

Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT
Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP
Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT

ESTUDO DA COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

COMPETITIVIDADE DO COMPLEXO ELETRÔNICO

Nota Técnica do Complexo

O conteúdo deste documento é de exclusiva responsabilidade da equipe técnica do Consórcio. Não representa a opinião do Governo Federal.

Campinas, 1993

A Comissão de Coordenação - formada por Luciano G. Coutinho (IE/UNICAMP), João Carlos Ferraz (IEI/UFRJ), Abílio dos Santos (FDC) e Pedro da Motta Veiga (FUNCEX) - considera que o conteúdo deste documento está coerente com o Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB), incorpora contribuições obtidas nos workshops e servirá como subsídio para a elaboração do Relatório Final do Estudo.

ESTUDO DA COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

A Coordenação do ECIB agradece ao consultor José Rubens Dória Porto (Professor do IE/UNICAMP) pela elaboração deste documento e pelos trabalhos de coordenação das Notas Técnicas Setoriais do Complexo Eletrônico.

CONSÓRCIO

Comissão de Coordenação

INSTITUTO DE ECONOMIA/UNICAMP
INSTITUTO DE ECONOMIA INDUSTRIAL/UFRJ
FUNDAÇÃO DOM CABRAL
FUNDAÇÃO CENTRO DE ESTUDOS DO COMÉRCIO EXTERIOR

Instituições Associadas

SCIENCE POLICY RESEARCH UNIT - SPRU/SUSSEX UNIVERSITY
INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - IEDI
NÚCLEO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA - NACIT/UFBA
DEPARTAMENTO DE POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - IG/UNICAMP
INSTITUTO EQUATORIAL DE CULTURA CONTEMPORÂNEA

Instituições Subcontratadas

INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA - IBOPE
ERNST & YOUNG, SOTEC
COOPERS & LYBRANDS BIEDERMANN, BORDASCH

Instituição Gestora

FUNDAÇÃO ECONOMIA DE CAMPINAS - FECAMP

EQUIPE DE COORDENAÇÃO TÉCNICA

Coordenação Geral:	Luciano G. Coutinho (UNICAMP-IE) João Carlos Ferraz (UFRJ-IEI)
Coordenação Internacional:	José Eduardo Cassiolato (SPRU)
Coordenação Executiva:	Ana Lucia Gonçalves da Silva (UNICAMP-IE) Maria Carolina Capistrano (UFRJ-IEI)
Coord. Análise dos Fatores Sistêmicos:	Mario Luiz Possas (UNICAMP-IE)
Apoio Coord. Anál. Fatores Sistêmicos:	Mariano F. Laplane (UNICAMP-IE) João E. M. P. Furtado (UNESP; UNICAMP-IE)
Coordenação Análise da Indústria:	Lia Haguenaer (UFRJ-IEI) David Kupfer (UFRJ-IEI)
Apoio Coord. Análise da Indústria:	Anibal Wanderley (UFRJ-IEI)
Coordenação de Eventos:	Gianna Sagázio (FDC)

Contratado por:

Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT
Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP
Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT

COMISSÃO DE SUPERVISÃO

O Estudo foi supervisionado por uma Comissão formada por:

João Camilo Penna - Presidente	Júlio Fusaro Mourão (BNDES)
Lourival Carmo Monaco (FINEP) - Vice-Presidente	Lauro Fiúza Júnior (CIC)
Afonso Carlos Corrêa Fleury (USP)	Mauro Marcondes Rodrigues (BNDES)
Aílton Barcelos Fernandes (MICT)	Nelson Back (UFSC)
Aldo Sani (RIOCELL)	Oskar Klingl (MCT)
Antonio dos Santos Maciel Neto (MICT)	Paulo Bastos Tigre (UFRJ)
Eduardo Gondin de Vasconcellos (USP)	Paulo Diedrichsen Villares (VILLARES)
Frederico Reis de Araújo (MCT)	Paulo de Tarso Paixão (DIEESE)
Guilherme Emrich (BIOBRAS)	Renato Kasinsky (COFAP)
José Paulo Silveira (MCT)	Wilson Suzigan (UNICAMP)

SUMÁRIO

RESUMO EXECUTIVO	1
APRESENTAÇÃO	21
1. TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS	23
1.1. Tendências Gerais do Complexo	23
1.2. Países e Empresas Líderes.....	26
1.3. Determinantes da Competitividade	34
2. COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA.....	38
2.1. Desempenho e Capacitação no Complexo Eletrônico	38
2.2. Fatores de Competitividade.....	40
3. PROPOSIÇÃO DE POLÍTICAS	44
3.1. Diretrizes	47
3.2. Políticas de Reestruturação	49
3.3. Políticas de Modernização	51
3.4. Políticas Relacionadas a Fatores Sistêmicos.....	52
3.5. Resumo das Proposições	54
4. INDICADORES DE COMPETITIVIDADE.....	57
BIBLIOGRAFIA.....	59
RELAÇÃO DE QUADROS E GRÁFICOS	60

RESUMO EXECUTIVO

Esta Nota Técnica tem por objetivo analisar os cenários internacional e brasileiro do complexo eletrônico, bem como propor políticas e ações adequadas ao complexo nas presentes circunstâncias.

Os setores abrangidos e os respectivos consultores são os seguintes:

AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL - Simão Copeliovitch

BENS ELETRÔNICOS DE CONSUMO - Margarida Afonso Costa Baptista

INFORMÁTICA - Pablo Fajnzylber

SOFTWARE - João Luiz Simas Pereira de Souza Pondé

TELECOMUNICAÇÕES - José Eduardo Pessini

1. TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS

1.1. Tendências Gerais do Complexo

A indústria da tecnologia da informação - indústrias que tratam do processamento, armazenamento, transmissão e exibição da informação - representará um mercado de cerca de US\$ 3 trilhões até o final da década, correspondendo aproximadamente a 20% do "Produto Mundial Bruto".

A característica mais importante e fonte geradora primária do dinamismo associado a essa indústria está na possibilidade de se digitalizar informações e operá-las com os mesmos algoritmos básicos, independentemente da natureza original das informações: imagem, som, vazão de petróleo num oleoduto, uma conta corrente bancária ou a folha de pagamento de uma empresa.

Grande parte da tecnologia desenvolvida para uma aplicação encontra uso em várias outras áreas. A simples substituição de soluções analógicas por soluções digitais amplia mercados. Assim, embora com mercados distintos, as indústrias relacionadas com a tecnologia da informação possuem um grau de interdependência não encontrável em outros complexos.

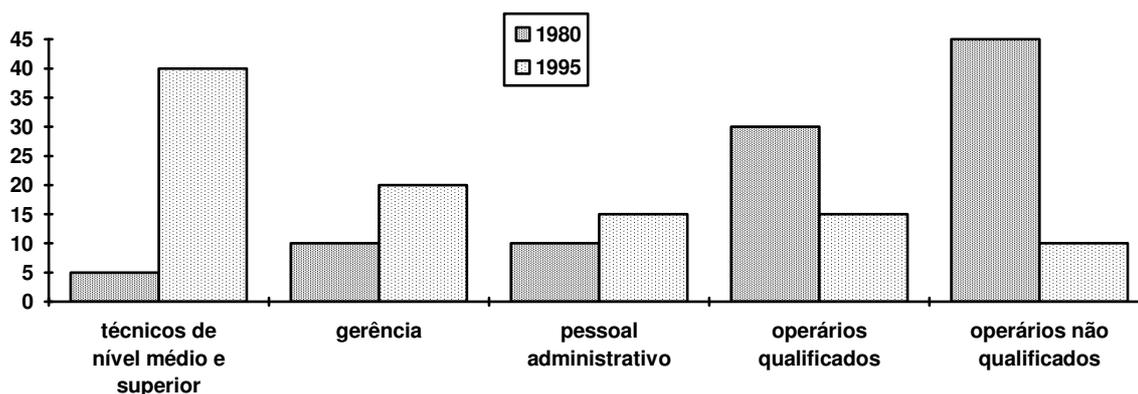
O tratamento da informação digitalizada também implicou a convergência da demanda por conhecimento em algumas poucas tecnologias que suportam toda a indústria da tecnologia da informação, a saber: microeletrônica, comunicações óticas, *displays* planos, micromanufatura e *software*/sistemas. Em particular, a disponibilidade de um elemento que permite tratar a informação digitalizada de um modo uniforme, eficiente e barato - os componentes microeletrônicos - possibilitou tornar prática a idéia da generalização da digitalização da informação e seu tratamento racional.

Como resultado desse processo de evolução, as distinções entre os setores de informática, telecomunicações, automação e bens eletrônicos de consumo estão cada vez menores. O conjunto de setores que constituem essa indústria da tecnologia da informação será aqui chamado complexo eletrônico.

Outro assunto relacionado às indústrias da tecnologia da informação é o referente ao desemprego estrutural que estaria associado à disseminação do uso dessas tecnologias, não apenas dentro do próprio complexo eletrônico, como em outros setores e complexos. Mesmo que se questione a existência de um incremento desse desemprego estrutural, é inegável a existência de uma mudança acentuada no perfil de formação do pessoal demandado. Para se ter uma idéia inicial da alteração do perfil de formação demandado, observe-se o gráfico seguinte.

GRÁFICO 1

ESTRUTURA OCUPACIONAL DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO (%)



1.2. Países e empresas líderes

No setor de **informática** observa-se uma clara dominância americana nos equipamentos de grande porte (particularmente IBM), com incursões importantes por parte de empresas japonesas (Fujitsu, NEC e Hitachi). Empresas da CEE tentaram durante a década de 80 entrar nesse mercado porém sem grande sucesso.

A forte tendência para o "*downsizing*" domina presentemente o segmento de processadores, o que coloca em cheque as empresas com maior dependência do mercado de processadores de grande porte. A evidência mais clara nesse sentido são as dificuldades enfrentadas pela IBM, embora tais dificuldades não sejam devidas exclusivamente ao "*downsizing*". Como decorrência, um segmento de mercado que já era fortemente concentrado terá seus índices de concentração aumentados. O "*downsizing*" também está afetando fortemente os segmentos do mercado de computadores de menor porte. Está provocando uma intensa guerra de preços na faixa de computadores pessoais de menor poder computacional, enquanto os de maior poder e soluções em rede estão agredindo intensamente o mercado de *workstations*.

Nos próximos anos, arquiteturas de *software* padronizado e focalizadas para processamento em rede, base de dados e desenvolvimento de soluções fortemente voltadas para aplicações sustentarão o desenvolvimento dos mercados.

Se de um lado o mercado de computadores de uso pessoal cresce acima da média do setor, a guerra de preços se intensifica na faixa mais baixa, forçada particularmente pelos fabricantes do sudeste asiático e empresas americanas com *marketing* extremamente agressivo. Essa guerra de preços diminui substancialmente as margens, fazendo com que os maiores fabricantes de PC busquem novas formas de agregar valor. Isso explica os recentes movimentos de algumas empresas líderes buscando entrar no mercado de impressoras. É o caso da Hewlet Packard, da Compaq recentemente e de alguns movimentos da própria IBM. As impressoras tendem a se tornar um elemento básico em vários sistemas de processamento de informação: na automação comercial, na automação bancária e nos sistemas de gestão. Dessa forma, a disponibilidade de impressoras será central na estratégia de vários fabricantes. Quanto aos *winchester* observa-se uma guerra de preços de tal ordem que ao final sobrarão poucos fabricantes.

Outro elemento importante na configuração dos sistemas de processamento da informação são os *displays*. A tecnologia está avançando significativamente na direção de *displays* planos. Esses desenvolvimentos afetarão não apenas a área de informática mas também a de bens eletrônicos de consumo.

Não há qualquer dúvida quanto à liderança americana na área de *software*. Nos equipamentos de grande porte (*main frame*), em que empresas japonesas, durante a década de 80,

tiveram uma atuação bastante agressiva, o *software* adotado por elas como padrão foi o da IBM. Nos PC, em que os fabricantes do sudeste asiático ocuparam um espaço importante no mercado, o *software* que ajudou a propiciar grande parte do enorme desenvolvimento ocorrido foi o MS-DOS, americano. Nos equipamentos de médio porte e nas *workstations* a plataforma de *software* normalmente adotada é o UNIX, também desenvolvido nos EUA.

Talvez a única área em que os europeus e japoneses tenham tido um espaço relevante tenha sido a associada a automação industrial, onde *software* por encomenda ou incorporado na integração de sistemas é desenvolvido. Porém, mesmo aí, a tendência à padronização e integração entre o chão de fábrica e a administração acaba por impor o uso de plataformas padrão, caso em que *softwares* como o WINDOWS ou o UNIX ou um semelhante acabarão por se transformar em plataforma padrão também para esses tipos de aplicação. Nesse caso, a liderança nesses mercados deverá também ser assumida pelos americanos.

Se em *software* a liderança americana é inquestionável, nos **bens eletrônicos de consumo** a presença americana, que já é pequena, corre o risco de se deteriorar ainda mais. Esse setor é claramente dominado pelos países do sudeste asiático e é constituído por três grandes segmentos, a saber:

- vídeo (televisores, videocassete, câmaras de vídeo, vídeodisco)
- áudio (rádios, auto-rádios, gravadores, toca-discos, toca-fitas, etc)
- outros (calculadoras, relógios, instrumentos musicais eletrônicos)

Com respeito aos produtos, a produção de bens cujos mercados apresentam maior dinamismo, tais como câmaras de vídeo, video-cassetes e equipamentos a laser, está concentrada nos países mais desenvolvidos, particularmente no Japão. Talvez a única exceção a essa regra seja a Coreia, que já começa a se fazer presente nos mercados com oferta de produtos de tecnologias mais recentes.

Assim como em outros setores (informática, por exemplo) a inovação se dá de duas formas: através de mudanças radicais com a introdução de novas tecnologias ou, incrementalmente, via um processo evolutivo gradual de tecnologias já existentes. A expansão dos mercados tem se dado, desde a década de 50, por um misto das duas formas de inovatividade. Periodicamente é introduzida uma inovação radical seguida de evoluções graduais até o surgimento de uma nova alteração radical. Os sistemas multimídia e a televisão de alta definição podem se constituir na próxima inovação radical desta indústria. Em qualquer dos dois casos a digitalização da informação terá um papel central, provocando uma convergência tecnológica ainda maior entre setores do complexo eletrônico.

O setor de **equipamentos de telecomunicação** representa um mercado da ordem de US\$120 bilhões em 1992, cerca de 30% nos EUA, outros 30% na CEE, 20% no sudeste asiático e outros 20% no resto do mundo. Como se pode observar, a participação do resto do mundo na composição do mercado desse setor é relevante. Projeções da Siemens sugerem que esse mercado atingirá cerca de US\$ 170 bilhões até o final da década. Incluem-se nesse mercado os seguintes produtos:

- . Comutação Pública: centrais local, regional e de trânsito
- . Comutação Privada: PBX, PAX, PABX, KS
- . Transmissão: transceptores VHF/UHF, multiplexadores, modems
- . Terminais: telefones individuais, públicos, celulares, fax

Em termos de evolução dos mercados, estima-se que até o final desta década a parcela referente a redes de comunicações públicas cairá para 55% do mercado. O mercado de terminais de comunicação (inclusive os multifuncionais, mas exclusive PCs) corresponderá a 30%, crescendo dos atuais 25%. A parcela de mercado de sistemas privados de comunicações permanecerá inalterada em 15% do mercado.

Em termos de liderança, o Japão é o maior exportador, com saldo positivo tanto com os EUA como com a Europa e esta apresenta saldo positivo com os EUA. Nos anos recentes, Coréia e Taiwan têm aparecido como exportadores crescentes no mercado mundial de equipamentos de telecomunicações. Observa-se uma demanda crescente por tecnologias que facilitem o trabalho de grupos localizados em diferentes locais e conectados em rede. Presentemente esses grupos usam as redes como correio eletrônico e para transferência de dados; no futuro próximo haverá demanda crescente por vídeo conferências nessas redes, exigindo um sistema chaveado com faixas de frequência muito elevadas e sem ocupar faixas de *broadcasting*, o que levará ao uso de comunicações óticas via fibras. Também a demanda por serviços em tempo real será crescente através de redes digitais integradas. Finalmente, toda uma variedade de novos produtos será ofertada, abrindo importantes oportunidades para novas empresas definirem nichos de atuação.

O setor de **automação industrial** pode ser dividido em dois segmentos com características específicas: o de automação da manufatura, que trata fundamentalmente de processos discretos, e o de controle de processos, que trata dos processos contínuos. No Japão e na Europa as empresas que atuam em automação são principalmente grandes grupos verticalizados. Siemens, ABB, AEG, Schneider, Telemecanique, Ansaldo, dentre outros, no caso da Europa e Hitachi, Toshiba e Matsushita, por exemplo, no caso do Japão. Nos EUA, embora existam alguns grandes grupos verticalizados, é muito frequente a existência de empresas

fornecedoras apenas de produtos, como é o caso da Allen-Bradley, ficando a integração dos sistemas com terceiros.

Uma atuação como a da Allen-Bradley é extremamente arriscada nessa área em que é preciso estar próximo do cliente, o que é feito pelos integradores e não pelos vendedores de produto. Comprova essa afirmação o fato de que recentemente a Siemens tentou adquirir a Allen-Bradley e só não o fez por ação do governo americano. Na medida em que vários produtos de automação tendem a apresentar características de *commodities*, apenas produtores com escala adequada e canais de acesso ao mercado conseguirão sobreviver. Porém, a integração de sistemas e o fornecimento de soluções exigirão proximidade com o cliente e isso abrirá espaço para empresas menores ou mais flexíveis.

Em um mercado que caminha para a globalização, é importante considerar um tema mais geral: a forma de atuação das empresas. Para isso, é útil o apoio de pesquisa recente (início de 1993), feita junto aos principais executivos de empresas americanas pela Ernst&Young juntamente com a Electronic Business.

O Quadro 1 sintetiza resultados desta pesquisa, considerando as empresas, quanto à forma de atuação, como: Local - produz e vende apenas nos EUA; Exportadora - vende em muitos países, mas as decisões estratégicas são tomadas nos EUA; Transnacional - operações de produção e vendas são integradas regionalmente; Global - operações no mundo inteiro, porém decisões estratégicas importantes podem ser tomadas nas áreas de atuação.

QUADRO 1

PERFIL DE ATUAÇÃO DE EMPRESAS AMERICANAS

EMPRESA	1988			1993			1998		
	(%)								
Local	53	17	9	43	68	43	1	2	13
Exportadora	43	68	43	1	2	13	3	13	35
Transnacional	1	2	13	3	13	35			
Global	3	13	35						

Fonte: Ernst&Young/Electronic Business- Abril 93

O quadro mostra um processo de transição na forma de atuação das empresas. As empresas puramente exportadoras estão num processo de crescimento, porém retornarão à posição de 1988. Haverá um número fortemente decrescente de empresas com atuação apenas local. A novidade importante é o crescimento significativo de empresas com atuação global. Fica evidente que o momento é crítico para a escolha de parcerias, sendo mais adequados os parceiros que venham, no futuro, a operar de forma a permitir que decisões estratégicas possam ser tomadas nas áreas geográficas de atuação das empresas, ou seja, empresas que tenham estratégias

de atuação global conforme definido acima, deixando espaço de atuação e decisão para o parceiro local.

1.3. Determinantes da Competitividade

QUADRO 2

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS NO COMPLEXO ELETRÔNICO

CARACTERÍSTICAS	INFO	BEC	TELE	AI	SW
.Elevada Participação dos Investimentos em P&D nas Receitas Líquidas	x	x	x	x	x
.Incorporação das Inovações de Micro-eletrônica	x	x	x	x	x
.Ciclo de Vida Curto dos Produtos	x(c)	x	x(c)	-	-
.Progressiva Segmentação da Indústria	x(c)	-	x(c)	-	x
.Elevada Concentração de Segmentos já estabelecidos	x	x	x	x	x
.Fixação de Marca	x	x	x	x	x

(c) Nos produtos com características de *commodities*.

INFO - Informática

BEC - Bens eletrônicos de consumo

TELE - Equipamentos de telecomunicações

AI - Equipamentos de automação industrial

SW - Software

O financiamento para manutenção dos elevados níveis de investimentos em P&D tem vindo das seguintes fontes básicas: a) do próprio mercado - as empresas investem de 5% a 10% de suas receitas líquidas; b) do governo - programas governamentais de defesa, pagamento de sobrepreço por determinado período, encomendas programadas, uso do poder de compra de uma forma geral, linhas de crédito subsidiadas, etc. c) *venture-capital* - usado principalmente nos EUA; d) nos grandes grupos, de outros negócios que se beneficiam da existência dentro do próprio grupo de atividades no complexo eletrônico.

A dinâmica do ciclo de vida curto tem sido mais importante em bens eletrônicos de consumo (BEC) e em alguns segmentos da informática. O setor de automação tem se comportado de maneira mais conservadora e mesmo quando introduz produtos mais recentes não costuma substituir os já instalados, embora nos comandos numéricos e controladores lógicos programáveis de pequeno porte já comecem a aparecer produtos com características de *commodities*. O setor de telecomunicações apresenta ciclos de vida dos produtos mais longos nas centrais de comutação e mais curtos nos equipamentos terminais.

O setor de BEC, embora opere com baixo ciclo de vida, não tem apresentado segmentação relevante pois seus produtos apresentam características de *commodities*, com grande escala de produção, e as oportunidades de entrada de novas empresas não têm sido freqüentes. Por outro lado, a segmentação intensa tem sido característica importante na informática, oferecendo freqüentes oportunidades de entrada. Segmentos já consolidados na informática apresentam características similares às de BEC quanto à escala de produção e oportunidades de entrada. O acesso a componentes ou conjuntos de componentes microeletrônicos que se transformam em padrões de fato em determinados setores, bem como a *softwares* básicos e aplicativos de fácil acesso, tem sido condição essencial para o elevado dinamismo verificado em alguns segmentos, por exemplo, na microinformática. Já para os BEC, componentes microeletrônicos proprietários correspondem à regra, embora tal situação possa vir a sofrer alterações em futuro próximo.

O investimento na disseminação e fixação da marca tem sido outro padrão no comportamento e estratégias das empresas do complexo eletrônico, bem como o estabelecimento de amplas redes de comercialização e assistência ao usuário. Esse investimento é mais suportável quando as empresas atuam em diferentes setores do complexo. Assim, associado ao pilar técnico básico do seu dinamismo - a digitalização da informação - a atuação abrangente nos vários setores do complexo eletrônico tem sido um fator diferenciador muito importante ao sucesso das empresas.

QUADRO 3

FATORES DE COMPETITIVIDADE

	COMMODITIES	DEDICADO
INTERNOS À EMPRESA		
Capacitação Tecnológica	PI	MI
Produção Automatizada	MI	PI
Capacidade Financeira	MI	I
Marca	MI	I
Rede de comercialização/Suporte	MI	PI
Precedências na Entrada do Mercado	MI	PI
Parcerias	PI	I
Economias de Escopo	PI	MI
Economias de Escala	MI	PI
Integração Vertical	PI	I
Imagem de Credibilidade	PI	MI
Capacitação em R.H.	I	MI
FATORES ESTRUTURAIS		
Dimensão do Mercado	MI	PI
Escala Mínima	MI	PI
Competência dos Usuários	PI	MI
Interação com usuários	PI	MI
Padrões	MI	I
Acesso a Insumos/Componentes	I	MI
Grau de Diversificação no CE	I	I
Integração Vertical	MI	PI
Rede de Fornecedores	MI	I
Custo da mão de obra	MI	I
FATORES SISTÊMICOS		
Infra-estrutura Educacional	I	MI
Infra-estrutura Tecnológica	I	MI
Infra-estrutura Telecomunicações	I	MI
Infra-estrutura Industrial	MI	MI
Fomento à P&D e RH	I	MI
Fomento à Exportação	MI	MI
Ação contra práticas desleais de comércio	MI	MI
Política de Compras de Governo	MI	MI
Ação Contra Contrabando	MI	I
Estabilidade política macro	MI	MI
Política industrial e setorial de longo prazo	MI	MI
Política tributária	MI	MI
Financiamento ao investimento industrial	MI	MI
Financiamento à exportação	MI	MI

MI - Muito Importante ; I - Importante ; PI - Pouco Importante

2. COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

2.1. Desempenho e Capacitação no Complexo Eletrônico

Existe uma descontinuidade no desempenho recente do setor de informática, sendo importante comparar dados do setor referentes a 1989 e 1992, ou seja, antes e depois das mudanças na Política Nacional de Informática (PNI), especificamente nos segmentos de processamento de dados e de automação industrial.

Os dados indicam que em 1992 foram recuperados os níveis de faturamento de 1989, porém com uma inversão nas posições de empresas nacionais e estrangeiras. O nível de importações, por outro lado, praticamente dobrou. O número de postos de trabalho no setor foi cortado praticamente pela metade e houve um deslocamento de parte do pessoal das áreas de P&D para outras atividades dentro das empresas.

QUADRO 4

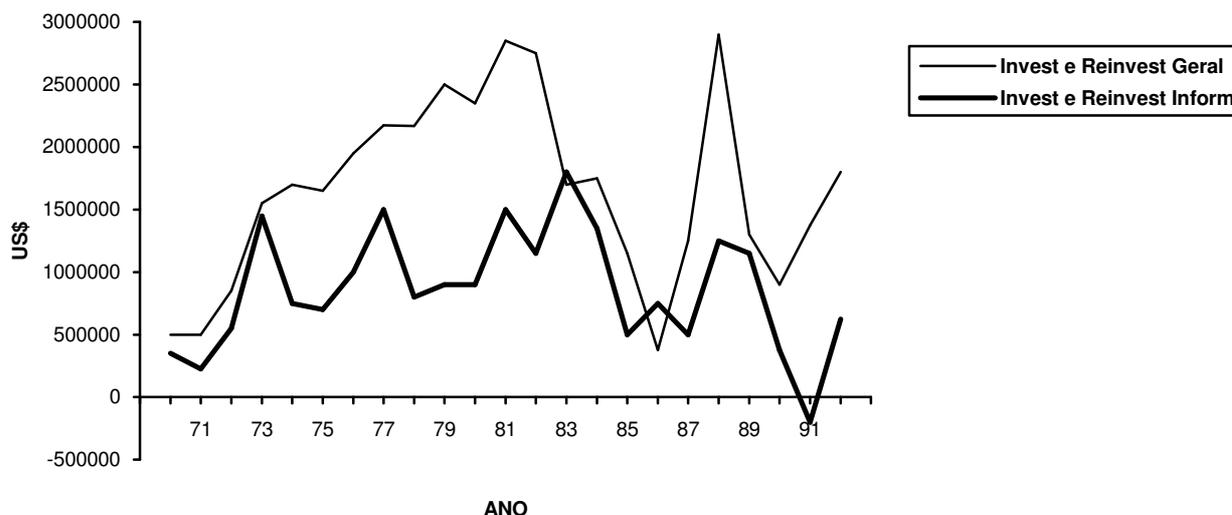
EMPRESAS DE INFORMÁTICA DESEMPENHO EM 1989 E 1992

	1989	1992
Faturamento Empres. Nac. (US\$ Milhões)	2774	2061
Faturamento Empres. Estr. (US\$ Milhões)	2025	2691
Faturamento Total Equip. (US\$ Milhões)	4799	4752
Importações (US\$ Milhões)	882	1498
Investimentos Empres. Nacion. (US\$ Milhões)	848	238
Investimentos Empres. Estr. (US\$ Milhões)	1597	374
Investimentos Total (US\$ Milhões)	2445	612
Empregos Nível Superior	24113	13343
Empregos Total	74390	30919

Fonte: Panorama do Setor de Informática Vol. 1 N. 1 Set. 91, para dados de 1989
Dados preliminares da Automática, para dados de 1992

Os investimentos totais caíram drasticamente, sendo que proporcionalmente caíram mais os investimentos das empresas estrangeiras. Essa queda dos investimentos também pode ser observada no gráfico a seguir. Os dados do gráfico se estendem por um período maior que 20 anos, o que assegura a minimização da influência de diferentes políticas adotadas no período.

GRÁFICO 2



Nota: Valores em Informática multiplicados por 10.

Fonte: Banco Central

Observa-se que a tendência do investimento estrangeiro em informática acompanha a tendência do investimento como um todo no país. Como decorrência, o argumento de que a reserva de mercado inibia tais investimentos não é procedente. Ao contrário, o que se pode observar, por exemplo, no período 1985-1986 é um aumento dos investimentos em informática quando os investimentos no país como um todo decresciam. Outro comportamento relevante é o do período 1990-1991: no exato momento do posicionamento do governo contra a PNI, em 1990, ocorreu desinvestimento no setor, o que nunca havia ocorrido no passado. Em 1992 os investimentos foram retomados.

Como explicar os investimentos em 1985-1986 e a retomada de 1992? Só há um elemento em comum nos dois eventos. Em 1985 entrou em vigor a Lei 7232 que fixou a PNI em lei. No final de 1991 foi aprovada a nova Lei de informática 8248. Propõe-se como explicação que, para interessar os investimentos estrangeiros, é mais importante uma regra estável do que o conteúdo da regra. A grande maioria das empresas estrangeiras tem capacidade de adaptação a diferentes regras, embora seja evidente que possam dar preferência a determinadas regras.

Tomemos a situação da Zona Franca de Manaus. Como ficou claro na Nota Técnica setorial, as modificações estabelecidas na legislação visaram exclusivamente o curto prazo e a proteção das indústrias locais frente às importações. As empresas fizeram o ajuste visando fundamentalmente redução de custos a curto prazo. Isso, sem dúvida, foi feito com sucesso. As três maiores empresas produtoras de televisores coloridos acusaram um incremento de produtividade médio (horas/homem/produto, na fase de montagem) de 2,5 para 1, entre 1989 e 1992; estas mesmas empresas acusaram um declínio de falhas em campo de 17,8% para 8,1% no

mesmo período, além de uma redução expressiva nos preços industriais - 40% em média. Os custos desse ajuste foram arcados pela indústria de componentes e pelo lado social. Entre 1989 e 1992 57% da mão-de-obra empregada foi dispensada, situação que tende a se agravar em 1993. Dentro das empresas, o nível de dispensas deve atingir 68% nas linhas de produção, entre 1989 e 1993, 29% na engenharia e 11% em P&D. Os investimentos caíram de US\$ 97 milhões para US\$ 49 milhões.

Se competitividade for conceituada como a capacidade da empresa de sobreviver no curto prazo em situações bastante adversas e de continuar sobrevivendo no médio e longo prazo, então deve-se concluir que a capacidade competitiva empresarial está comprovada, ao menos quanto à condição necessária. A sobrevivência no médio e longo prazo e quais serão as características dessas empresas dependerá das políticas que venham a ser estabelecidas no país e do posicionamento estratégico das empresas frente a essas políticas. Numa área como esta de vantagens comparativas construídas, política nenhuma ou políticas pouco definidas ou instáveis induzirão as empresas a um posicionamento estratégico com perfil menos industrial e mais comercial e vice-versa.

O quadro a seguir resume os fatores de competitividade relevantes e as avaliações feitas nas notas técnicas setoriais.

QUADRO 5

FATORES DE COMPETITIVIDADE E SITUAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS

	RUIM	REGULAR	BOM
EMPRESARIAIS			
Estratégias		x	
Capacitação		x	
Gestão empresarial		x	
Relações Trabalhistas		x	
Porte Econômico	x		
ESTRUTURAIS			
Concentração Econômica no Setor		x	
Concentração Técnica no Setor		x	
Integração/Diversificação Produção		x	
Infra-estrutura Tecnológica	x		
Relações intra-complexo		x	
Relações inter-complexos	x		
Relações Fornecedores/Usuários		x	
SISTÊMICOS			
<i>Fatores Macro</i>			
Câmbio		x	
Crédito	x		
Juros	x		
Infra-estrutura Física		x	
<i>Fatores Político-Institucionais</i>			
Carga Tributária	x		
Incentivos/Subsídios		x	
Ações Regulatórias	x		
<i>Sociais</i>			
Acordos Coletivos		x	
Treinamento/Educação		x	
<i>Internacionais</i>			
Mercosul	x		
Acesso a mercados	x		
Acesso a Capital	x		
Acesso a Tecnologia		x	

3. PROPOSIÇÃO DE POLÍTICAS

3.1. Diretrizes

No início desta Nota informou-se que até o final da década a indústria da tecnologia da informação responderia por 20% do "Produto Mundial Bruto", correspondendo a um mercado de cerca de US\$ 3 trilhões. Se o Brasil pretende participar deste mercado, não apenas como consumidor, é preciso começar por reconhecer a necessidade de estabelecer uma estratégia para isso.

Propõe-se que se estabeleça como objetivo, ou se encare como desafio, o seguinte: participar do mercado das indústrias da tecnologia da informação usando e produzindo bens e serviços, criando espaços para a geração de empregos e difundindo o uso dessas tecnologias de forma ajustada à nossa realidade.

O Brasil tem tido atividades nas indústrias do complexo eletrônico durante os últimos 20 anos. Foram desenvolvidos conhecimentos e competências que apenas alguns países do primeiro mundo conseguiram. Nestas notas procurou-se mostrar como é importante a experiência acumulada nessa área. Temos, infelizmente, a tendência de desacreditar no que já foi feito e imaginar que seja possível simplesmente apagar a História e começar de novo por trajetória completamente nova. Isso não é possível e, se fosse, seria a forma mais ineficiente de fazê-lo. É claro que se deve aprender com os erros do passado mas é evidente, também, que o processo de desenvolvimento do passado nos legou uma base industrial, de recursos humanos e de experiência empresarial que poucos países detêm. Não faz sentido tentar evoluir na construção do futuro desprezando essa base. Portanto, deve-se **utilizar e incrementar experiência acumulada**.

Partindo do princípio de que o Brasil quer participar do mercado da tecnologia da informação não apenas como usuário mas produzindo e fornecendo bens e serviços e gerando empregos no país, então é preciso **selecionar áreas de atuação** onde concentrar os esforços. No modelo de substituição de importações, a tendência natural é a de produzir tudo no país. Numa economia mais aberta, é necessário focalizar o esforço em algumas áreas de atuação.

Há duas formas distintas de domínio de tecnologia e expansão dos mercados: através de mudanças radicais, com processos extremamente inovadores, ou através de mudanças graduais, num processo de aperfeiçoamento incremental. O primeiro modo é mais frequente em setores novos, como foi a microeletrônica no passado e como é a biologia molecular no presente. O segundo modo é mais frequente nas áreas mais maduras. No primeiro caso, os investimentos em

tecnologia se dão mais a nível de laboratórios; no segundo, os investimentos e desenvolvimentos se dão mais nas empresas, a nível de mercado.

Claramente as indústrias da tecnologia da informação encontram-se, no presente, muito mais próximas das inovações incrementais que das radicais. Ora, em sendo assim é fundamental, no complexo eletrônico, a presença de empresas atuando no mercado e desenvolvendo incrementalmente novas soluções. Neste sentido, **o sucesso industrial é causa do investimento em P&D e não o contrário.**

É evidente que enquanto determinadas atividades não se encontram em estágio industrial esse mecanismo de investir parte da receita para sustentar atividades de P&D não é operacional. Além disso, sempre há atividades que não têm, num determinado momento, interesse industrial, mas há interesse, em função de objetivos da política industrial-tecnológica, que essas atividades sejam realizadas e que recursos sejam a elas destinados, particularmente quando se trata das tecnologias já enumeradas como sendo básicas à indústria da tecnologia da informação. Devem ser definidos projetos prioritários para investimentos, sem a pressão imediata de demanda de mercado, o que requer **aplicar recursos nas áreas de tecnologias básicas à indústria da tecnologia da informação.**

Um dos temas que costuma ser apresentado como importante no complexo eletrônico é o da associação com empresas estrangeiras. A experiência recente, particularmente no setor de informática, não sugere que essas associações tenham tido o sucesso esperado. A provável explicação para isso talvez esteja no fato de que nem as empresas nacionais, nem as estrangeiras, estivessem preparadas para essas associações e nem os interesses de parte a parte fossem complementares. Apenas uma minoria das empresas internacionais têm estado preparadas, ou têm como parte de suas estratégias a associação com empresas locais. Porém, como decorrência do processo de globalização, cada vez mais empresas com atuação global passam a reconhecer a necessidade destas associações e também a importância de decisões estratégicas autônomas em suas parcerias locais. Esses são os parceiros que interessam, devendo fazer parte das diretrizes para o complexo eletrônico **buscar parceiros com atuação global.**

O Brasil saiu do modelo de substituição de importações, em que os mecanismos de defesa econômica estavam essencialmente associados ao controle de importações, para uma economia mais aberta, sem ter experiência no uso de mecanismos de defesa econômica nessa nova situação. Como se defender de práticas desleais de comércio? É urgente **agilizar o uso dos mecanismos de defesa contra práticas desleais de comércio.**

Um dos mecanismos de política industrial utilizado com maior eficiência nos países desenvolvidos é o **poder de compra do Estado.** Uma sugestão inicial para discussão é adotar-se orientação similar à legislação americana votada em 1991.

Várias empresas têm demonstrado capacidade de rápida adaptação em condições adversas. Todas as indicações disponíveis sugerem que numa economia mais aberta haverá uma tendência à automação de processos produtivos, diminuindo postos de trabalho. Nos países desenvolvidos essa diminuição é compensada, em parte, pela geração de postos nas empresas que produzem os equipamentos e serviços de automação e, em parte, pela exportação desses bens e serviços para países, como o Brasil, que tentam ganhar competitividade rapidamente. Nesses países, um dos motivos relevantes para se automatizar, além da qualidade, é o custo da mão-de-obra. No Brasil, é preciso buscar soluções de automação que economizem capital, particularmente capital de giro. A importação de soluções desenvolvidas para um problema diferente ocasiona, para o país, um efeito triplamente perverso : 1 - elimina postos de trabalho, via automação; 2 - não possibilita a geração de novos postos de trabalho, já que acabamos por importar todos os bens e serviços necessários à automação; e 3 - a solução importada não é a mais adequada aos nossos problemas, o que gera ineficiências e, por decorrência, perda de competitividade. É portanto necessário **promover a difusão da tecnologia de automação de forma ajustada aos fatores de produção mais limitantes no país.**

É frequente que os investimentos em automação sejam feitos com financiamentos oficiais, até com recursos do FAT. **Os ganhos de produtividade associados a essa automação devem ser adequadamente partilhados entre capital e trabalho** através de programas de retreinamento, realocação e até de geração de empregos em outras atividades.

3.2. Resumo das proposições

Na análise do Quadro 6 convém levar em consideração os comentários a seguir:

Poder de Compra - Sugere-se usar como referência básica a lei norte-americana de 1991- American Technology Preeminence Act of 1991.

Financiamentos Oficiais - Os financiamentos oficiais, mesmo que parciais, devem estabelecer critérios específicos, no caso de automação de processos produtivos, quanto à adequação das soluções, bem como estabelecer condições equivalentes às usadas para o poder de compra do governo.

Modernização da Administração Pública - A modernização do país não depende apenas da modernização das empresas. É fundamental a modernização da administração pública. Além da valorização do servidor público, é preciso treiná-lo e dar-lhe as ferramentas que lhe permitam aumentar a produtividade. Nesse sentido propõe-se que sejam estabelecidos projetos específicos de informatização na saúde, educação, previdência, receita federal e judiciário. Esses projetos

devem estabelecer padrões de referência para fornecimento e deve-se utilizar os critérios de poder de compra do governo.

Exportação - Devem ser estabelecidas compensações ao custo de transporte a partir de Manaus para exportação a outros países. Apoio continuado deve ser dado ao programa Softex. É preciso estabelecer linhas de crédito ao comprador nas exportações e mecanismos de seguro às exportações.

Incentivos - Além dos incentivos já definidos pela Lei 8248, propõe-se, como incentivo para a compra de *software* desenvolvido no país e de circuitos integrados projetados no país, o lançamento em dobro dessas compras como despesa para efeito de cálculo do imposto de renda das pessoas jurídicas. Manter a legislação existente quanto a Empresa Nacional/Empresa Estrangeira: evitar mudanças de regras.

Equalização dos impostos - Concentrar o apoio, na Zona Franca de Manaus, à produção de televisores coloridos, inclusive com forte apoio para exportação. Para o restante dos produtos do complexo eletrônico não deve haver diferença de incentivos em relação ao resto do país.

Seletividade - Concentrar os esforços nos seguintes segmentos:

- Informática :
 - automação bancária e comercial
 - impressoras para microinformática
 - terminais de exibição
- Automação : integração
- *Software* : aplicativos
- Bens eletrônicos de consumo : televisor a cores
- Telecomunicações : projeto Trópico e seus derivados e modems.
- Microeletrônica : projeto de circuitos integrados.

- Estabelecer projetos cooperados, via consulta com empresas, nas tecnologias básicas ao complexo. Tais projetos devem receber forte apoio dos bancos de desenvolvimento e financiadoras oficiais.

A adoção da seletividade implica concentrar os incentivos nesses segmentos, manter para os mesmos proteção tarifária mais elevada e uso do poder de compra preferencial, bem como prioridade em financiamentos. O acesso a esses incentivos implica, necessariamente, a existência

de contrapartidas por parte das empresas. Para os outros segmentos, a proteção tarifária deve cair mais rapidamente. Tal posicionamento deixará muito clara e transparente a posição de governo. O empresário estará inteiramente livre para decidir qual caminho seguir. Poderá até atuar nas áreas prioritárias sem cumprir Processo Produtivo Básico e oferecer outras contrapartidas, porém não terá quer os incentivos, quer prioridade no poder de compra ou qualquer dos outros benefícios estabelecidos.

O quadro seguinte resume as várias propostas agrupando-as de acordo com sua natureza e destacando o uso dos vários instrumentos para os setores específicos do complexo eletrônico.

QUADRO 6
POLÍTICAS E INSTRUMENTOS

INSTRUMENTOS	S E T O R					NP	A
	INFO	AUTO	SOFT	BEC	TELE		
DEMANDA							
PODER DE COMPRA	*	*	*		*	S	E, C
FINANC. CONSUM.	*		*	*		S	E, C, T
FINANC. INVEST.	*	*			*	M	E
MODERN.ADM.PUBL.	*		*	*	*	M	E, L, J, T
EXPORTAÇÃO	*	*	*	*	*	S	E, C
OFERTA							
APOIO SELETIVO	*	*	*	*	*	R	E
CAPITAL DE RISCO			*			S	E, L, C
INCENTIVOS	*	*	*	*	*	R	E
EQUALIZAÇÃO INCENT.				*		R	E, L
AÇÕES COOPERATIVAS			*		*	R	E, U, C, T
APOIO TECNOL.BÁSICAS	*	*	*	*	*	M	E, U, C, T
GANHOS DE EFICIÊNCIA	*	*	*	*	*	M	TODOS
RETREINAMENTO	*	*	*	*	*	S	E, C, T
CONTROLE							
PRAT. DESLEAIS	*	*	*	*	*	R	E
SONEGAÇÃO	*	*	*	*	*	R	E
CONTRAPARTIDAS	*	*	*	*	*	R	E, C
CONTRABANDO	*	*	*	*	*	R	E
MERCOSUL	*	*	*	*	*	S	E, L

Legenda: NP-Natureza da Política: R-Reestruturação; M-Modernização; S-Sistêmica
A-Ator: E-Executivo; C-Empresas; L-Legislativo; T-Trabalhadores; J-Judiciário;
U-Universidades e Centros Tecnologia

4. INDICADORES DE COMPETITIVIDADE

O melhor indicador da competitividade de uma empresa é sua capacidade de sobreviver em condições adversas, no presente, e continuar sobrevivendo no futuro. A sobrevivência no presente é um indicador de decisões tomadas no passado e da agilidade em se adaptar a um ambiente instável como é o brasileiro. A sobrevivência futura da empresa dependerá de seu posicionamento estratégico e de sua flexibilidade, já que os horizontes costumam ser muito curtos no Brasil.

Antes de se estabelecer indicadores de competitividade, elaborar e manter atualizado um conjunto de séries estatísticas é a primeira prioridade. Propõe-se a manutenção das seguintes séries:

- Produção
- Importação
- Mercado
- Exportação
- Empregos diretos gerados
- Distribuição dos empregos por nível de formação
- Distribuição dos empregos por áreas de atuação nas empresas
- Investimentos em P&D
- Preços médios de produtos na Europa, USA, Japão

QUADRO 7

INDICADORES DE COMPETITIVIDADE

EFICIÊNCIA	DESEMPENHO	CAPACITAÇÃO
"Yield" Produção	Market-Share	Valor Agreg./Empregado
Giros Estoque	Base Instalada	Prod.Propr./Vendas
"Lead-Time" Linhas	Faturamento	Prod.Ind./Vendas
"Set-Up Time" Linhas	Lucratividade	Prod.Com/Vendas
"Time to Market"	Exportação	Despesas P&D
Linhas Código/H/Mes	Preços	Patentes
Custo/Linha Código	Fatur./Empregado	Estratégias

Os indicadores propostos acima correspondem a uma síntese dos indicadores sugeridos nas notas técnicas setoriais.

Todos os indicadores são auto-explicativos. No caso dos indicadores de capacitação, resolveu-se separar as vendas em termos de produtos proprietários - que são os produtos próprios independentes de fontes externas de fornecimento de tecnologia - dos produtos industrializados sob licença de terceiros e dos produtos apenas comercializados.

Para o indicador valor agregado por empregado sugere-se utilizar a relação (Valor Presente do Faturamento - Valor Presente dos Materiais)/ (Número Total de Funcionários)

APRESENTAÇÃO

Esta Nota Técnica tem por objetivo analisar os cenários internacional e brasileiro do complexo eletrônico, bem como propor políticas e ações adequadas ao complexo nas presentes circunstâncias.

Os setores abrangidos e os respectivos consultores são os seguintes:

AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL - Simão Copeliovitch

BENS ELETRÔNICOS DE CONSUMO - Margarida Afonso Costa Baptista

INFORMÁTICA - Pablo Fajnzylber

SOFTWARE - João Luiz Simas Pereira de Souza Pondé

TELECOMUNICAÇÕES - José Eduardo Pessini

Os dados disponíveis, particularmente no caso do Brasil nos últimos anos, sofreram queda de qualidade, já que os levantamentos de responsabilidade de organizações governamentais deixaram de ser feitos ou foram feitos de forma incompleta, posto que essas organizações ou sofreram reformulações sensíveis ou passaram a priorizar outras questões. Já fica nesta introdução uma lembrança quanto à imperiosa necessidade de se poder contar com bases de dados estatísticos para que se possa fazer qualquer análise no futuro com informações de melhor qualidade. É preciso, inclusive, dedicar a este tema uma importância até mesmo maior que a dedicada no passado.

Esta nota apresenta inicialmente considerações sobre o cenário internacional tendo em vista tendências gerais do complexo eletrônico e o posicionamento de países e empresas líderes, e busca analisar trajetórias prováveis de evolução do complexo.

Em seguida é analisado o cenário brasileiro, suas forças e fragilidades e busca-se identificar alternativas possíveis para tentativa de equacionamento das dificuldades presentes no complexo eletrônico.

No capítulo seguinte são apresentadas diretrizes para elaboração de políticas e busca-se enumerar um conjunto de instrumentos visando atuar no complexo do lado da demanda, da oferta e da regulação e acompanhamento. São apresentadas propostas que buscam selecionar segmentos prioritários para atuação. Ao argumento, bastante difundido em algumas áreas, de que o mercado é a melhor forma de seleção, devem ser considerados os contra-argumentos, que enfatizam as

conhecidas imperfeições do mercado, de que vantagens comparativas criadas, limitação de recursos e o imperativo de se ter o necessário foco impõem, particularmente num quadro de economia aberta, a seleção de áreas de atuação visando um adequado equilíbrio da racionalidade econômica.

Trata-se de buscar uma proposta de política que, ao levar em conta a necessidade de uma economia mais aberta, elimine as amarras do modelo de substituição de importações sem cair no liberalismo exacerbado, desconhecendo as possibilidades de criação de vantagens comparativas. Como reconhecer as realidades do momento e simultaneamente projetar as possíveis realidades futuras?

Finalmente, na última parte, são propostos indicadores para acompanhamento da evolução do complexo.

1. TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS

1.1. Tendências Gerais do Complexo

A indústria da tecnologia da informação - indústrias que tratam do processamento, armazenamento, transmissão e exibição da informação - representará um mercado de cerca de US\$ 3 trilhões até o final da década, correspondendo aproximadamente a 20% do "Produto Mundial Bruto".

A característica mais importante e fonte geradora primária do dinamismo associado à indústria da tecnologia da informação está na possibilidade de se digitalizar informações e operar com essas informações digitalizadas com os mesmos algoritmos básicos, independentemente da natureza original das informações: imagem, som, vazão de petróleo num oleoduto, uma conta corrente bancária ou a folha de pagamento de uma empresa.

Grande parte da tecnologia desenvolvida para uma aplicação encontra uso em várias outras áreas. A simples substituição de soluções analógicas por soluções digitais amplia mercados. Assim, embora com mercados distintos, as indústrias relacionadas com a tecnologia da informação possuem um grau de interdependência não encontrável em outros complexos.

O tratamento da informação digitalizada também implicou a convergência da demanda por conhecimento em algumas poucas tecnologias que suportam toda a indústria da tecnologia da informação, a saber: microeletrônica, comunicações óticas, *displays* planos, micromanufatura e *software*/sistemas.

Em particular, a disponibilidade de um elemento que permite tratar a informação digitalizada de um modo uniforme, eficiente e barato - os componentes microeletrônicos - possibilitou tornar prática a idéia da generalização da digitalização da informação e seu tratamento racional.

Como resultado desse processo de evolução, as distinções entre os setores de informática, telecomunicações, automação e bens eletrônicos de consumo estão cada vez menores. O conjunto de setores que constituem essa indústria da tecnologia da informação será aqui chamado por complexo eletrônico.

A partir dessa perspectiva de convergência entre os vários setores que o compõem é possível uma melhor compreensão de diversos aspectos característicos do complexo. Por um lado, a necessidade de elevadas escalas de produção, induzindo à oligopolização e globalização

das empresas do complexo eletrônico e, por outro lado, a permanente segmentação de mercados com o freqüente aparecimento de janelas de oportunidade de entrada.

Também fica fácil compreender o relevante papel das economias de escopo e de aprendizado e a decorrente importância dos investimentos em P&D e em recursos humanos, já que as soluções, conhecimentos e tecnologias são transportáveis com relativa facilidade de uma área de aplicação para outra. Dessa forma, o efeito multiplicador associado ao conhecimento acumulado é no complexo eletrônico muito mais intenso que em outros casos. Essa é aliás uma razão básica da dificuldade de transferência de tecnologia nessa área a quem já não tenha um sólido conhecimento acumulado.

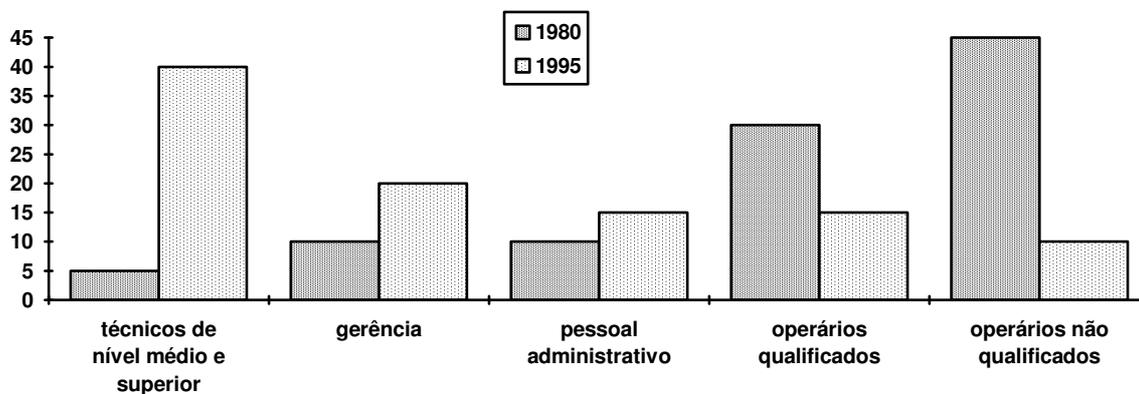
A interpenetração de soluções técnicas, competências e investimentos possibilita a atuação simultânea em vários dos setores componentes do complexo eletrônico. Daí a integração, dentro do mesmo grupo econômico, tanto vertical como horizontal (empresas japonesas), ou a conglomeração - fusões e aquisições (característica mais recente de empresas européias). A ausência dessas integrações em empresas americanas, salvo raras exceções, seria um dos motivos da sua perda de competitividade nos anos recentes. Essas questões serão analisadas com mais detalhes adiante.

Outro assunto relacionado às indústrias da tecnologia da informação é o referente ao desemprego estrutural que estaria associado à disseminação do uso dessas tecnologias, não apenas dentro do próprio complexo eletrônico, como em outros setores e complexos. Mesmo que se questione a existência de um incremento desse desemprego estrutural, é inegável a existência de uma mudança acentuada no perfil de formação do pessoal demandado.

Para se ter uma idéia inicial da alteração do perfil de formação demandado, observe-se o gráfico seguinte.

GRÁFICO 1

ESTRUTURA OCUPACIONAL DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO (%)



Grande parte da alteração no perfil de demanda de recursos humanos se deve ao desenvolvimento crescente das indústrias da tecnologia da informação e, certamente nos países do chamado primeiro mundo, a um crescimento acentuado do setor serviços.

Uma clara indicação do crescimento das indústrias da tecnologia da informação pode se observado no quadro seguinte, que indica a evolução dos investimentos nos EUA. Observe-se o crescimento marcante da indústria de equipamentos de processamento da informação, que em 1989 já correspondia a um investimento em ativos quase equivalente ao total de todos os outros investimentos em equipamentos.

QUADRO 1.1.1

COMPOSIÇÃO DO INVESTIMENTO REAL, NÃO RESIDENCIAL, POR ATIVOS E POR INDÚSTRIAS EM % DO TOTAL

	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1980	1985	1989
	1959	1964	1969	1974	1979	1984	1989			
Equipamentos										
Proc. Inform.	4.8	6.2	6.5	8.5	12.1	19.6	31.3	16.3	26.5	35.2
Industrial	20.3	18.8	20,2	19.8	19.0	16.2	14.2	18.2	14.1	14.8
Transportes	10.9	11.6	14.4	14.6	14.9	11.3	12.1	12.1	11.8	11.5
Outros	16.6	15.6	15.8	17.4	19.1	15.9	13.6	17.1	13.3	13.7
Total Equip.	52.6	52.2	56.8	60.2	65.1	63.0	71.2	63.7	65.7	75.3
Estruturas										
Industriais	6.7	6.5	8.6	5.0	4.5	4.0	2.9	4.2	3.3	3.1
Comerciais	9.0	10.7	9.7	10.7	7.7	9.9	10.5	9.2	11.8	9.3
Instituc.	6.9	9.4	7.1	5.9	3.6	4.0	4.0	3.5	3.9	3.9
Agrícolas	2.0	2.0	1.6	1.7	2.1	1.1	0.4	1.6	0.4	0.3
Públicas	11.7	9.7	9.6	10.8	9.1	7.4	5.9	8.3	6.3	4.6
Mineração	10.8	8.8	5.9	4.9	7.3	10.2	4.6	9.1	8.0	3.0
Outras	0.4	0.6	0.7	0.8	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.5
Total Estrut.	47.4	47.8	43.2	39.8	34.9	37.0	28.8	36.3	34.3	24.7
Indústrias										
Agricultura	8.1	7.6	7.1	7.7	8.2	4.6	2.4	6.3	2.4	2.4
Mineração	14.2	12.4	9.2	7.8	10.9	13.0	5.4	12.5	9.4	3.9
Construção	3.6	3.5	3.3	3.6	3.3	1.8	1.4	2.6	1.4	1.3
Bens Duráveis	12.4	11.3	14.0	11.4	11.9	11.4	10.2	13.1	11.1	10.2
Bens consumo	10.0	10.4	11.5	10.2	10.9	9.2	7.4	9.9	7.8	8.2
Transp/Comun.	24.8	23.5	23.9	26.3	24.5	22.3	19.8	24.4	20.7	16.1
Comércio	7.5	8.7	9.2	10.0	10.0	11.6	15.6	9.2	14.5	15.8
Financ/Seguro	2.1	2.4	2.7	3.3	4.0	5.8	15.5	4.4	11.1	19.8
Escritórios	5.6	6.6	6.7	7.8	5.8	8.0	7.2	7.1	8.2	6.3
Serviços	6.9	8.3	8.2	9.2	8.4	10.3	12.9	8.5	11.6	13.9

Fonte : U.S. Bureau of Economic Analysis- US\$ de 1982

1.2. Países e Empresas Líderes

Para o presente tópico é conveniente, no caso do complexo eletrônico, considerar a divisão por blocos econômicos da Comunidade Econômica Européia (CEE) América do Norte (EUA) e Sudeste Asiático (SA).

No setor de **informática**, observa-se uma clara dominância americana nos equipamentos de grande porte (particularmente IBM) com incursões importantes por parte de empresas japonesas (Fujitsu, NEC e Hitachi); empresas da CEE tentaram durante a década de 80 entrar nesse mercado porém sem grande sucesso.

A forte tendência para o "*downsizing*" domina presentemente o segmento de processadores, o que coloca em cheque as empresas com maior dependência do mercado de processadores de grande porte. A evidência mais clara nesse sentido são as dificuldades enfrentadas pela IBM, embora tais dificuldades não sejam devidas exclusivamente ao "*downsizing*". Como decorrência, um segmento de mercado que já era fortemente concentrado terá seus índices de concentração aumentados.

O "*downsizing*" também está afetando fortemente os segmentos do mercado de computadores de menor porte. Está provocando uma intensa guerra de preços na faixa de computadores pessoais de menor poder computacional, enquanto os de maior poder e soluções em rede estão agredindo intensamente o mercado de *workstations*.

Esse tipo de evolução da tecnologia, que foi suportada nos últimos anos pela substancial evolução da microeletrônica com o desenvolvimento do *chip* de 32 bits, continuará se favorecendo do avanço da microeletrônica; porém, o maior impacto virá do *software*. O grande crescimento do mercado de computadores de uso pessoal nos últimos anos foi devido à generalização ampla do uso desses computadores e da disponibilidade de um sistema operacional bastante acessível - o MS-DOS.

Nos próximos anos arquiteturas de *software* padronizadas e focalizadas para processamento em rede, base de dados e desenvolvimento de soluções fortemente voltadas para aplicações sustentarão o desenvolvimento dos mercados.

Outro fator relevante a se considerar nessa análise do cenário internacional é o impacto que a disponibilidade das ferramentas de tratamento da informação está provocando na organização das corporações. A organização do trabalho, desde a época de Adam Smith, foi feita buscando dividi-lo em tarefas as mais simples possíveis. Até hoje a organização das empresas reflete esse conceito. A simplificação dos processos produtivos, a partir da disponibilidade de ferramentas de uso pessoal com enorme capacidade de tratamento da informação, implicará, provavelmente, uma forma de organização do trabalho em que um conjunto de ações e decisões passarão a ser tomadas por uma única pessoa. Isso por sua vez implicará a reorganização das empresas e corporações. Esse processo de reorganização demandará das indústrias de tecnologia da informação soluções mais adequadas a esse tipo de reestruturação, fechando um ciclo de retroalimentação que aumentará a velocidade desse processo.

Outro aspecto importante nesse processo evolutivo é o de que as corporações tenderão a se organizar em Unidades de negócio. Isso corresponde a reconhecer deseconomias de escala, o que por sua vez se refletirá no reconhecimento das deseconomias associadas aos sistemas de grande porte, forçando ainda mais o "*downsizing*". Por outro lado, as Unidades de negócio terão que se comunicar com seus clientes, além de se comunicar entre si. Isso induzirá a um aumento da demanda por sistemas abertos .

Se de um lado o mercado dos computadores de uso pessoal cresce acima da média do setor, uma guerra de preços se intensifica na faixa mais baixa de computadores pessoais, forçada particularmente pelos fabricantes do sudeste asiático e empresas americanas com *marketing* extremamente agressivo. Essa guerra de preços diminuiu substancialmente as margens, fazendo com que os principais fabricantes de PC busquem novas formas de agregar valor. Isso explica os

recentes movimentos de algumas empresas líderes buscando entrar no mercado de impressoras. É o caso da Hewlet Packard, da Compaq recentemente e de alguns movimentos da própria IBM. As impressoras tendem a se tornar um elemento central em vários sistemas de processamento de informação: na automação comercial, na automação bancária e nos sistemas de gestão. Dessa forma, a disponibilidade de impressoras será central na estratégia de vários fabricantes.

Outro elemento importante na configuração dos sistemas de processamento da informação são os *displays*. A tecnologia está avançando significativamente na direção de *displays* planos. Esses desenvolvimentos afetarão não apenas a área de informática mas também a de bens eletrônicos de consumo. Quanto aos *winchester* observa-se uma guerra de preços de tal ordem que ao final sobrarão poucos fabricantes.

Não há qualquer dúvida quanto à liderança americana na área de *software*. Nos equipamentos de grande porte (*main frame*) em que empresas japonesas, durante a década de 80, tiveram uma atuação bastante agressiva, o *software* adotado por elas como padrão foi o da IBM. Nos PC, em que os fabricantes do sudeste asiático ocuparam um espaço importante no mercado, o *software* que ajudou a propiciar grande parte do enorme desenvolvimento ocorrido foi o MS-DOS, americano. Nos equipamentos de médio porte e nas *workstations* a plataforma de *software* normalmente adotada é o UNIX, também desenvolvido nos EUA.

Talvez a única área em que os europeus e japoneses tenham tido um espaço relevante tenha sido a associada a automação industrial, onde *software* por encomenda ou incorporado na integração de sistemas é desenvolvido. Porém, mesmo aí, a tendência à padronização e integração entre o chão de fábrica e a administração acaba por impor o uso de plataformas padrão, caso em que *softwares* como o WINDOWS ou o UNIX ou um semelhante acabarão por se transformar em plataforma padrão também para esses tipos de aplicação. Nesse caso, a liderança nesses mercados deverá também ser assumida pelos americanos.

Apesar do cenário acima descrito, várias oportunidades de entrada têm ocorrido na área de *software*. Muitas empresas têm procurado explorar essas oportunidades.

A estrutura da indústria se caracteriza, então, pela presença de grandes corporações que dominam os principais segmentos do mercado, ao mesmo tempo em que se multiplicam espaços para sobrevivência de um grande número de firmas marginais. Em suma, as barreiras à entrada não são elevadas, permitindo a proliferação de empresas pequenas e médias, mas existem barreiras ao crescimento significativas, de modo que as grandes empresas dominam os principais mercados. O elemento dinâmico que continuamente remodela tal estrutura é o surgimento incessante de novos produtos e segmentos de mercado.

Nesse cenário o que se pode considerar é a consolidação da liderança de empresas americanas de *software* e o estabelecimento de plataformas-padrões de *software* por parte dessas empresas. Simultaneamente, nichos de mercado associados à integração de sistemas ou a encomendas específicas continuarão oferecendo oportunidades importantes.

Se em *software* a liderança americana é inquestionável, nos **bens eletrônicos de consumo** a presença americana, que já é pequena, corre o risco de se deteriorar ainda mais. Esse setor é claramente dominado pelos países do sudeste asiático e é constituído por três grandes segmentos, a saber:

- vídeo (televisores, videocassete, câmaras de vídeo e vídeodisco)
- áudio (rádios, auto-rádios, rádio-gravadores, toca-discos a laser, sistemas compactos, toca-fitas digital e componentes de sistemas - amplificadores, sintonizadores, etc.)
- outros (calculadoras, relógios, instrumentos musicais eletrônicos)

O maior mercado é o de vídeo, com 55% do mercado global, e o de áudio, com 30%, vem a seguir. Em termos de oferta e demanda mundiais, o Japão detém 45% da produção mundial, com um mercado que corresponde a 18% do mercado mundial. A Europa produz 20%, com um mercado que corresponde a 30% do mercado mundial. Os índices correspondentes para os EUA são 8% para a produção, com um mercado equivalente a 26%. Vale destacar a situação da Coreia, que detém 8% da produção mundial, com um mercado que corresponde apenas a 1% do mercado mundial, e o conjunto das outras economias de mercado, que possuem um mercado equivalente a 25% do mercado mundial com uma produção correspondente a 19% da produção mundial.

Com respeito aos produtos, a produção de bens cujos mercados apresentam maior dinamismo, tais como câmaras de vídeo, vídeo-cassetes e equipamentos a laser, está concentrada nos países mais desenvolvidos, particularmente no Japão. Talvez a única exceção a essa regra seja a Coreia, que já começa a se fazer presente nos mercados com oferta de produtos de tecnologias mais recentes.

Em termos da evolução do setor há três diferentes aspectos a considerar; o de mercado, o tecnológico e o das alianças estratégicas que começam a se desenhar.

Assim como em outros setores (informática, por exemplo) a inovação se dá de duas formas: através de mudanças radicais com a introdução de tecnologias novas ou, incrementalmente, via um processo evolutivo gradual de tecnologias já existentes. A expansão dos mercados tem se dado, desde a década de 50, por um misto das duas formas de inovatividade. Periodicamente é introduzida uma inovação radical seguida de evoluções graduais até o surgimento de uma nova alteração radical.

É nessa linha que se consegue identificar a difusão do rádio de pilha portátil na década de 40, do televisor branco e preto no final dos 50, do televisor a cores no final dos 60, dos modernos sistemas de áudio em meados dos 70 e dos equipamentos de vídeo-tape no início dos 80. Observa-se que, a continuar essa tendência, uma inovação radical está por ocorrer. Os sistemas multimídia e a televisão de alta definição certamente são candidatos importantes. Em qualquer dos dois casos a digitalização da informação terá um papel central, provocando uma convergência tecnológica ainda maior entre setores do complexo eletrônico.

Essa convergência tecnológica se traduzirá em: (a) homogeneização crescente das tecnologias e insumos utilizados nos distintos segmentos deste complexo, a par de sua crescente complexidade e diversidade; (b) comunicabilidade crescente entre diferentes tipos de equipamentos e sistemas de eletrônica - informática, consumo e telecomunicações - conduzindo à formação de verdadeiros sistemas de informação domésticos; os novos sistemas multimídia são a materialização deste fenômeno; (c) integração de um número crescente das funções dos produtos finais em componentes semicondutores; (d) interdependência e complementaridade de tecnologias, mercados e produtos.

Alguns pontos assumem especial importância nessa fase atual, tais como os enormes investimentos em P&D das novas tecnologias e os correspondentes riscos associados; a importância na definição de padrões e que já provocam disputas políticas no caso da Televisão de Alta Definição entre Japão EUA e CEE e a decorrente necessidade de estabelecimento de alianças entre empresas e provavelmente entre países, se não como decorrência dos investimentos, certamente como decorrência da definição de padrões.

Convém destacar que tanto a implantação dos sistemas de informação domésticos, que já começa a ocorrer em alguns países, particularmente nos EUA, como a televisão de alta definição demandarão investimentos crescentes em comunicações óticas, via fibras óticas, único meio com capacidade de suportar a enorme quantidade de informação que será transmitida. Essa questão de padrões também está afetando o segmento de telefonia celular, com a Europa adotando o GSM (Global System for Mobile Communications), os EUA o AMPS (Advanced Mobile Phone System) e o Japão o padrão NTT (Nippon Telegraph and Telephone).

O setor de **equipamentos de telecomunicação** representa um mercado da ordem de US\$120 bilhões em 1992, cerca de 30% nos EUA, outros 30% na CEE, 20% no sudeste asiático e outros 20% no resto do mundo. Como se pode observar, a participação do resto do mundo na composição do mercado desse setor é relevante. Projeções da Siemens sugerem que esse mercado atingirá cerca de US\$ 170 bilhões até o final da década. Incluem-se nesse mercado os seguintes produtos:

. Comutação Pública: centrais local, regional e de trânsito

- . Comutação Privada: PBX, PAX, PABX, KS
- . Transmissão: transceptores VHF/UHF, multiplexadores, modems
- . Terminais: telefones individuais, públicos, celulares, fax

Em termos de evolução dos mercados, estima-se que até o final desta década a parcela referente a redes de comunicações públicas cairá para 55% do mercado. O mercado de terminais de comunicação (inclusive os multifuncionais, mas exclusive PCs) corresponderá a 30%, crescendo dos atuais 25%. A parcela de mercado de sistemas privados de comunicações permanecerá inalterada em 15% do mercado.

No mercado de redes de comunicações públicas, as empresa líderes ocupam em sua maior parcela os mercados locais ou regionais. Assim, no Japão, 100% do mercado é atendido por empresas japonesas (NEC, Fujitsu, Hitachi e Oki); a AT&T (americana) e a Northern Telecom (canadense) têm suas receitas de telecomunicações provenientes da América do Norte em mais de 90%; e as empresas européias (Siemens, Ericsson, Alcatel e outras) têm suas demandas majoritariamente provenientes da Europa.

Em termos de liderança a nível de países, o Japão é o maior exportador, com saldo positivo tanto com os EUA como com a Europa e esta apresenta saldo positivo com os EUA. Nos anos recentes, Coréia e Taiwan têm aparecido como exportadores crescentes no mercado mundial de equipamentos de telecomunicações. Quanto à evolução dos mercados mundiais, particularmente no mercado americano, observa-se uma demanda crescente por tecnologias que facilitem o trabalho de grupos localizados em diferentes locais e conectados em rede. Presentemente esses grupos usam as redes como correio eletrônico e para transferência de dados; no futuro próximo haverá demanda crescente por vídeo conferências nessas redes, exigindo um sistema chaveado com faixas de frequência muito elevadas. Também a demanda por serviços em tempo real será crescente através de redes digitais integradas.

Finalmente, toda uma variedade de novos produtos será ofertada como, por exemplo, telefones celulares embutidos em computadores portáteis. Nesses mercados haverá importantes oportunidades para novas empresas definirem nichos de atuação.

O setor de **automação industrial** pode ser dividido em dois segmentos com características específicas: o de automação da manufatura - que trata fundamentalmente de processos discretos - e o de controle de processos - que trata dos processos contínuos.

No Japão e na Europa as empresas que atuam em automação são principalmente grandes grupos verticalizados. Siemens, ABB, AEG, Schneider, Telemecanique, Ansaldo dentre outros no caso da Europa e Hitachi, Toshiba e Matsushita, por exemplo, no caso do Japão. Nos EUA,

embora existam alguns grandes grupos verticalizados, a GE por exemplo, é muito frequente a existência de empresas fornecedoras apenas de produtos, como é o caso da Allen-Bradley, ficando a integração dos sistemas com terceiros.

Uma atuação como a da Allen-Bradley é extremamente arriscada nessa área em que é preciso estar próximo do cliente, o que é feito pelos integradores e não pelos vendedores de produto. Comprova essa afirmação o fato de que recentemente a Siemens tentou adquirir a Allen-Bradley e só não o fez por ação do governo americano.

Em um mercado que caminha para a globalização, é importante considerar um tema mais geral: a forma de atuação das empresas. Para isso, é útil o apoio de pesquisa recente (início de 1993) feita junto aos principais executivos de empresas americanas pela Ernst&Young juntamente com a Electronic Business.

O Quadro 1.2.1 sintetiza os resultados, considerando as seguintes definições quanto à forma de atuação das empresas:

Local - produz e vende apenas nos EUA

Exportadora - vende em muitos países, mas as decisões estratégicas são tomadas nos EUA

Transnacional - operações de produção e vendas são integradas regionalmente

Global - operações no mundo inteiro, porém decisões estratégicas importantes podem ser tomadas nas áreas de atuação.

QUADRO 1.2.1

PERFIL DE ATUAÇÃO DE EMPRESAS AMERICANAS

EMPRESA	1988	1993	1998
LOCAL	53%	17%	9%
EXPORTADORA	43%	68%	43%
TRANSNACIONAL	1%	2%	13%
GLOBAL	3%	13%	35%

Fonte: Ernst & Young/Electronic Business - Abril 93

O quadro mostra um processo de transição na forma de atuação das empresas. As empresas puramente exportadoras estão num processo de crescimento, porém retornarão à posição de 1988. Haverá um número fortemente decrescente de empresas com atuação puramente local. A novidade importante é o crescimento significativo de empresas com atuação global. Fica evidente que o momento é crítico para a escolha de parcerias, sendo mais adequados os parceiros que venham, no futuro, a operar de forma a permitir que decisões estratégicas possam ser

tomadas nas áreas geográficas de atuação das empresas, ou seja, empresas que tenham estratégias de atuação global conforme definido acima.

QUADRO 1.2.2

PREVISÃO DE INVESTIMENTOS DE EMPRESAS AMERICANAS

	COMÉRCIO-1998	PRODUÇÃO-1998
CEE	85%	28%
SUD.ASIA (Excl. Japão)	78%	22%
CANADÁ	74%	13%
JAPÃO	73%	27%
EUROPA OC. (Excl. CEE)	56%	26%
MÉXICO	49%	24%
AMÉRICA LATINA	48%	22%
ANTIGA U.R.S.S.	41%	31%

Fonte: Ernst&Young/Electronic Business Abril 93

É também importante analisar onde as empresas americanas pretendem investir em atividades industriais e onde pretendem ter apenas atividades comerciais, no futuro próximo. Os dados do quadro acima indicam percentualmente quantas das empresas consultadas pretendem em 1998 ter apenas atividades comerciais nos mercados indicados e quantas, além das atividades comerciais, pretendem ter também atividades produtivas.

Para se ter um quadro um pouco mais amplo, é interessante considerar como o Japão tem se movimentado nos últimos anos. O quadro seguinte indica a evolução das exportações e investimentos japoneses.

QUADRO 1.2.3

EXPORTAÇÕES DO JAPÃO

	1989	1992
EUA	37,2%	28,2%
SUD. ÁSIA	16,4%	28,5%

Fonte: Business Week 5/7/93

QUADRO 1.2.4

DESTINO DOS INVESTIMENTOS JAPONESES

	1989	1992
EUA	50,3%	48,3%
EUROPA	20,8%	19,5%
SUD. ÁSIA	11,7%	16,2%
OUTROS	17,2%	16,0%

Fonte: Ernst&Young/Electronic Business Abril 93

Pode-se notar que tanto o comércio como os investimentos japoneses estão se deslocando para o sudeste asiático, o que tende a reforçar as ligações do bloco asiático.

1.3. Determinantes da Competitividade

QUADRO 1.3.1

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS NO COMPLEXO ELETRÔNICO

CARACTERÍSTICAS	INFO	BEC	TELE	AI	SW
.Elevada Participação dos Investimentos em P&D nas Receitas Líquidas	x	x	x	x	x
.Incorporação das Inovações de Microeletrônica	x	x	x	x	x
.Ciclo de Vida Curto dos Produtos	x(c)	x	x(c)	-	-
.Progressiva Segmentação da Indústria	x(c)	-	x(c)	-	x
.Elevada Concentração de Segmentos já estabelecidos	x	x	x	x	x
.Fixação de Marca	x	x	x	x	x

(c) Nos produtos com características de *commodities*.

INFO - Informática

BEC - Bens eletrônicos de consumo

TELE - Equipamentos de telecomunicações

AI - Equipamentos de automação industrial

SW - Software

O financiamento para manutenção dos elevados níveis de investimentos em P&D tem vindo de três fontes básicas:

a) do próprio mercado - as empresas investem de 5% a 10% de suas receitas líquidas;

b) do governo - programas governamentais de defesa, pagamento de sobrepreço por determinado período, encomendas programadas, uso do poder de compra de uma forma geral, linhas de crédito subsidiadas, etc;

c) *venture-capital* - usado principalmente nos EUA;

d) nos grandes grupos, de outros negócios que se beneficiam da existência dentro do próprio grupo de atividades no complexo eletrônico.

A dinâmica do ciclo de vida curto tem sido mais importante em alguns setores do complexo, como o de bens eletrônicos de consumo (BEC), e em alguns segmentos da

informática. O setor de automação tem se comportado de maneira mais conservadora e mesmo quando introduz produtos mais recentes não costuma substituir os já instalados, embora nos comandos numéricos e controladores lógicos programáveis de pequeno porte já comecem a aparecer produtos com características de *commodities*. O setor de telecomunicações apresenta características mistas quanto ao ciclo de vida dos produtos. São mais longos nas centrais de comutação e mais curtos nos equipamentos terminais.

O setor de BEC, embora opere com baixo ciclo de vida, não tem apresentado segmentação relevante pois seus produtos apresentam características de *commodities*, com grande escala de produção, e as oportunidades de entrada de novas empresas não têm sido freqüentes. Por outro lado, a segmentação intensa tem sido característica importante na informática, oferecendo freqüentes oportunidades de entrada. Simultaneamente, segmentos já consolidados na informática apresentam características similares às de BEC quanto à escala de produção e oportunidades de entrada.

O acesso a componentes ou conjuntos de componentes microeletrônicos que se transformam em padrões de fato em determinados setores, bem como *softwares* básicos e aplicativos de fácil acesso, tem sido condição essencial para o elevado dinamismo verificado em alguns segmentos, por exemplo, na microinformática. Já para os BEC, componentes microeletrônicos proprietários correspondem à regra, embora tal situação possa vir a sofrer alterações em futuro próximo.

O investimento na disseminação e fixação da marca tem sido outro padrão no comportamento e estratégias das empresas do complexo eletrônico, bem como o estabelecimento de amplas redes de comercialização e assistência ao usuário. Esse investimento é mais suportável quando as empresas atuam em diferentes setores do complexo. Assim, associado ao pilar técnico básico do seu dinamismo - a digitalização da informação - a atuação abrangente nos vários setores do complexo eletrônico tem sido um fator diferenciador muito importante ao sucesso das empresas.

Para se analisar os fatores determinantes da competitividade no complexo eletrônico, além das características do padrão de concorrência já referidos, se faz essencial, à vista do dinamismo do complexo, considerar algumas das tendências dos setores que o compõem.

Por decorrência da crescente difusão de produtos e sistemas com arquiteturas, subconjuntos e componentes padronizados, uma parcela importante dos mercados é atendida por produtos com características de *commodities*. Esses bens são produzidos e comercializados em grande escala, sem grande esforço de diferenciação ou personificação, por grandes grupos com grande poder financeiro e tecnologia, particularmente no setor de BEC. As inovações nesses

produtos, embora freqüentes, são incrementais, acarretando ciclo de vida curto mais em função de alterações superficiais.

Na verdade, parte importante da estratégia de *marketing* nesse caso é concentrada na constituição de uma grande base instalada e sobre essa base são comercializadas soluções com incrementos tecnológicos relativamente pequenos que, se criam a necessária atratividade junto ao mercado consumidor, propiciam uma receita estável para os produtores desses bens. Cria-se, dessa forma, para produtos não necessariamente obsoletos, a impressão de obsolescência que induz o consumidor a incorporar os melhoramentos ou às vezes até a substituição integral. A área de *software* é pródiga em exemplos dessas atualizações incrementais. Nesse contexto, a fixação de uma marca - quase uma *griffe* - é de fundamental importância.

Há ainda mercados mais especializados, onde a escala de produção não é necessariamente importante mas sim a personalização de soluções, de um lado, ou a especialização em nichos de mercado, de outro lado.

O quadro 1.3.2 resume os fatores de competitividade mais relevantes.

QUADRO 1.3.2

FATORES DE COMPETITIVIDADE

	COMMODITIES	DEDICADO
INTERNOS À EMPRESA		
Capacitação Tecnológica	PI	MI
Produção Automatizada	MI	PI
Capacidade Financeira	MI	I
Marca	MI	I
Rede de comercialização/Suporte	MI	PI
Precedências na Entrada do Mercado	MI	PI
Parcerias	PI	I
Economias de Escopo	PI	MI
Economias de Escala	MI	PI
Integração Vertical	PI	I
Imagem de Credibilidade	PI	MI
Capacitação em R.H.	I	MI
FATORES ESTRUTURAIS		
Dimensão do Mercado	MI	PI
Escala Mínima	MI	PI
Competência dos Usuários	PI	MI
Interação com usuários	PI	MI
Padrões	MI	I
Acesso a Insumos/Componentes	I	MI
Grau de Diversificação no CE	I	I
Integração Vertical	MI	PI
Rede de Fornecedores	MI	I
Custo da mão de obra	MI	I
FATORES SISTÊMICOS		
Infraestrutura Educacional	I	MI
Infraestrutura Tecnológica	I	MI
Infraestrutura Telecomunicações	I	MI
Infraestrutura Industrial	MI	MI
Fomento à P&D e RH	I	MI
Fomento à Exportação	MI	MI
Ação contra práticas desleais de comércio	MI	MI
Política de Compras de Governo	MI	MI
Ação Contra Contrabando	MI	I
Estabilidade política macro	MI	MI
Política industrial e setorial de longo prazo	MI	MI
Política tributária	MI	MI
Financiamento ao investimento industrial	MI	MI
Financiamento à exportação	MI	MI

MI - Muito Importante ; I - Importante ; PI - Pouco Importante

2. COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

2.1. Desempenho e Capacitação no Complexo Eletrônico

A compreensão da situação atual das indústrias do complexo eletrônico no Brasil não é possível sem a análise da evolução das políticas dos vários setores que o compõem e da própria política de desenvolvimento industrial do país. Particularmente após a segunda guerra mundial o modelo de desenvolvimento industrial adotado pelo país foi o da substituição de importações. Nesse modelo as empresas ganham competitividade com relação a produtos importados pelo simples fato de produzirem localmente. Esse processo de substituição de importações se estendeu por toda a cadeia produtiva e em todos os setores industriais. Ao longo do tempo, e devido à ineficiência de vários elos da cadeia produtiva, a falta de competitividade se estendeu por praticamente todos os setores industriais. Isso implicou a criação de uma reserva de mercado para todos os setores. Quando se fala em reserva de mercado associa-se a idéia à área de informática; porém, em todos os setores havia reservas de mercado. Assim, era proibido importar carros, televisores, eletrodomésticos de uma forma geral, tecidos, roupa feita, etc.

A própria existência de um mercado interno relativamente grande, ao contrário de alguns países do sudeste asiático que costumam ser apresentados como paradigmas, acabou auxiliando na inibição dos mecanismos de busca de competitividade, particularmente visando ao mercado de exportação. O esforço de exportação deve ser contínuo e sistemático. No caso brasileiro, com poucas exceções, o mercado externo servia de válvula de escape a quedas na demanda interna. Estratégias visando desenvolvimento de marcas próprias praticamente inexistiram. Sequer mecanismos de apoio ao desenvolvimento de marcas foram criados. Além de todos esses aspectos convém lembrar que o modelo de substituição de importações leva a simplesmente tentar produzir internamente tudo o que seria importado. A idéia de seletividade na indústria não é consistente com o modelo.

Por outro lado, durante o final da década de 60 e início da década de 70, quando um novo paradigma industrial-tecnológico estava em gestação nas economias centrais, os esforços realizados na área industrial no Brasil ainda eram moldados por um perfil mais compatível com o paradigma que se esgotava, num esforço para "completar" a industrialização. Na verdade, a política industrial estabelecida durante a primeira metade da década de 70 criou uma fronteira de expansão e permanência no país para indústrias do paradigma que se esgotava nos países líderes quando estes já avançavam no novo paradigma.

Mesmo para indústrias participantes do novo paradigma adotou-se no país a abordagem consistente com o velho paradigma, ao passo que países do sudeste asiático, inclusive alguns

NIC's, já se posicionavam de forma adequada ao paradigma que se iniciava. A implantação da indústria de BEC na Zona Franca de Manaus destruiu por completo a indústria eletrônica de bens de consumo então existente no país, além de deixar de aproveitar de forma adequada uma transição tecnológica importante - TV a cores - e ainda hoje cria obstáculos sérios a uma política adequada para o complexo eletrônico.

A política industrial de telecomunicações, bastante bem formulada no contexto do novo paradigma, sofreu permanente pressão de grupos internacionais aqui instalados de forma que o efeito multiplicador que até exerceu, durante um certo tempo, acabou por se amortecer.

O estabelecimento da política de informática padeceu de permanentes indefinições durante grande parte da década de 70 e acabou por se iniciar, sob a responsabilidade da CAPRE, em 1976, meio por acaso, como decorrência do controle de importações imposto ao país, a partir de 1975, devido à pouca disponibilidade de divisas ocasionada pelo primeiro choque do petróleo e da verificação de que as importações de computadores já representavam o terceiro item mais importante na pauta de importações de manufaturados.

Em contrapartida, na mesma época, nos países centrais, a ação do Estado no complexo eletrônico dava-se tanto do lado da oferta quanto da demanda. Do lado da oferta criando as condições infra-estruturais na educação, investimentos em P&D, financiamentos especialmente atraentes, estabelecendo condições de redução de custo e de riscos; e atuando pelo lado da demanda, não apenas através do tradicional e bem usado poder de compra do governo, como fomentando a modernização e automação da indústria pela incorporação de produtos de base microeletrônica ao parque industrial. No Brasil, não só as ações nunca foram articuladas como a última década apresentou níveis de investimento extremamente baixos.

Nesse quadro de referência não é de estranhar que a indústria do complexo eletrônico instalada no país seja muito pouco competitiva.

QUADRO 2.1.1

COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

CARACTERÍSTICAS	SETORES				
	INFO	BEC	TELE	AI	SW
Exportações	NC	NC	NC	NC	NC
Preços	C	NC	NC	C	C
Qualidade dos Produtos	C	C	C	C	C
Capacitação Tec. Própria	C	C	C	C	C
Rede Comerc. Local	C	C	C	C	C
Rede Comerc. Intern.	NC	NC	C	NC	NC

NC - não competitiva C - Competitiva

Nota: Ao indicar que um determinado setor é competitivo com respeito a um determinado parâmetro, isto significa que produtos de alguns segmentos do setor são claramente competitivos. Por exemplo, automação bancária no caso de informática. A indicação NC significa a não competitividade de todos os produtos do setor.

As Notas Técnicas setoriais do complexo eletrônico apresentam de forma detalhada a situação de competitividade das indústrias do complexo, resumida com referência a alguns parâmetros no quadro 2.1.1.

2.2. Fatores de Competitividade

Nesta seção procura-se analisar diversos fatores de competitividade - empresariais, estruturais e sistêmicos - e como o país se encontra em relação a esses fatores.

Torna-se muito difícil estabelecer um julgamento preciso quanto aos fatores empresariais em função da heterogeneidade existente nas diferentes empresas que atuam no complexo e também pelo atropelo com que as regras no setor foram alteradas. Além disso, dados mais recentes sobre o desempenho das empresas são escassos, já que as estatísticas que eram normalmente realizadas por órgãos do próprio governo foram descontinuadas.

É interessante comparar alguns dados referentes a 1989 e 1992 no setor de informática, ou seja, antes e depois das mudanças na Política Nacional de Informática (PNI), especificamente nos segmentos de processamento de dados e de automação industrial.

QUADRO 2.2.1

EMPRESAS DE INFORMÁTICA DESEMPENHO EM 1989 E 1992

	1989	1992
Faturamento Empres. Nac. (US\$ Milhões)	2774	2061
Faturamento Empres. Estr. (US\$ Milhões)	2025	2691
Faturamento Total Equip. (US\$ Milhões)	4799	4752
Importações (US\$ Milhões)	882	1498
Investimentos Empres. Nacion. (US\$ Milhões)	848	238
Investimentos Empres. Estr. (US\$ Milhões)	1597	374
Investimentos Total (US\$ Milhões)	2445	612
Empregos Nível Superior	24113	13343
Empregos Total	74390	30919

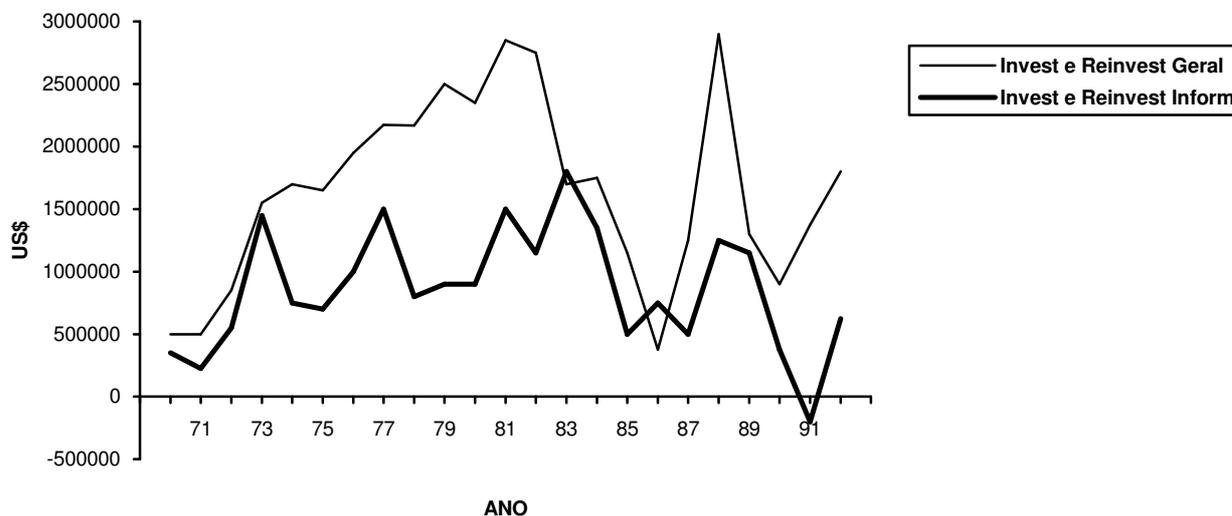
Fonte: Dados de 1989 - Panorama do Setor de Informática Vol. 1 N. 1 Set. 91
Dados de 1992 - preliminares da Automática

Os dados indicam que em 1992 foram recuperados os níveis de faturamento de 1989, porém com uma inversão nas posições de empresas nacionais e estrangeiras. O nível de importações, por outro lado, praticamente dobrou.

O número de postos de trabalho no setor foi cortado praticamente pela metade e houve um deslocamento de parte do pessoal das áreas de P&D para outras atividades dentro das empresas.

Os investimentos totais caíram drasticamente, sendo que proporcionalmente caíram mais os investimentos das empresas estrangeiras. Essa queda dos investimentos também pode ser observada no gráfico a seguir.

GRÁFICO 2



Nota: Valores em Informática multiplicados por 10.

Fonte: Banco Central

Os dados do gráfico se estendem por um período maior que 20 anos, o que assegura a minimização da influência de diferentes políticas adotadas no período.

Observa-se que a tendência do investimento estrangeiro em informática acompanha a tendência do investimento como um todo no país. Como decorrência, os argumentos muitas vezes apresentados de que a reserva de mercado inibia tais investimentos não é procedente. Ao contrário, o que se pode observar, por exemplo, no período 1985-1986 é um aumento dos investimentos em informática quando os investimentos no país como um todo decresciam. Outro comportamento relevante é o do período 1990-1991: no exato momento do posicionamento do Governo contra a PNI, os investimentos ficaram negativos, o que nunca havia acontecido no passado.

Como explicar os comportamentos de 1985-1986 e 1990-1991? Só há um elemento em comum nos dois eventos. Em 1985 entrou em vigor a lei 7232 que fixou a Política Nacional de Informática (PNI) em lei. No final de 1991 foi aprovada a nova lei de informática n. 8248. A única conclusão possível a se tirar é que, para interessar os investimentos estrangeiros, é mais importante uma regra estável do que o conteúdo da regra. A grande maioria das empresas estrangeiras tem capacidade de adaptação a diferentes regras, embora, evidentemente, possam dar preferência a determinadas regras.

Por outro lado, a instabilidade de regras tem provocado insegurança em todos os setores do complexo. Algumas das iniciativas em que o país se engajou sem ter uma idéia muito clara de como poderiam terminar ainda estão a gerar fortes incertezas. Veja-se, por exemplo, o caso do Mercosul, com cronogramas amplamente reconhecidos como inviáveis e no entanto se prossegue como se fossem absolutamente sensatos. Mesmo considerando que a proposta do Mercosul possa ser interessante, o cronograma estabelecido tira grande parte da credibilidade da idéia.

Tomemos a situação da Zona Franca de Manaus. Como ficou claro na Nota Técnica Setorial, as modificações estabelecidas na legislação visaram exclusivamente o curto prazo e a proteção das indústrias locais frente às importações. As empresa fizeram o ajuste visando fundamentalmente redução de custos a curto prazo. Isso, sem dúvida, foi feito com sucesso. As três maiores empresas produtoras de televisores coloridos acusaram um incremento de produtividade médio (horas/homem/produto, na fase de montagem) de 2,5 para 1, entre 1989 e 1992; estas mesmas empresas acusaram um declínio de falhas em campo de 17,8% para 8,1% no mesmo período, além de uma redução expressiva nos preços industriais - 40% em média. Os custos desse ajuste foram arcados pela indústria de componentes e pelo lado social. Entre 1989 e 1992 57% da mão-de-obra empregada foi dispensada, situação que tende a se agravar em 1993. Dentro das empresas, o nível de dispensas deve atingir 68% nas linhas de produção, entre 1989 e 1993, 29% na engenharia e 11% em P&D. Os investimentos caíram de US\$ 97 milhões para US\$ 49 milhões.

Se competitividade for conceituada como a capacidade da empresa de sobreviver no curto prazo em situações bastante adversas e de continuar sobrevivendo no médio e longo prazo, então deve-se concluir que a capacidade competitiva empresarial está comprovada, ao menos quanto à condição necessária.

A sobrevivência no médio e longo prazo e quais serão as características dessas empresas dependerá das políticas que venham a ser estabelecidas no país e do posicionamento estratégico das empresas frente a essas políticas. Numa área como esta de vantagens comparativas construídas, política nenhuma ou políticas pouco definidas ou instáveis induzirão as empresas a um posicionamento estratégico com perfil menos industrial e mais comercial e vice-versa.

O quadro a seguir resume os fatores de competitividade relevantes e a avaliação feita nas notas técnicas setoriais.

QUADRO 2.2.2

FATORES DE COMPETITIVIDADE E SITUAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS

	RUIM	REGULAR	BOM
EMPRESARIAIS			
Estratégias		x	
Capacitação		x	
Gestão empresarial		x	
Relações Trabalhistas		x	
Porte Econômico	x		
ESTRUTURAIS			
Concentração Econômica no Setor		x	
Concentração Técnica no Setor		x	
Integração/Diversificação Produção		x	
Infra-estrutura Tecnológica	x		
Relações intra-complexo		x	
Relações inter-complexos	x		
Relações Fornecedores/Usuários		x	
SISTÊMICOS			
<i>Fatores Macro</i>			
Câmbio		x	
Crédito	x		
Juros	x		
Infra-estrutura Física		x	
<i>Fatores Político-Institucionais</i>			
Carga Tributária	x		
Incentivos/Subsídios		x	
Ações Regulatórias	x		
<i>Sociais</i>			
Acordos Coletivos		x	
Treinamento/Educação		x	
<i>Internacionais</i>			
Mercosul	x		
Acesso a mercados	x		
Acesso a Capital	x		
Acesso a Tecnologia		x	

3. PROPOSIÇÃO DE POLÍTICAS

Os documentos recentes de Política Industrial do governo brasileiro propõem uma atenção especial ao complexo eletrônico. Nessas notas procurou-se chamar a atenção para alguns aspectos de fundamental importância ao seu desenvolvimento:

- o maior mercado mundial será o da indústria da tecnologia da informação.
- geração de progresso técnico;
- difusão do progresso técnico;
- permanente oferta de novos produtos para mercados já existentes e abertura de novos mercados;
- convergência técnica que unificará mercados distintos, via digitalização da informação;
- economias de escala para os produtos com características de *commodities*;
- economias de escopo e de aprendizados de uma forma geral;

O desafio que se apresenta é o de formular estratégias que simultaneamente promovam uma maior inserção internacional do país, preservem e incrementem a experiência já acumulada, tomem em consideração os aspectos importantes do complexo eletrônico e compatibilizem politicamente os interesses já estabelecidos nos vários setores que o compõem.

"A primeira questão diz respeito a um reexame da situação da Zona Franca de Manaus, que deve ser preservada (como, aliás, consta da Constituição). Em sua preservação, entretanto, deve-se evitar o desvirtuamento do projeto, que foi concebido como um mecanismo para proporcionar à região sob influência de Manaus os efeitos dinâmicos de um pólo de crescimento integrado, de indústria e agropecuária. Evitar a desfiguração, no caso, significa assegurar que esse caráter integrado seja mantido, inclusive, para alimentar a população da área com a produção agropecuária. E, também, ter cuidado para evitar que a Zona Franca assuma dimensões desproporcionais à sua finalidade, com o alto nível de subsídio existente.

Neste último aspecto, cabe uma observação. O advento de altas tecnologias se beneficia intensamente da interconexão entre informática-eletrônica (*hardware*, periféricos e *software*) e eletrônica de consumo. É razoável manter uma parte da eletrônica de consumo na Zona Franca. Mas não é possível nela centralizar o futuro da eletrônica de consumo brasileira e, menos ainda, o futuro da indústria de novas tecnologias. Destas depende toda a modernização da indústria

brasileira e a exploração das novas vantagens comparativas do país. Por isso, tais setores devem ser desenvolvidos, essencialmente, a custos competitivos, onde mais eficiente for sua localização."1

O Quadro 3.1 dá uma idéia do valor correspondente aos subsídios existentes.

QUADRO 3.1
INCENTIVOS FISCAIS FEDERAIS

	% do PIB	%da Receita
.Imposto de Renda P.J.	0,79	47,30
.Incentivos Setoriais	0,06	3,59
.Incentivos Regionais	0,63	37,72
.Nordeste	0,44	26,34
.Amazônia	0,18	10,78
.Outros	0,01	0,60
.Outros	0,10	5,99
.IPI	0,91	42,00
.Incentivos Setoriais	0,17	7,85
.Incentivos Regionais (Manaus)	0,72	33,23
.Outros	0,02	0,92
.Imposto de Importação	0,24	69,80
.Incentivos Setoriais	0,02	5,82
.Incentivos Regionais (Manaus)	0,11	31,99
.Outros	0,11	31,99
.TOTAL	1,94	46,83
.SETORIAL	0,25	6,03
.REGIONAL	1,46	35,24
.NORDESTE	0,44	10,62
.AMAZÔNIA (incl. Manaus)	1,01	24,38
.OUTROS	0,01	0,24
.OUTROS	0,23	5,55

Fonte: Ministério da Economia-Abril 1992. Reproduzido de documento do FMI

O quadro anterior mostra com clareza o destino dos incentivos e os respectivos valores. Como se pode observar, mais da metade dos incentivos federais concedidos no país é destinada à Amazônia, principalmente para Manaus (24,38% de um total de 46,83% da receita que é dirigida a incentivos). Portanto a Amazônia, particularmente Manaus, recebe a cada ano aproximadamente 1% do PIB sob a forma de incentivos, enquanto todo o nordeste recebe menos de 0,5% do PIB.

Uma segunda questão é como elaborar uma política para o complexo eletrônico que possibilite, além da criação de progresso técnico, também a difusão desse progresso. Nesse sentido, o setor de BEC foi o mais carente, como decorrência da própria política para o setor, que em momento algum enfatizou esse aspecto, mas simplesmente as questões regionais. Tanto a política de informática como a de telecomunicações enfatizaram a questão do progresso técnico. Em termos de difusão desse progresso esta foi mais eficiente que aquela.

1 Velloso, João Paulo dos Reis - "Idéias para a estratégia industrial e tecnológica". Fórum Nacional, 1992.

Em todos os países desenvolvidos a difusão do progresso técnico tem sido objeto de preocupações das políticas de governo. Essa preocupação se concentra em duas frentes diferentes. De um lado buscando automatizar processos produtivos visando baixar custos, melhorar qualidade ou substituir mão-de-obra em tarefas onde ela se mostra claramente inadequada. De outro lado busca-se, com programas de retreinamento, adequar a mão-de-obra disponível às novas demandas do mercado.

Como argumenta com clareza Araújo Jr., a contrapartida a "barreiras declinantes aos movimentos de mercadorias e capitais está na tendência ao crescimento da parcela do PIB que é aplicada segundo prioridades políticas e não a partir de sinais de mercado (...) O fortalecimento da intervenção estatal sobre a economia tem sido utilizada para duas finalidades:

1. Garantir recursos abundantes à principal fonte de dinamismo do modo de produção capitalista, o progresso técnico, independentemente do ânimo dos investidores privados;
2. Contrabalançar a principal perversidade do progresso técnico que é a geração de disparidades sociais, através de investimentos em educação, seguridade social e outros programas de bem estar".

Uma terceira questão se refere à necessidade de compatibilização entre o processo de liberalização da economia, com a queda de barreiras tarifárias, e a preservação da experiência acumulada nos vários setores que compõem o CE.

A partir de 1990, as empresas na informática, automação e telecomunicações praticamente eliminaram seus departamentos de P&D e se posicionaram buscando uma característica muito mais comercial que industrial. Esse movimento estratégico definitivamente compromete a geração endógena de progresso técnico. Por outro lado, as empresas produtoras de BEC, todas situadas na ZFM, sentiram-se ameaçadas, como a própria Zona Franca, pelo rebaixamento das barreiras tarifárias. É condição essencial à sobrevivência daquelas empresas e da ZFM a existência de significativo diferencial de taxaço entre a Zona Franca e o resto do país. Adotou-se como solução de emergência o incremento para determinados produtos do IPI em todo o país, menos na ZFM. Além da queda do diferencial de importação, a criação do Mercosul tem sido encarado como forte ameaça à ZFM. Alguns imaginam até que os interesses da zona franca da Patagônia se articularão com os da Zona Franca de Manaus criando um eixo Patagônia-Manaus e encontrarão uma saída no contexto do Mercosul.

3.1. Diretrizes

No início desta Nota Técnica informou-se que até o final da década a indústria da tecnologia da informação responderia por 20% do "Produto Mundial Bruto", correspondendo a um mercado de cerca de US\$ 3 trilhões. Se o Brasil pretende participar deste mercado, não apenas como consumidor, é preciso começar por reconhecer a necessidade de estabelecer uma estratégia para isso.

Propõe-se que se estabeleça como objetivo, ou se encare como desafio, o seguinte: participar do mercado das indústrias da tecnologia da informação usando e produzindo bens e serviços, criando espaços para a geração de empregos e difundindo o uso dessas tecnologias de forma ajustada à nossa realidade.

O Brasil desenvolveu atividades nas indústrias do complexo eletrônico durante os últimos 20 anos. Foram desenvolvidos conhecimentos e competências que apenas alguns países do primeiro mundo conseguiram. Nestas notas procurou-se mostrar como é importante a experiência acumulada nessa área. Temos, infelizmente, a tendência de desacreditar no que já foi feito e imaginar que seja possível simplesmente apagar a História e começar de novo por trajetória completamente nova. Isso não é possível e, se fosse, seria a forma mais ineficiente de fazê-lo. É claro que se deve aprender com os erros do passado mas é evidente, também, que o processo de desenvolvimento do passado nos legou uma base industrial, de recursos humanos e de experiência empresarial que poucos países detêm. Não faz sentido tentar evoluir na construção do futuro desprezando essa base. Portanto, deve-se **utilizar e incrementar experiência acumulada**

Partindo do princípio de que o Brasil quer participar do mercado da tecnologia da informação não apenas como usuário mas produzindo e fornecendo bens e serviços e gerando empregos no país, então é preciso **selecionar áreas de atuação** onde concentrar os esforços. No modelo de substituição de importações, como já foi discutido nesta nota, a tendência natural é a de produzir tudo no país. Numa economia mais aberta, é necessário escolher áreas de atuação.

Em 1986, na palestra de abertura do III Congresso Mundial de Engenharia Química o Professor Seiichi Ishizaka apresentou um tema chamado por ele de "Ciclo de Inovação". Argumentava que um estudo sobre os ciclos de inovação que exerceram grande influência na humanidade mostraria que nos estágios iniciais a pesquisa básica havia sido quase inteiramente conduzida nos EUA e na Europa. No estágio em que essas tecnologias já estavam razoavelmente maduras o Japão teria sido o país que melhor proveito teria tirado dessas tecnologias.

Como já referido, há duas formas distintas de expansão dos mercados: através de mudanças radicais, com processos extremamente inovadores, ou através de mudanças graduais, num processo de aperfeiçoamento incremental. O primeiro modo é mais frequente em setores

novos, como foi a microeletrônica no passado e como é a biologia molecular no presente. O segundo modo é mais frequente nas áreas mais maduras. No primeiro caso, os investimentos em tecnologia se dão mais a nível de laboratórios; no segundo caso os investimentos e desenvolvimentos se dão mais nas empresas, a nível de mercado.

Claramente as indústrias da tecnologia da informação encontram-se, no presente, muito mais próximas das inovações incrementais que das radicais. Ora, em sendo assim é fundamental, no complexo eletrônico, a presença de empresas atuando no mercado e desenvolvendo incrementalmente novas soluções. Neste sentido, **o sucesso industrial é causa do investimento em P&D e não o contrário.**

É evidente que enquanto determinadas atividades não se encontram em estágio industrial esse mecanismo de investir parte da receita para sustentar atividades de P&D não é operacional. Além disso, sempre há atividades que não têm, num determinado momento, interesse industrial, mas há interesse, em função de objetivos da política industrial-tecnológica, que essas atividades sejam realizadas e que recursos sejam a elas destinados, particularmente quando se trata das tecnologias já enumeradas como sendo básicas à indústria da tecnologia da informação. Devem ser definidos projetos prioritários para investimentos sem a pressão imediata de demanda de mercado, o que requer **aplicar recursos nas áreas de tecnologias básicas à indústria da tecnologia da informação.** Tais projetos evidentemente deverão ser centrados nas tecnologias básicas já referenciadas e desenvolvidos fundamentalmente em centros de tecnologia.

Um dos temas que costumam ser apresentados como importantes no complexo eletrônico é o da associação com empresas estrangeiras. A experiência recente, particularmente no setor de informática, não sugere que essas associações tenham tido o sucesso esperado. A provável explicação para isso talvez esteja no fato de que nem as empresas nacionais, nem as estrangeiras, estivessem preparadas para essas associações e nem os interesses de parte a parte fossem complementares. Como já mostrado na discussão do cenário internacional, uma minoria das empresas internacionais têm estado preparadas, ou têm como parte de suas estratégias a associação com empresas locais. Porém, como decorrência do processo de globalização, cada vez mais empresas com atuação global passam a reconhecer a necessidade destas associações e também a importância da definição autônoma em suas parcerias locais. É chegada a hora de iniciar a busca desses parceiros, devendo fazer parte das diretrizes para o complexo eletrônico **buscar parceiros com atuação global.**

O Brasil saiu do modelo de substituição de importações, em que os mecanismos de defesa econômica estavam essencialmente associados ao controle de importações, para uma economia mais aberta sem ter experiência no uso de mecanismos de defesa econômica nessa nova situação.

Como se defender de práticas desleais de comércio? O CADE ficou 30 anos sem funcionar. É urgente **agilizar o uso dos mecanismos de defesa contra práticas desleais de comércio**.

Um dos mecanismos de política industrial utilizado com maior eficiência nos países desenvolvidos é o **poder de compra do Estado**. Uma sugestão inicial para discussão é adotar-se orientação similar à legislação americana votada em 1991.

Particularmente no exemplo já descrito da ZFM, as empresas têm demonstrado capacidade de rápida adaptação a condições adversas. Todas as indicações disponíveis sugerem que numa economia mais aberta haverá uma tendência à automação de processos produtivos. Essa automação diminui postos de trabalho nas áreas automatizadas. Nos países desenvolvidos essa diminuição é compensada, em parte, pela geração de postos nas empresas que produzem os equipamentos e serviços de automação e, em parte, pela exportação desses bens e serviços para países, como o Brasil, que tentam ganhar competitividade rapidamente. Outro aspecto relevante é que nos países desenvolvidos um dos motivos importantes para a automação é o custo da mão-de-obra, além da qualidade. O problema brasileiro é diferente, pois é preciso buscar soluções de automação que economizem capital, particularmente capital de giro. Esse processo ocasiona, para o país, um efeito triplamente perverso: 1 - elimina postos de trabalho no país, via automação; 2 - não possibilita a geração de novos postos de trabalho, já que acabamos por importar todos os bens e serviços necessários à automação; e 3 - a solução importada não é a mais adequada aos nossos problemas, o que gera ineficiências e, por decorrência, perda de competitividade. É portanto necessário **promover a difusão da tecnologia de automação de forma ajustada aos nossos fatores de produção mais limitantes**.

É frequente que os investimentos em automação sejam feitos com financiamentos oficiais, até com recursos do FAT. **Os ganhos de produtividade associados a essa automação devem ser adequadamente partilhados entre capital e trabalho**, através de programas de retreinamento, realocação e até de geração de empregos em outras atividades.

3.2. Políticas de Reestruturação

- Cadeias Produtivas

Como já apontado neste texto, a seleção de áreas de atuação é essencial na mesma medida em que se abre a economia. É evidente que muitos afirmarão que o próprio mercado se encarregará de realizar essa seleção com muito mais eficiência que qualquer outro mecanismo. A proposta dessas notas é concentrar os poucos recursos disponíveis em algumas poucas áreas. Isso implica não se tentar produzir tudo no país mas procurar fazer bem aquilo que venha a ser feito

aqui. Como decorrência, o *sourcing* do que não venha a ser feito aqui deverá ser feito a nível mundial. A definição já feita quanto a "Processo Produtivo Básico" (PPB) já impõe um ponto de corte nas cadeias produtivas. Essa definição de PPB adotou, como ponto de referência, a montagem de placas de circuito impresso. Ora, isso significa dizer que o acesso aos componentes deva ser feito via *sourcing* mundial. Por decorrência, a área de componentes, de uma forma geral, deixa de ser considerada como prioritária, do ponto de vista industrial.

Algumas atividades em microeletrônica poderiam ser mantidas, já que essa é uma das tecnologias básicas à indústria da tecnologia da informação. Nesse sentido parece sensato que se trate como prioritária a área de projeto de circuitos integrados (ASICs) e se apóie em universidades e centros de pesquisa atividades de microeletrônica de uma forma geral, visando a preservação e incremento da experiência acumulada, bem como investimentos já realizados, particularmente no CTI. Aliás, o CTI poderia voltar a concentrar suas atividades no que era seu projeto original, a microeletrônica, articuladamente com o CPqD da Telebras.

-Reestruturação Patrimonial/Industrial

Os estudos realizados indicam que já existe uma razoável concentração em todos os setores do complexo. Em praticamente todos os segmentos as duas ou três maiores empresas detêm a maior parte do mercado interno. Por outro lado, se nos vários segmentos, juntassem-se as maiores empresas, ainda assim teríamos empresas de porte pequeno em termos mundiais.

Apenas como termo de comparação, o maior grupo privado brasileiro é mais de dez vezes menor que os principais conglomerados coreanos. Essa é uma frente que certamente será melhor equacionada pela iniciativa das próprias empresas sem necessidade de qualquer política especial.

- Ações cooperativas

Um belo exemplo de um tipo de ação cooperativa é o programa SOFTEX 2000. Aliás o setor de *software* é o mais propício para ações cooperativas horizontais. Devem ser concentrados esforços no programa SOFTEX.

No contexto das ações cooperativas sugere-se convidar as empresas que atuam em áreas prioritárias para propor projetos conjuntos a serem apoiados pelos órgãos de financiamento do governo.

- Organização Espacial da Produção

O único setor do complexo eletrônico concentrado regionalmente é o de bens eletrônicos de consumo. Não deve haver qualquer diferença de tratamento regional no complexo eletrônico. A única atuação nesse caso é o de evitar que a política da Suframa continue a tentar criar vantagens comparativas artificiais, via incentivos, buscando atrair empresas de outros setores que não o de bens eletrônicos de consumo.

- Articulação empresa/infraestrutura científica-tecnológica

Como já discutido nesta nota, a inovação nas indústrias do complexo se dão na presente fase nas empresas e não mais nas universidades e centros de pesquisa. Portanto, a articulação que pode haver deve ser centrada em treinamento de pessoal. As empresas do setor são contribuintes do SENAI. O treinamento que se tem oferecido visa atender ao perfil médio da demanda, substancialmente diferente do perfil demandado pelas indústrias da tecnologia da informação, e estas diferenças tenderão a se acentuar ainda mais. Propõe-se que o recolhimento das empresas do complexo receba um tratamento diferenciado, destinado-se diretamente à formação de especialistas para as empresas do complexo.

3.3. Políticas de Modernização

- Gestão Empresarial

Como já discutido, o complexo tem a característica de simultaneamente apresentar fenômenos de oligopolização e segmentação, com o aparecimento frequente de empresas novas. É comum que essas empresa novas careçam de apoio objetivando uma gestão mais eficiente. Certamente o SEBRAE deve ser chamado a cooperar nessa área.

Por outro lado, o patamar de inflação existente no país mascara parcela das ineficiências. A inflação elevada criou a cultura de repassar custos. Todos procuram repassar custos em detrimento da identificação de pontos de ineficiência, com a correspondente ação visando minimizar essas ineficiências. Essa não é uma questão que afeta apenas as empresas do complexo eletrônico.

- Automação da Produção

Nos países do primeiro mundo a automação é feita visando prioritariamente otimizar mão-de-obra e essa automação acaba por diminuir custos também de capital, além de aumentar a qualidade. O custo da mão-de-obra no Brasil é muito menor do que nos países do primeiro mundo. Em compensação o custo do capital é aqui muito mais elevado. O processo de automação deve, portanto, visar prioritariamente diminuir os custos de capital. Por decorrência, assim como na esmagadora maioria das empresas no Brasil, as empresas de informática também terão muito mais a ganhar investindo nas áreas de controle de estoque e movimentação de materiais.

- Atualização Tecnológica

Com o processo de abertura da economia e a possibilidade de se importar qualquer produto não nos parece que deva haver qualquer política específica nesse sentido, além dos incentivos já definidos na lei 8248, cabendo às empresas tomarem suas decisões quanto ao ritmo de atualização tecnológica.

- Ajustes Organizacionais

Definitivamente esse é um ponto em que se deve estabelecer programas e, particularmente, linhas de financiamento, para que as empresas possam realizar as reformas organizacionais que passam a ser necessárias pela simples mudança do modelo de desenvolvimento do país.

3.4. Políticas Relacionadas a Fatores Sistêmicos

- Práticas Desleais de Comércio

Coibir práticas desleais de comércio é de fundamental importância no estabelecimento de qualquer política. Não se tem no Brasil experiência na utilização dos mecanismos de acompanhamento e ação contra tais práticas. Com a abertura do mercado, a utilização desses instrumentos passará a desempenhar um papel muito mais importante. Embora exista um conceito geral do que seja prática desleal de comércio, nestas notas propõe-se que elas sejam entendidas como sendo qualquer prática que busque criar vantagens comparativas em desrespeito às leis ou políticas estabelecidas no país. Dessa forma, *dumping*, contrabando, sub-faturamento nas importações ou não cumprimento de contrapartidas estabelecidas em correspondência a incentivos passariam a ser entendidas como práticas desleais de comércio. Por exemplo, o não

cumprimento dos processos produtivos básicos necessários para a obtenção de incentivos poderia ser enquadrável.

- Capital de Risco

A criação de um mecanismo de capital de risco depende não apenas da disponibilidade do capital, mas da capacidade de análise de risco, como também de mecanismos de realização de lucros nos negócios que tiveram sucesso. A forma de saída normal é via Bolsa. Os mecanismos de Bolsa ainda são muito pouco desenvolvidos no país para considerar essa alternativa como realista. Do lado da análise de risco os bancos privados têm tido alternativas muito melhores e com riscos menores que o investimento em empresas de tecnologia de ponta. Os bancos oficiais claramente também têm dado pouca atenção a esse mecanismo até por força da falta de tradição em sua prática. Propõe-se que se possa utilizar parcela do imposto de renda devido pelas pessoas jurídicas na aquisição de cotas de fundos que aplicarão os recursos na forma de capital de risco em empresas do complexo. A forma de saída dos investidores seria via recompra de cotas pelo próprio fundo.

- Financiamento ao Usuário

Além do uso do poder de compra pelo Estado sugere-se a criação de mecanismos de financiamento ao usuário final com juros favorecidos. O diferencial nos juros poderia ser pago com permissão para que os bancos que abrissem tal linha de crédito tivessem prazo adicional de "float". A possibilidade de obtenção de linha de crédito com juros mais baixos certamente criaria condições de aumento de demanda. As empresas candidatas a oferecer produtos nessas linhas de crédito deveriam oferecer contrapartidas de agregação de valor e seriam elegíveis apenas os produtos definidos como prioritários.

- Mercosul

Adotar o PPB (Processo Produtivo Básico), já definido internamente, como referência para concessão de certificado de origem de forma permanente no âmbito do Mercosul e criar mecanismos de acompanhamento do cumprimento das condições. Simultaneamente colocar todos os produtos eleitos como prioritários num nível de proteção tarifária compatível com a evolução das empresas produtoras desses bens. Além de todos esses aspectos é evidente que uma política cambial realista dos países membros é condição essencial.

3.5. Resumo das Proposições

O Quadro 3.5.1 procura dar uma indicação sintética das várias propostas, agrupando-as de acordo com sua natureza e destacando o uso dos vários instrumentos para os setores específicos do complexo eletrônico.

Na análise do quadro convém levar em consideração os comentários a seguir:

Poder de Compra - Sugere-se usar como referência básica a lei norte-americana de 1991- American Technology Preeminence Act of 1991.

Financiamentos Oficiais - Os financiamentos oficiais devem estabelecer critérios específicos no caso de automação de processos produtivos quanto à adequação das soluções, bem como estabelecer condições equivalentes às usadas para o poder de compra do governo.

Modernização da Administração Pública - A modernização do país não depende apenas da modernização das empresas. É fundamental a modernização da administração pública. Além da valorização do servidor público, é preciso treiná-lo e dar-lhe as ferramentas que lhe permitam aumentar a produtividade. Nesse sentido propõe-se que sejam estabelecidos projetos específicos de informatização na saúde, educação, previdência, receita federal e judiciário. Esses projetos devem estabelecer padrões de referência para fornecimento e deve-se utilizar os critérios de poder de compra do governo já propostos.

QUADRO 3.5.1

POLÍTICAS E INSTRUMENTOS

INSTRUMENTOS	S E T O R					NP	A
	INFO	AUTO	SOFT	BEC	TELE		
DEMANDA							
PODER DE COMPRA	*	*	*		*	S	E, C
FINANC. CONSUM.	*		*	*		S	E, C, T
FINANC. INVEST.	*	*			*	M	E
MODERN.ADM.PUBL.	*		*	*	*	M	E, L, J, T
EXPORTAÇÃO	*	*	*	*	*	S	E, C
OFERTA							
APOIO SELETIVO	*	*	*	*	*	R	E
CAPITAL DE RISCO			*			S	E, L, C
INCENTIVOS	*	*	*	*	*	R	E
EQUALIZAÇÃO INCENT.				*		R	E, L
AÇÕES COOPERATIVAS			*		*	R	E, U, C, T
APOIO TECNOL.BÁSICAS	*	*	*	*	*	M	E, U, C, T
GANHOS DE EFICIÊNCIA	*	*	*	*	*	M	TODOS
RETREINAMENTO	*	*	*	*	*	S	E, C, T
CONTROLE							
PRAT. DESLEAIS	*	*	*	*	*	R	E
SONEGAÇÃO	*	*	*	*	*	R	E
CONTRAPARTIDAS	*	*	*	*	*	R	E, C
CONTRABANDO	*	*	*	*	*	R	E
MERCOSUL	*	*	*	*	*	S	E, L

Legenda: NP-Natureza da Política: R-Reestruturação; M-Modernização; S-Sistêmica
 A-Ator: E-Executivo; C-Empresas; L-Legislativo; T-Trabalhadores; J-Judiciário;
 U-Universidades e Centros Tecnologia

Exportação - Devem ser estabelecidas compensações ao custo de transporte a partir de Manaus para exportação a outros países. Apoio continuado deve ser dado ao programa Softex. É preciso estabelecer linhas de crédito ao comprador nas exportações e mecanismos de seguro às exportações.

Incentivos - Além dos incentivos já definidos pela lei 8248, propõe-se, como incentivo à compra de *software* desenvolvido no país e de circuitos integrados desenvolvidos no país, o lançamento em dobro dessas compras como despesa para efeito de cálculo do imposto de renda das pessoas jurídicas. Manter a legislação existente quanto a Empresa Nacional/Empresa Estrangeira: evitar mudanças de regras.

Equalização dos impostos - Concentrar o apoio, na Zona Franca de Manaus, à produção de televisores coloridos, inclusive com forte apoio para exportação. Para o restante dos produtos do complexo eletrônico não deve haver diferença de incentivos em relação ao resto do país.

Seletividade - Concentrar os esforços nos seguintes segmentos :

- Informática :
 - automação bancária e comercial
 - impressoras para microinformática
 - terminais de exibição
- Automação : integração
- *Software* : aplicativos
- Bens eletrônicos de consumo : televisor a cores
- Telecomunicações : projeto Trópico e seus derivados e modems.
- Microeletrônica : projeto de circuitos integrados.

- Estabelecer projetos cooperados, via consulta com empresas, nas tecnologias básicas ao complexo. Tais projetos devem receber forte apoio dos bancos de desenvolvimento e financiadoras oficiais.

A adoção da seletividade de segmentos implica não apenas concentrar os incentivos nesses segmentos, como manter para os mesmos a proteção tarifária mais elevada e o uso do poder de compra preferencial, bem como a prioridade em financiamentos. Para os outros segmentos, baixar a proteção tarifária. Tal posicionamento deixará muito clara a posição de governo. Caberá aos empresários decidirem se pretendem ter apenas uma atuação comercial ou uma atuação industrial-tecnológica. De acordo com seu comprometimento com investimentos, os incentivos recebidos e as correspondentes contrapartidas serão menores ou maiores. O empresário estará inteiramente livre para decidir qual caminho seguir. Poderá até atuar nas áreas prioritárias sem cumprir PPB e outras contrapartidas, porém não terá quer os incentivos, quer prioridade no poder de compra ou em quaisquer outros benefícios estabelecidos.

4. INDICADORES DE COMPETITIVIDADE

O melhor indicador da competitividade de uma empresa é sua capacidade de sobreviver em condições adversas, no presente, e continuar sobrevivendo no futuro. A sobrevivência no presente é um indicador de decisões tomadas no passado e da agilidade em se adaptar a um ambiente cambiante como é o brasileiro. A sobrevivência futura da empresa dependerá de seu posicionamento estratégico e de sua flexibilidade já que os horizontes costumam ser muito curtos no Brasil.

A primeira prioridade no país, antes de se tentar estabelecer um conjunto de indicadores de competitividade, é elaborar e manter atualizados os dados estatísticos básicos.

Propõe-se a manutenção das seguintes séries:

- Produção
- Importação
- Mercado
- Exportação
- Empregos diretos gerados
- Distribuição dos empregos por nível de formação
- Distribuição dos empregos por áreas de atuação nas empresas
- Investimentos em P&D
- Preços médios de produtos na Europa, USA, Japão

Estabelecido esse conjunto básico de informações poderia se pensar num outro conjunto de índices. Os propostos a seguir correspondem a uma síntese dos indicadores sugeridos nas notas técnicas setoriais.

QUADRO 4.1

INDICADORES DE COMPETITIVIDADE

EFICIÊNCIA	DESEMPENHO	CAPACITAÇÃO
"Yield" Produção	Market-Share	Valor Agregado/Empregado
Giros Estoque	Base Instalada	Prod. Propri./Vendas
"Lead-Time" Linhas	Faturamento	Prod. Ind./Vendas
"Set-Up Time" Linhas	Lucratividade	Prod. Com./Vendas
"Time to Market"	Exportação	Despesas P&D
Linhas Código/H/Mes	Preços	Patentes
Custo/Linha Código	Fatur./Empregado	Estratégias

Todos os indicadores são auto-explicativos. No caso dos indicadores de capacitação resolveu-se separar as vendas em termos de produtos proprietários - que são os produtos próprios independentes de fontes externas de fornecimento de tecnologia - dos produtos industrializados sob licença de terceiros e dos produtos apenas comercializados.

Para o indicador valor agregado por empregado sugere-se utilizar a relação (Valor Presente do Faturamento - Valor Presente dos Materiais)/ Número Total de Funcionários.

BIBLIOGRAFIA

- AMAYA, N (1982) Basic Directions of the New International Trade and Industry Policy. In : JOHNHAN C. (ed.) MITI and the japeanese miracle.
- ARAUJO JR, CORRÊA P.G. CASTILHO M.R. (1992) Oportunidades Estratégicas da Indústria Brasileira na Década de 1990 - IV Forum Nacional.
- BAATZ E. B. (1993) Survey : Go Global Electronic Business April 1993.
- BAPTISTA M.A.C. (1993) Bens Eletronicos de Consumo - Nota Técnica Setorial - Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira
- BUSINESS WEEK (1993) July 5, 1993
- CHASE R.B., GARVIN D.A. (1989) The Service Factory. Harvard Business Review july/august 1989
- CHASPORT D. (1992) La guerre des micros passe par les imprimants - Les Echos 7/10/1992
- COPELIOVITCH S. (1993) Automação Industrial - Nota Técnica Setorial- Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira
- FAJNZYLBER P. (1993) Informática - Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira
- GOMORY R. () The Technology-Product Relationship- Early and Late Stages . Rosenberg N., Landau R., Mowary D.C. (ed) In Technology and Wealth of Nations.
- HEIBES R. (1992) Does Europe Have a Place in the World Microchip Market? Channel nov/dec 1992
- HENDERSON Y.K., LIEBMAN J.B. (1992) New England Economic Review jan/feb 1992
- ISHIZAKA S. (1986) Innovation Cycle and Japan's Role - Palestra de Abertura do III World Chemical Engineering Congress
- MALVILLE R. (1993) Dot Matrix Lives PC World march 1993
- PESSINI J.E. (1993) Telecomunicações Nota Técnica Setorial - Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira
- PONDÉ J.L.S.P.S. (1993) Software Nota Técnica Setorial Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira
- VELLOSO J.P.R. (1992) *Idéias para a Estrtégia Industrial e Tecnológica* Forum Nacional

RELAÇÃO DE QUADROS E GRÁFICOS

QUADRO 1.1.1	
COMPOSIÇÃO DO INVESTIMENTO REAL, NÃO RESIDENCIAL, POR ATIVOS E POR INDÚSTRIAS EM % DO TOTAL	26
QUADRO 1.2.1	
PERFIL DE ATUAÇÃO DE EMPRESAS AMERICANAS	32
QUADRO 1.2.2	
PREVISÃO DE INVESTIMENTOS DE EMPRESAS AMERICANAS.....	33
QUADRO 1.2.3	
EXPORTAÇÕES DO JAPÃO.....	33
QUADRO 1.2.4	
DESTINO DOS INVESTIMENTOS JAPONESES	33
QUADRO 1.3.1	
PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS NO COMPLEXO ELETRÔNICO.....	34
QUADRO 1.3.2	
FATORES DE COMPETITIVIDADE	37
QUADRO 2.1.1	
COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA.....	39
QUADRO 2.2.1	
EMPRESAS DE INFORMÁTICA DESEMPENHO EM 1989 E 1992.....	40
QUADRO 2.2.2	
FATORES DE COMPETITIVIDADE E SITUAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS	43
QUADRO 3.1	
INCENTIVOS FISCAIS FEDERAIS	45
QUADRO 3.5.1	
POLÍTICAS E INSTRUMENTOS	55
QUADRO 4.1	
INDICADORES DE COMPETITIVIDADE.....	58
GRÁFICO 1	
ESTRUTURA OCUPACIONAL DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO (%).....	25
GRÁFICO 2.....	41