividade de uma nação, sendo sob este aspecto altamente rentáveis. Assim, o papel da ação estatal na promoção de um desenvolvimento econômico equilibrado, o que envolve a esfera produtiva e social, tem sido de extrema importância diante de um cenário internacional de crescente concorrência entre empresas e entre nações.

Neste sentido evidencia-se a importância da atuação do Estado enquanto articulador dos agentes produtivos e coordenador do processo de crescimento e desenvolvimento, através da utilização dos instrumentos de política industrial de forma consistente. Mesmo nos EUA, onde a ação estatal não se insere neste modelo, já são intensos os debates sobre a efetividade desta atuação, diante do comprometimento da competitividade de alguns setores daquela economia. Este questionamento ganhou força a partir da constatação de que a atuação do Estado japonês, nesses moldes, constitui-se em fator determinante para o desempenho econômico daquele país.

A atuação tradicional do Estado, através de mecanismos de política fiscal, creditícia, tarifária etc., foi largamente utilizada nos países desenvolvidos, de modo a apoiar o desenvolvimento de indústrias de alto conteúdo tecnológico. Nos EUA, por exemplo, os programas do Departamento de Defesa destacam-se neste contexto, reduzindo riscos e promovendo desafios às companhias nacionais, que se consubstanciam em permanente avanço tecnológico. O quadro a seguir relaciona alguns destes programas na área de microeletrônica.

Quadro 5

Programas do Departamento de Defesa norte-americano para o setor de microeletrônica

Programa	Órgão supervisor	Objetivos	Orçamento (US\$ milhões)	Algumas empresas envolvidas
. Very High-Speed IC (VHSIC)	Darpa(1)	Da fase II: tecnologia CMOS e bipolar de 0,5 microns, com altíssima performance, para variadas aplicações militares.	680.00(2)	IBM, Honeywell TRW, Motorola
. Monolithic Microwave and Millimeter Wave IC (Mimic).	Darpa	Desenvolvimento de CIs em tecnologia gálio-arsênio (GaAs), para o desempenho de funções sensoriais para componentes VHSIC.	>500.00	Hughes, ITT, Texas, Raytheon, TRW
. Microelectronics Manufacturing Science and Technology (MMST).	Darpa e Força Aérea	Desenvolvimento de avançado método automatizado (paperless) para ASICs militares.	nd	Texas (líder)
. National Security Agency Semiconductor Facility	NSA	Construção e operação de uma unidade produtora de semicondutores.	nd	National

Fonte: DEEST/AP. Microeletrônica e informática: uma abordagem sob o enfoque do complexo eletrônico.

(1) Darpa: Defense Advance Research Project Agency.

(2) US\$ 340 milhões relativos à fase I e igual montante estimado para a fase II.

O apoio à pesquisa e desenvolvimento tem sido também bastante intenso no âmbito da Comunidade Econômica Européia, que através de uma série de programas vem buscando reduzir seu relativo atraso tecnológico em relação aos EUA e Japão. Como exemplo pode ser citado o **European Strategic Program for Research and Development in Information Technology** (Esprit), cujo orçamento da primeira fase foi superior a US\$ 1,5 bilhão. Também merece menção o **Joint European Submicron Silicon** (Jessi), que reúne a empresa alemã Siemens, a holandesa Philips e a francesa Thomson, em torno do objetivo de desenvolver memórias de 64 Mega até 1995, contando com um orçamento global de aproximadamente US\$ 4 bilhões.

Também a política de compras do governo pode ser relacionada como um instrumento tradicionalmente empregado, envolvendo porém muitas vezes o próprio equacionamento de recursos para o desenvolvimento de produtos e processos dos bens demandados pelo Estado. A demanda militar por dispositivos microeletrônicos, por exemplo, tem representado cerca de 10 a 12% do mercado norte-americano.

O apoio estatal tem criado novas modalidades, buscando se adequar a diferenciadas necessidades colocadas pela indústria. Para tanto pauta-se por critérios que, de um modo geral, têm por base o papel da tecnologia na atividade industrial, o porte da empresa, o estágio de desenvolvimento do produto, e a importância do projeto para o país ou para a própria empresa.

O dinamismo da tecnologia para cada atividade gera diferentes tipos de demandas por parte das empresas, para a ação de suporte à competitividade prestada pelo Estado. Assim, nos setores onde a tecnologia evolui mais rapidamente, podendo inclusive eliminar empresas que não acompanhem o ritmo de sua evolução, o apoio ao desenvolvimento tecnológico tornou-se prioritário. No extremo oposto, nas indústrias onde a tecnologia se apresenta acessível, já difundida, a ação do Estado apresentou outras características.

Os primeiros, denominados de **indústrias de corrida tecnológica**, caracterizam-se por atuarem próximos à fronteira, geralmente vinculados a novos conhecimentos científicos, requerendo geração interna de tecnologia, com elevados gastos em P&D, laboratórios próprios e alta capacitação tecnológica para o ingresso ou permanência no mercado. Embora caiba às empresas desenvolvê-las, utilizam-se por vezes também de fontes externas de conhecimento científico e tecnológico.

Nestas condições, a atuação do Estado voltou-se também para o fortalecimento da infraestrutura científico-tecnológica, através do aparelhamento e oferta de laboratórios e formação de recursos humanos altamente qualificados, além da alocação de recursos de risco em atividades privadas de pesquisa e desenvolvimento. No caso da agência governamental francesa Anvar, por exemplo, a participação dos recursos públicos pode alcançar 50% dos custos dos projetos, reembolsáveis apenas em caso de sucesso.

O Estado assumiu ainda o papel de coordenador e articulador dos agentes econômicos para as atividades de P&D, promovendo a aproximação entre universidades/centros de pesquisa e empresas industriais e mesmo entre as próprias empresas. Exemplo disso são os já mencionados programas da CEE (Esprit, Eureka, Race, Jessi,..), ou ainda o British Technology Group, que busca parceiros industriais para as inovações desenvolvidas em laboratórios de pesquisa, as quais vem a financiar.

Neste contexto, as pequenas e médias empresas de base tecnológica, que desempenham destacado papel na geração de tecnologia, têm contado em geral com mecanismos especiais de apoio financeiro. Vale destacar que esta é uma atividade que tem inclusive mobilizado volumosos recursos privados, em particular nos EUA, administrados por empresas igualmente privadas (**venture-capital** ou **R&D limited partnership**).

No segundo grupo, denominado de **indústrias de difusão lenta**, onde é grande a importância dos custos fixos nos custos médios totais de produção, a tecnologia registra um longo ciclo de duração, não sendo raro, nem incompatível, a convivência de fábricas com diferentes níveis de atualização tecnológica. As

principais inovações ocorrem nos processos de produção, basicamente através da introdução de novos equipamentos, o que facilita o acesso à tecnologia. Assim, o apoio estatal adotado para estas empresas resume-se basicamente ao financiamento da aquisição de bens de capital modernos, bem como à formação de recursos humanos que garantam a atualização tecnológica dos novos investimentos e tenham capacitação para o desenvolvimento de projetos básicos.

Finalmente, pode ser ainda identificado um terceiro grupamento, intermediário, o das **indústrias de difusão rápida**, cuja competitividade encontra-se associada à capacidade de promover inovações freqüentes em seus produtos, o que requer a existência de centros de pesquisa próprios, bem como eficientes métodos gerenciais e de fabricação em escala, de produtos diversificados. O acesso à tecnologia é obtido através de licenciamentos, prática de engenharia reversa, contratação de institutos independentes e acordos com outras empresas.

Dessa forma, o apoio governamental se direciona, notadamente, ao financiamento da implantação de sistemas modernos de produção, que possibilitem maior flexibilidade, e de departamentos de engenharia capacitados a desenvolver, escolher, aprimorar e absorver novas tecnologias. Nestas indústrias, os programas de suporte às pequenas e médias empresas são igualmente importantes para a formação de uma rede de fornecimento eficiente, que dê suporte à competitividade dos fabricantes de bens finais.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - BNDES.DEEST. Biotecnologia: cenário internacional e perspectivas para o Brasil. Rio de Janeiro, 1990. 204 p.
- 2 - _____. Capacitação tecnológica na indústria. Rio de Janeiro, 1990. 99 p.
- 3 - _____. O capital estrangeiro na indústria brasileira: atualidade e perspectivas. Rio de Janeiro, 1988. 182 p.
- 4 - _____. A indústria de confecções: algumas considerações. Rio de Janeiro, 1990. 58 p.
- 5 - _____. Investimento direto japonês no exterior: tendências globais e perspectivas para o Brasil. Rio de Janeiro, 1990. 125 p.
- 6 - _____. Microeletrônica e informática: uma abordagem sob o enfoque do complexo eletrônico. Rio de Janeiro, 1990. 214 p.
- 7 - _____. Questões relativas à competitividade da indústria de bens de capital: bens de capital sob encomenda e máquinas-ferramenta. Rio de Janeiro, 1988. 157 p.
- 8 - BOLETIM DE CONJUNTURA INTERNACIONAL. Brasília, SEPLAN. SEAIN, n. 1, mar. 1990.
- 9 - BRENDER, Anton. Un choc de nations. Paris, Hatier, 1988. 163 p.
10. LAWRENCE, Robert Z. Can america compete? Washington, The Brookings Institution, 1984. 156 p.
11. UNCTC. Transnational corporations in world development: trends and prospects. New York, 1988. 623 p.