

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 DA INDÚSTRIA DE INFORMÁTICA

Nota Técnica Setorial
do Complexo Eletrônico

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

Campinas, 1993

Documento elaborado pelo consultor Pablo Fajnzylber (NEIT/IE/UNICAMP).

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 as Notas Técnicas Finais de síntese do Estudo.

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	22
1. TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS DA COMPETITIVIDADE	23
1.1. Evolução Recente da Indústria de Informática a Nível Internacional.....	23
1.2. Características Estruturais do Setor de Informática	34
1.3. Tendências de Mudança Estrutural no Setor de Informática	37
1.4. Segmentação da Indústria e Estratégias das Empresas Líderes.....	40
1.5. Fatores de Competitividade.....	45
1.6. As Políticas Governamentais para o Setor de Informática.....	48
1.6.1. Estados Unidos	48
1.6.2. Japão	51
1.6.3. Europa.....	55
1.6.4. Coreia e Taiwan.....	57
1.6.5. México	60
2. COMPETITIVIDADE DO SETOR DE INFORMÁTICA.....	62
2.1. Diagnóstico da Competitividade da Indústria Brasileira	62
2.1.1. Perfil da indústria constituída sob a vigência da Política Nacional de Informática.....	62
2.1.2. Os efeitos das mudanças na política governamental	82
2.2. Oportunidades e Obstáculos à Competitividade.....	93
3. PROPOSIÇÃO DE POLÍTICAS.....	102
3.1. Políticas de Reestruturação Setorial	102
3.1.1. Atração de investimentos estrangeiros.....	102
3.1.2. Estímulo à oferta de serviços de manufatura.....	103
3.1.3. Estímulo ao desenvolvimento das atividades de integração de sistemas sem prejudicar os segmentos industriais do setor de informática.....	104
3.1.4. Regulamentação do artigo 3º da lei 8248-91, referente ao uso do poder de compra do estado para beneficiar o desenvolvimento tecnológico nacional	105
3.1.5. Intensificar a cooperação entre as empresas do setor e os centros de ensino e pesquisa na área de informática.....	106
3.1.6. Ampliação das linhas de financiamento da FINEP para promover o desenvolvimento tecnológico no setor de informática	108
3.1.7. Ampliação do papel representado pelo BNDES no apoio à capitalização das empresas de informática	109
3.2. Políticas de Modernização Produtiva	109
3.2.1. Incorporação de equipamentos de automação nos processos produtivos das empresas do setor.....	109
3.2.2. Incorporação de modernas técnicas de gestão da produção	110
3.2.3. Estímulo às atividades de pesquisa e desenvolvimento	111
3.3. Políticas Relacionadas aos Fatores Sistêmicos	112
3.3.1. Políticas de financiamento governamental para empresas com reduzidas garantias reais.....	112

3.3.2. Criação de mecanismos de formação e reciclagem da mão-de-obra com menor nível de qualificação.....	112
3.3.3. Aprimoramento da infra-estrutura de telecomunicações.....	113
3.3.4. Generalizar o cumprimento do PPB como condição de acesso a incentivos fiscais para as empresas do setor de informática.....	113
3.3.5. Criar mecanismos de controle de fraudes nas operações de importação ou exportação	113
3.3.6. Harmonizar os acordos alcançados no âmbito do Mercosul com a política industrial brasileira	114
3.3.7. Fomento às exportações.....	114
3.3.8. Combate às importações ilegais.....	115
3.3.9. Restabelecer a isonomia entre os produtos fabricados no país e os importados, nas vendas para as Universidades	115
3.3.10. Estimular o direcionamento das compras de componentes microeletrônicos para os fornecedores locais"	116
4. INDICADORES DE COMPETITIVIDADE.....	118
5. CONCLUSÕES	120
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
RELAÇÃO DE TABELAS, QUADROS E GRÁFICOS	127
ANEXO: PESQUISA DE CAMPO - ESTATÍSTICAS BÁSICAS PARA O SETOR.....	130

RESUMO EXECUTIVO

1. TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS DA COMPETITIVIDADE

1.1. Características Estruturais e Estratégias de Empresas Líderes

A indústria de informática internacional atravessa, desde o final da década de oitenta, uma fase marcada pela desaceleração das suas taxas de crescimento e pela queda das margens de lucro em quase todos os seus segmentos de mercado. Espera-se, para o período 1990-2005, uma taxa de crescimento real da produção da indústria informática americana de menos de 8%, contra os 32% observados para o período 1975/90. A maior parte das empresas líderes do setor tem apresentado prejuízos consideráveis e iniciado amplos processos de reestruturação interna, caracterizados por vastos cortes de pessoal e pelo fechamento de um grande número de plantas industriais. A IBM, líder em praticamente todos os segmentos da informática, dispensou 40 mil funcionários só em 1992, e a UNISYS fechou sete de suas fábricas entre 1991 e 1992.

A "crise", deve-se notar, tem afetado de forma diferente os vários segmentos da indústria. Considerando-se a composição das receitas das 100 maiores empresas do setor - Tabela 1 - verifica-se um aumento da participação relativa de PCs e *workstations* em detrimento dos sistemas de médio e grande porte. Observa-se, além disso, uma queda no peso das áreas de periféricos, comunicação de dados e manutenção de equipamentos, acompanhada por um significativo crescimento nas receitas de software e serviços.

TABELA 1

COMPOSIÇÃO POR SEGMENTO DE MERCADO DAS RECEITAS
DAS 100 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA

SEGMENTOS	1987	1988	1989	1990	1991
Sistemas de Grande Porte	12.6	11.5	11.0	9.6	9.5
Sistema de Médio Porte	10.7	9.3	8.1	7.7	7.6
PCs	10.6	12.3	14.2	14.7	15.2
Workstations	-	1.4	2.8	3.8	4.7
Software	8.1	8.8	9.7	10.2	11.5
Periféricos	25.0	24.0	22.0	22.3	20.9
Comunicação de Dados	7.1	7.3	7.7	6.3	5.3
Serviços	7.6	8.0	9.0	10.1	11.0
Manutenção	13.0	12.0	11.4	11.5	11.1
Outros	5.3	5.4	4.1	3.8	3.2

Fonte: Datamation, 15 de Junho de 1992.

Entre os movimentos subjacentes a esta "crise" (Quadro 1), destacam-se a crescente difusão de padrões e arquiteturas não proprietárias e de sistemas de processamento distribuído e a crescente substituibilidade entre sistemas de pequeno, médio e grande porte - o *downsizing*. Estes fenômenos têm provocado uma queda generalizada nas margens de lucro auferíveis nas vendas de equipamentos, estimulando o investimento em atividades de software e serviços - incluindo a integração de sistemas e a customização dos sistemas oferecidos, envolvendo um leque amplo de serviços aos usuários.

QUADRO 1

AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DE MUDANÇA ESTRUTURAL VIGENTES NO SETOR DE INFORMÁTICA E OS SEUS DESDOBRAMENTOS NO ÂMBITO DOS DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE

Tendências	Desdobramentos
Crescente difusão de produtos com arquiteturas e componentes padronizados	Diminuição das barreiras à entrada a nível dos investimentos em P&D; unificação de mercados anteriormente segmentados; importância crescente, nos segmentos respectivos, das vantagens competitivas associadas aos menores custos de manufaturas e à diversificação dos canais de distribuição dos produtos, resultando em queda de preços
Aumento no grau de automação dos processos produtivos e difusão de técnicas "japonesas" de gestão da produção	Aumento dos requisitos de investimento em capital fixo e diminuição da importância relativa das vantagens competitivas associadas ao baixo custo da mão-de-obra
Aumento na substituibilidade entre produtos baseada em soluções tecnológicas diferentes, mas com características funcionais similares	Importância crescente das atividades de desenvolvimento de software, serviços de suporte (incluindo a integração de sistemas) e marketing
Crescente influência dos usuários na determinação das especificações dos produtos e sistemas	Vantagens associadas à precedência no atendimento dos vários mercados, através da familiaridade com as suas necessidades específicas
Aumento no grau de internacionalização da indústria, principalmente via investimento direto e realização de acordos com empresas locais	Vantagens associadas à "globalização" das atividades de P&D, produção e comercialização, assim como à realização de parcerias internacionais (tecnológicas e comerciais)

Fonte: Elaboração própria.

No âmbito dos processos produtivos, verifica-se uma tendência para a procura de ganhos de eficiência que permitam obter diminuições significativas nos custos dos produtos e aumentos na sua qualidade. Observa-se um avanço nos níveis de automação da manufatura, com o consequente estreitamento das eventuais vantagens competitivas derivadas do uso de mão-de-obra barata. Ao mesmo tempo, tendem a aumentar os requerimentos em termos dos investimentos em capital fixo necessários à modernização das unidades produtivas e torna-se indispensável a realização de importantes esforços gerenciais, dirigidos a introduzir as mudanças organizacionais requeridas para otimizar o uso dos novos equipamentos automatizados. Nos EUA os esforços no âmbito do aprimoramento dos processos produtivos têm se mostrado particularmente significativos, como

consequência da reconhecida defasagem que a indústria eletrônica deste país apresenta nessa área. Além disso, verifica-se uma tendência para a externalização parcial das atividades de manufatura por parte das maiores empresas do setor, motivada pelo objetivo de ganhar eficiência nas operações internas e reduzir os custos fixos das empresas, dado o contexto de queda na sua lucratividade. Esta tendência tem se refletido no elevado dinamismo do segmento de fornecedores de serviços de manufatura para a indústria eletrônica, que apresentou, entre 1986 e 1991, uma taxa média de crescimento anual de 19% nos EUA.

Em parte pela cada vez mais necessária "proximidade" com os mercados visados - provocada pela crescente influência dos usuários na determinação das especificações de produtos e sistemas -, mas também devido ao renascimento de políticas protecionistas - principalmente na Europa mas também, no caso dos fabricantes asiáticos, no mercado americano -, tem sido verificado um aumento no já elevado grau de internacionalização da indústria de informática. Neste sentido, as empresas japonesas, tradicionalmente mais concentradas no seu mercado local, têm realizado importantes investimentos nos EUA, na Europa e no sudeste asiático, enquanto as suas concorrentes americanas, além de aumentar a sua já considerável presença no continente europeu, voltam-se mais agressivamente para o mercado japonês.

Considerando os fatores de sucesso implícitos nas estratégias competitivas das empresas líderes dos vários segmentos, a nível internacional (Quadro 2), verifica-se que as menores barreiras à entrada para novos fabricantes situam-se nas áreas de micros baseados em padrões de mercado já consolidados e periféricos relativamente comoditizados baseados em tecnologias "maduras". Nestes segmentos, os principais requerimentos para a competitividade das empresas situam-se no âmbito da sua excelência nas atividades de manufatura. Já nos mercados de computadores de médio e grande porte, os requisitos em termos de capacitação tecnológica a nível das atividades de P&D mostram-se muito superiores, sendo que as maiores possibilidades para *late-comers* encontram-se na realização de parcerias com empresas líderes, no desenvolvimento de serviços de integração de sistemas e no projeto e fabricação de produtos baseados em componentes padronizados de alto desempenho e arquiteturas não-proprietárias.

QUADRO 2
AS ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS PREDOMINANTES
NOS PRINCIPAIS SEGMENTOS DO SETOR DE INFORMÁTICA

Segmento	Estratégias Predominantes e Principais Empresas	Fatores de Sucesso
I) Sistemas de Grande Porte	<p>1) Criação de famílias de computadores compatíveis e de uso geral, baseados em arquiteturas proprietárias, utilizadas nos sucessivos modelos lançados ao longo do tempo</p> <p><u>Empresas:</u> principalmente IBM, seguida sem sucesso por fabricantes americanos e europeus</p> <p>2) Especialização em nichos de mercado não cobertos pelos produtos das empresas citadas em (1)</p> <p><u>Empresas:</u> Cray, Hitachi e Fujitsu em supercomputadores, NCR nos mercados bancário e comercial, NEC no mercado de telecomunicações, Alliant e Convex em minisupercomputadores</p> <p>3) Oferta de produtos compatíveis com os das empresas líderes (basicamente da IBM) - "Plug Compatible Manufacturers"</p> <p><u>Empresas:</u> Amdahl, Hitachi, Fujitsu, entre outras</p>	<p>(1) Auferição de economias de escopo no desenvolvimento de software com a consequente redução no seu custo unitário</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estímulo à "fidelidade" dos usuários, dada a possibilidade de aproveitar o aprendizado e os programas desenvolvidos nos sucessivos equipamentos incorporados - Implementação de extensas redes de distribuição e serviços <p>(2) Diferenciação dos produtos oferecidos através da sua "customização" para aplicações específicas, nas quais são oferecidas melhores relações preço/desempenho</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compatibilidade com os produtos de uso geral da própria empresa ou dos seus concorrentes (caso dos fabricantes japoneses de supercomputadores) - Utilização de componentes de última geração e de arquiteturas paralelas (principalmente nos supercomputadores) <p>(3) Utilização de componentes tecnologicamente mais avançados que aqueles incorporados nos produtos emulados de maneira a oferecer melhores relações preço/desempenho</p>
II) Sistemas de Porte Médio	<p>1) Idem a (I.1) (minis e superminis)</p> <p><u>Empresas:</u> DEC, HP e IBM</p> <p>2) Idem a (I.2)</p> <p><u>Empresas:</u> Tandem e Stratus em computadores tolerantes a falhas, Sun e Apollo em estações de trabalho. Além disso, várias empresas desenvolveram produtos especializados em aplicações específicas (bancos de dados, gráficos, etc) ou mercados "verticais" (Nixdorf em bancos e Tandem em transportes, p.e.)</p>	<p>(1) Idem a (I.1), com maior ênfase nas tecnologias de rede, que permitem a implementação de soluções de processamento distribuído</p> <p>(2) Idem a (I.2), com maior ênfase no uso do sistema operacional Unix no caso das estações de trabalho e, mais recentemente, também nos demais sistemas de médio porte; no âmbito dos componentes, destaca-se a intensa utilização de circuitos integrados dedicados e semi-dedicados</p>
III) Sistemas de Pequeno Porte (incluindo microcomputadores)	<p>1) Oferta de produtos com arquiteturas e componentes relativamente padronizados (no sentido de serem de domínio público), com ênfase especial na qualidade e no suporte a eles associados</p> <p><u>Empresas:</u> IBM (na sua linha PC), Compaq, Zenith e Olivetti</p>	<p>(1) Marcas de conhecimento difundido</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rápida incorporação de inovações tecnológicas e especialização nas faixas de produtos mais sofisticados - Extensas redes de distribuição, assistência técnica e suporte aos usuários - Garantia de qualidade dos produtos comercializados - Extensas "bibliotecas" de software desenvolvidos por terceiros

QUADRO 2

AS ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS PREDOMINANTES
NOS PRINCIPAIS SEGMENTOS DO SETOR DE INFORMÁTICA

(continuação)

Segmento	Estratégias Predominantes e Principais Empresas	Fatores de Sucesso
IV) Periféricos	2) Oferta de produtos com arquiteturas e componentes relativamente padronizados e preços inferiores à média do mercado <u>Empresas:</u> a maioria dos fabricantes coreanos e taiwaneses de PCs	(2) Reduzidos gastos em marketing e distribuição, com recurso habitual a acordos de tipo "OEM" - Reduzidos custos de manufatura, graças à utilização de mão-de-obra e componentes (inclusive "cloning chips sets") baratos - Extensas "bibliotecas" de software desenvolvidos por terceiros
	3) Oferta de produtos com arquiteturas proprietárias (eventualmente transferidas a terceiros com o pagamento de "royalties") <u>Empresas:</u> IBM (na sua linha PS), Apple, NEC	(3) Maior sofisticação tecnológica dos produtos e/ou - Pioneirismo no atendimento do mercado (Apple nos EUA e NEC no Japão)
	1) Produção em larga escala de produtos com tecnologias relativamente "maduras" (terminais de vídeo, impressoras matriciais, discos magnéticos de "penúltima" geração, etc.) <u>Empresas:</u> diversos fabricantes americanos e principalmente asiáticos	(1) Verticalização na produção dos insumos "críticos" - Elevada capacitação em manufatura em grande escala (em particular nos produtos que incorporem mecânica fina) obtida, em muitos casos (japoneses) no setor de eletrônica de consumo - Baixos preços e elevada confiabilidade (graças aos fatores antes referidos)
	2) Oferta de produtos com tecnologias "emergentes", incorporando inovações "radicais" nos seus subconjuntos críticos (novas gerações de impressoras, discos magnéticos, monitores e terminais de vídeo, etc.) <u>Empresas:</u> diversos fabricantes americanos e principalmente japoneses	(2) Verticalização na produção dos insumos "críticos" ou compra dos mesmos em grandes volumes - No caso dos fabricantes verticalizados, significativos investimentos em P&D, aproveitando sinergias com a produção para outros setores (fotografia, reprografia, eletrônica de consumo, etc.) - No caso dos não verticalizados, aproveitamento de sinergias com a oferta de outros produtos de informática, principalmente a nível de marketing e canais de distribuição (HP e Apple em impressoras, p.e.)
	3) Idem a (IV.1) e (IV.2), com a introdução de inovações incrementais nos produtos respectivos <u>Empresas:</u> diversos fabricantes	(3) Especialização em nichos de mercado, através da diferenciação tecnológica dos produtos, principalmente a nível da sua eletrônica

Fonte: Elaboração própria.

1.2. Políticas Governamentais

As políticas governamentais implementadas para o setor de informática pelos principais países industrializados, assim como por Taiwan, Coréia e México, fazem uso de diversos instrumentos de proteção e fomento às indústrias nacionais. Nos EUA, destaca-se o papel

representado pelas compras e financiamentos do governo para as atividades de P&D situadas na "fronteira" tecnológica do setor. Merece especial destaque a aprovação, em 1991, de uma Lei Federal - o "*American Technology Preeminence Act*" - pela qual se estabelece a preferência a ser outorgada, nas compras do Departamento de Comércio e do "*National Institute of Standards and Technology*" (NIST), para as empresas estabelecidas nos EUA, nos casos em que os seus produtos tenham sido "completamente montados no país", detenham índices de nacionalização superiores a 50% e possuam preços que não superem em mais de 6% aos de seus equivalentes oferecidos por empresas não estabelecidas nos EUA. A mesma Lei confirma o apoio aos projetos de P&D de caráter cooperativo, os quais tinham sido viabilizados pelo "*Joint Research and Development Act*" de 1984, que flexibilizou, em relação a este aspecto específico, a política *anti-trust* americana.

Além disso, amplia-se o "*Advanced Technology Program*", que inclui a concessão de bolsas, encomendas especiais de produtos e acordos especiais de cooperação entre o NIST e empresas privadas. Deve-se notar que o acesso destas últimas à ajuda financeira fornecida por esse programa depende do cumprimento das seguintes condições principais: deverá existir no projeto um claro interesse econômico para os EUA, manifestado na realização de investimentos locais em pesquisa, desenvolvimento e manufatura e em significativas contribuições ao emprego; a empresa deverá promover a manufatura local dos produtos resultantes das tecnologias a serem desenvolvidas; as empresas deverão ter a maioria do seu capital controlado por cidadãos americanos ou, no caso de não preencherem esta condição, deverão receber a aprovação do Secretário de Comércio, baseada no reconhecimento de que se encontram estabelecidas nos EUA e têm a sua matriz em países que fornecem as mesmas oportunidades para empresas americanas e locais e que possuem um sistema de proteção à propriedade intelectual compatível com o dos EUA.

Outro sistema de apoio às atividades de P&D é o crédito fiscal temporário concedido, desde 1981, para investimentos nessas atividades. Recentemente, o Presidente Clinton anunciou que daria caráter permanente a este incentivo, prevendo-se uma renúncia fiscal de US\$ 6,4 bilhões no período 1994/97.

Além de instrumentos similares àqueles comentados no caso dos EUA, os demais países citados utilizaram, mesmo que de forma decrescente ao longo do tempo, mecanismos de proteção tarifária e não-tarifária para estimular sua produção local, sendo que no caso da Europa, esta política foi direcionada para incentivar o crescimento de "campeões nacionais". A principal característica distintiva da política japonesa foi sua ênfase na promoção, através de financiamentos públicos e contratos com laboratórios governamentais ligados ao MITI e à Nippon Telephone and Telegraph (NTT), da pesquisa cooperativa no âmbito das tecnologias "básicas", combinada com o estímulo à concorrência entre as empresas a nível do projeto e comercialização dos produtos. Os

recursos envolvidos nos programas japoneses, cabe frisar, foram em geral inferiores, em termos relativos, aos dispendidos pelos governos europeus e dos EUA no financiamento a suas respectivas atividades de P&D. A eficiência japonesa no apoio ao desenvolvimento tecnológico deveu-se basicamente à articulação dos dispêndios públicos com os gastos privados de modo a promover o desenvolvimento cooperativo de tecnologias estratégicas para a competitividade internacional da indústria. Na década de oitenta, este tipo de política foi imitado por quase todos os países da Europa, EUA, Taiwan e Coreia.

Nestes dois últimos países, em particular, as políticas implementadas basearam-se no uso de instrumentos muito similares: proteção do mercado interno à importação de produtos estrangeiros, restrições à atuação do capital estrangeiro, suporte governamental às atividades de P&D - principalmente através de laboratórios públicos de pesquisa -, concessão de incentivos fiscais e creditícios, políticas de promoção das exportações, uso do poder de compra governamental para favorecer as empresas nacionais. Contudo, o menor tamanho da sua economia fez com que Taiwan se orientasse mais firmemente para o mercado externo enfatizando, em menor medida, a proteção do seu mercado interno - tanto dos fluxos de comércio quanto de investimento estrangeiro. De outro lado, o maior grau de concentração industrial verificado na Coreia - um dos maiores do mundo - foi, em grande medida, uma consequência do maior estímulo conferido pelo governo deste país ao "grande capital", em claro contraste com o menor tamanho das empresas de Taiwan, derivado do caráter mais "universal" dos incentivos concedidos à indústria neste último país - em termos do tamanho, especialização setorial e localização das empresas beneficiárias. No caso do México, destaca-se a recente opção pela abertura da economia à importação de produtos de informática, assim como pelo estabelecimento de consideráveis incentivos à entrada de capitais estrangeiros, principalmente se direcionados para a constituição de plataformas de exportação.

2. COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE INFORMÁTICA

Implantada num contexto de virtual isolamento do mercado mundial, a indústria brasileira de informática enfrenta hoje o desafio de se adaptar às condições de maior abertura da economia nacional aos fluxos de comércio e investimento estrangeiro, que vêm sendo promovidas pelas autoridades governamentais a partir de 1990. Para tanto, as empresas do setor vêm realizando um vasto movimento de reformulação das suas estratégias competitivas, de maneira a adequá-las ao novo cenário de crescente integração com o mercado internacional. Desta forma, pode-se dizer que a indústria brasileira de informática atravessa uma fase de transição, na qual suas características estruturais e seus indicadores de desempenho encontram-se sujeitos a profundas mudanças.

2.1. Características Estruturais e Desempenho

O parque industrial constituído no Brasil sob a vigência da Política Nacional de Informática (PNI) caracterizou-se por um elevado grau de diversificação e apresentou taxas de crescimento superiores às do mercado mundial. Entre 1986 e 1990 o mercado brasileiro cresceu a taxas médias de 30% ao ano, atingindo um volume de mais de US\$ 4 bilhões no final da década passada. Dadas as restrições governamentais, as importações mostraram-se relativamente reduzidas e decrescentes ao longo da década de oitenta, chegando a apenas 7,9% do faturamento do setor, em 1989. As exportações, no entanto, também foram decrescentes e concentraram-se nas filiais de empresas estrangeiras dedicadas à fabricação de *mainframes*, sendo que no caso das empresas nacionais, as vendas externas foram quase inexistentes. Estas empresas, no entanto, conquistaram parcelas crescentes do mercado local, favorecidas pela política de reserva de mercado estabelecida para os computadores de pequeno e médio porte e seus periféricos.

Os indicadores de desempenho de cada um destes segmentos apontam para um reduzido dinamismo na faixa de computadores de médio porte, o que compensou as elevadas taxas de crescimento do mercado de micros (crescimento de 279% no período 1980/88) e fez com que os fabricantes de *mainframes* mantivessem sua parcela do mercado brasileiro de computadores. A política de compras públicas, cabe notar, reforçou esta tendência, dado o predomínio, nos órgãos estatais, da cultura de processamento centralizado, baseada no uso dos equipamentos de grande porte oferecidos pelas filiais estrangeiras.

Ao longo da década de oitenta, o número de fabricantes nacionais na indústria cresceu de forma "explosiva", enquanto as filiais estrangeiras mantiveram-se em número reduzido. Contudo,

se considerados os vários segmentos de mercado individualmente, os níveis de concentração mantiveram-se relativamente elevados, com as duas empresas líderes controlando, em geral, mais de 60% das vendas.

O emprego cresceu a taxas inferiores às do faturamento das empresas respectivas, indicando aumento de produtividade e caracterizou-se pela sua elevada qualificação. Os funcionários com formação superior chegaram a representar, em 1990, 33,5% do total de empregados das empresas nacionais e 55,7% do quadro funcional das empresas estrangeiras. Entretanto, nestas últimas os dispêndios em P&D mostraram-se inferiores aos de suas congêneres nacionais que, mesmo assim, foram reduzidos em termos internacionais (3,7% do faturamento nas empresas de capital estrangeiro e 6% nas nacionais, em 1990).

Realizando uma avaliação geral da competitividade internacional de ambos tipos de empresas, concluiu-se, a partir dos indicadores de desempenho disponíveis, que ela foi significativa entre as filiais estrangeiras e reduzida na quase totalidade dos segmentos abastecidos pelos fabricantes nacionais - a principal exceção é dada pelo segmento de automação bancária. Destaca-se, no entanto, o importante potencial associado às capacitações tecnológicas desenvolvidas por estas empresas a nível das atividades de projeto de produtos e, em menor medida, nos processos produtivos. Além disso, as empresas realizaram um significativo processo de aprendizado na montagem de redes nacionais de comercialização e prestação de serviços aos usuários.

No período posterior à posse do governo Collor, a indústria de informática enfrentou uma drástica queda no valor das suas vendas, acompanhada por uma significativa diminuição nos seus preços e margens de lucro - tabela 2 e gráfico 1. Em parte como consequência disto, observaram-se drásticos cortes de pessoal, os quais foram ainda mais acentuados nos departamentos de P&D das empresas nacionais. Com efeito, estas empresas substituíram a maior parte dos seus produtos projetados localmente por modelos importados com base em acordos de distribuição ou transferência de tecnologia. Paralelamente, foram desativadas uma grande parcela das atividades industriais das empresas nacionais, que na maior parte dos casos passaram a montar *kits* adquiridos em regime SKD. Como consequência destes acontecimentos, a já reduzida competitividade das empresas brasileiras de informática viu-se dificultada pela redução do valor agregado localmente nos produtos comercializados que, no entanto, experimentaram consideráveis diminuições nas suas relações preço/desempenho.

TABELA 2

RECEITA OPERACIONAL BRUTA DAS EMPRESAS LÍDERES
DA INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS DE PROCESSAMENTO DE DADOS
(1988/91)

(US\$ Milhões)				
Tipo de Empresa	1988	1989	1990	1991
Empresas Nacionais*	490,5	653,1	560,6	467,7
Empresas Estrangeiras**	1418,3	1779,0	1770,9	1786,5
Lucro Líquido das Empresas Nacionais*	5,4	19,6	-31,6	-28,3

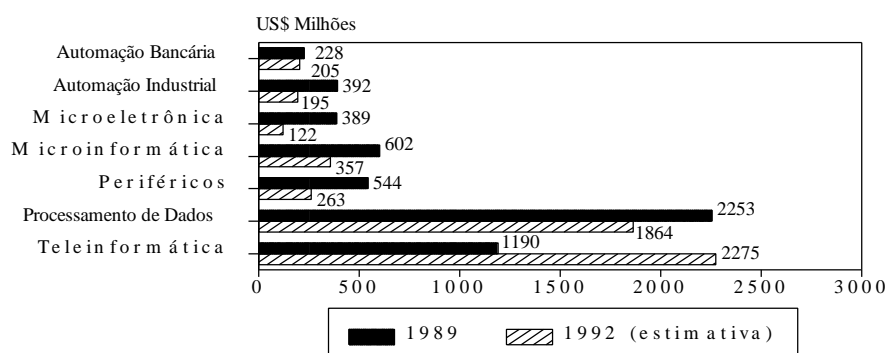
* Itautec Informática, Sid Informática, Elebra Informática, Edisa e Microtec.

** IBM e Unisys.

Fonte: EXAME, Maiores e melhores, vários números.

GRÁFICO 1

INFORMÁTICA: VARIAÇÃO DO FATURAMENTO LÍQUIDO
(1989/92)



Fonte: SCT/DEPIN, maio de 1992.

2.2. Oportunidades e Obstáculos à Competitividade

O Quadro 3 resume a avaliação da competitividade da indústria brasileira de informática, indicando principais obstáculos e oportunidades no âmbito da empresa, do setor e do meio ambiente econômico.

QUADRO 3

OBSTÁCULOS E OPORTUNIDADES PARA O AUMENTO DA COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE INFORMÁTICA

OBSTÁCULOS	OPORTUNIDADES
<u>Fatores Empresariais</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Leque restrito de produtos com projeto nacional - Limitada experiência em "projeto para a manufatura" - Difusão incipiente de equipamentos automatizados nos processos produtivos - Difusão incipiente de técnicas modernas de gestão da produção - Limitada experiência em atividades de integração de sistemas - Limitada experiência com operações externas 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidade de mão-de-obra qualificada para as atividades de marketing e suporte (antigo pessoal de P&D) - Significativa participação de grupos econômicos nas empresas líderes da indústria - Elevada capacidade financeira das empresas transnacionais presentes na indústria - Disponibilidade, nas principais empresas, de redes nacionais de distribuição e suporte - Familiaridade com alguns importantes mercados verticais - Facilidade de acesso a parcerias com fabricantes estrangeiros
<u>Fatores Estruturais</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Reduzida sofisticação dos usuários locais - Reduzida difusão da cultura de processamento distribuído - Reduzida difusão de arquiteturas padronizadas (fora do segmento de microcomputadores) - Reduzido aproveitamento de sinergias com empresas de outros setores do complexo eletrônico - Vulnerabilidade da rede de fornecedores constituída durante a PNI 	<ul style="list-style-type: none"> - Inadequação da oferta externa às características dos usuários locais - Aumento no grau de concentração da indústria nacional - Possibilidades de interagir com empresas nacionais de microeletrônica (no projeto de ASICs, por exemplo)
<u>Fatores Sistêmicos</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Deficiências infraestruturais várias (educação, C&T, telecomunicações) - Insuficiência do suporte governamental às exportações 	<ul style="list-style-type: none"> - Acesso, em condições inéditas, à oferta internacional de partes, peças e componentes - Existência de programas de suporte aos investimentos em modernização produtiva e P&D

Fonte: Elaboração própria.

Com base na análise dos fatores de sucesso das empresas líderes internacionais nos principais segmentos da indústria de informática (Quadro 2) - e considerando os principais obstáculos e oportunidades enfrentados pelas empresas brasileiras para o incremento da sua competitividade (Quadro 3), formulam-se algumas considerações sobre as estratégias que poderiam ser implementadas com o objetivo de construir uma inserção internacional competitiva para a indústria brasileira de computadores e periféricos. Neste sentido, o quadro 4 apresenta sucintamente estas estratégias, assinalando os fatores de competitividade mais importantes em cada segmento.

No caso dos computadores de médio e grande porte, parte-se da premissa de que a fabricação local destes produtos dificilmente poderá ser realizada por empresas nacionais que não disponham de parceiros estrangeiros detentores das respectivas tecnologias. As tendências internacionais e a experiência passada indicam que as únicas exceções poderão ser encontradas em certos nichos de mercado, caracterizados por escalas relativamente reduzidas: "servidores" dedicados, supermicros multiprocessadores com sistemas "abertos", etc. Desta forma, as perspectivas de incremento da competitividade internacional da indústria brasileira nos segmentos de computadores de médio e grande porte subordinam-se à decisão das empresas estrangeiras de

implantar no país plataformas de exportação para os mercados regional e mundial, aproveitando ou não parcerias com empresas nacionais. A IBM, cabe notar, já realiza exportações significativas e possui em Sumaré (SP) uma base industrial tecnologicamente atualizada (recentemente ampliada com a implantação de uma linha de montagem de placas com tecnologia SMD). Verifica-se, além disso, a presença no país de outras empresas líderes a nível internacional que, mesmo não dispondo, no momento atual, de uma base industrial ativa e atualizada tecnologicamente, poderiam ser estimuladas a investir com vistas a utilizar suas plantas locais para abastecer o mercado latino-americano, especialmente o do Mercosul.

QUADRO 4

ESTRATÉGIAS E FATORES DE COMPETITIVIDADE NOS PRINCIPAIS SEGMENTOS DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE INFORMÁTICA

SEGMENTO	ESTRATÉGIAS	TIPO DE EMPRESA	PRINCIPAIS FATORES DE COMPETITIVIDADE (Atuais ou Potenciais)
Computadores de Médio e Grande Porte	Constituição de plataformas de exportação para o mercado regional e mundial	Estrangeira (em parceria ou não com empresas nacionais)	<ul style="list-style-type: none"> - Presença no país de filiais de empresas estrangeiras líderes - Possibilidade de utilizar o Brasil como fornecedor principal do Mercosul - Base industrial no "estado da arte" internacional já disponível (em pelo menos uma empresa) - Experiência na realização de exportações a partir do Brasil
	Oferta de serviços de integração de sistemas para o mercado local e internacional	Nacional e estrangeira (em parceria ou não)	<ul style="list-style-type: none"> - Presença no país de filiais de empresas estrangeiras líderes e grande número de parcerias com empresas nacionais - Grande disponibilidade de mão-de-obra qualificada e baixo custo da mesma em termos internacionais - Experiência no fornecimento de alguns mercados "verticais" (o bancário, principalmente)
Computadores de Pequeno Porte	Fabricação de produtos de baixo custo com arquiteturas e componentes padronizados, para o mercado local e internacional	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de desenvolver a capacidade de manufatura das empresas nacionais para níveis de excelência internacional - Existência de fornecedores locais competitivos de partes e peças metálicas e plásticas (entre outras) - Disponibilidade de mão-de-obra com elevada qualificação (e baixo custo) para as atividades de projeto, o que permitiria a permanente atualização tecnológica das linhas de produtos - Possibilidade de utilizar formas "baratas" de comercialização no mercado internacional (acordos com distribuidores estrangeiros, vendas de tipo "OEM", etc.)
Periféricos	Fabricação de produtos com tecnologias "maduras" (terminais e monitores de vídeo, impressoras matriciais, etc.) com baixo custo e elevada atualização tecnológica para o mercado local e internacional	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> - Os mesmos que no caso dos computadores de pequeno porte

Fonte: Elaboração própria.

Uma segunda estratégia que poderia ser implementada com sucesso no segmento em questão é a da oferta, em condições competitivas, de serviços de integração de sistemas. Atualmente, nas principais empresas nacionais e estrangeiras estabelecidas no país, estas atividades encontram-se num estágio incipiente de desenvolvimento. No entanto, as tendências internacionais indicam que se trata de uma área de negócios com elevadas perspectivas de crescimento e que requer uma intensa interação entre produtores e usuários. Já familiarizadas com as necessidades específicas destes últimos, as empresas com longa atuação no mercado brasileiro encontram-se numa situação privilegiada para estabelecer parcerias, tanto com os fornecedores nacionais e estrangeiros dos equipamentos e programas a serem "integrados", quanto com os principais usuários locais. A principal vantagem detida pelo Brasil na área de integração de sistemas vincula-se à disponibilidade de um grande contingente de mão-de-obra qualificada a um custo relativamente reduzido em termos internacionais. Neste sentido, existe uma grande quantidade de antigos engenheiros projetistas de hardware e software que, após a desativação da maior parte das equipes de P&D das empresas nacionais, desenvolvem atualmente atividades pouco intensivas em tecnologia - muitas vezes de natureza estritamente comercial - e que poderiam ser aproveitados na área de integração de sistemas. Na medida em que esta venha a se desenvolver de forma adequada, além disso, o Brasil poderia passar a exportar os serviços em questão - para o mercado latinoamericano, por exemplo.

Nos segmentos de periféricos e computadores de pequeno porte (basicamente microcomputadores), as empresas estrangeiras com presença no Brasil limitam-se, pelo menos até o momento atual, à comercialização de produtos importados. As empresas nacionais, no entanto, encontram-se em condições de investir na fabricação de produtos competitivos, focalizando as faixas de mercado caracterizadas, no caso dos micros, pela elevada padronização das arquiteturas e componentes utilizados e, nos segmentos de periféricos, pelo relativo amadurecimento das tecnologias em questão (monitores, terminais, impressoras matriciais, etc.). Em ambos os casos, o principal fator de sucesso destas estratégias situa-se no desenvolvimento das tecnologias de processo produtivo, de maneira a obter reduções de custos e melhorias de qualidade que permitam realizar as primeiras incursões no mercado internacional com produtos situados na faixa de menor preço, aproveitando acordos com distribuidores estrangeiros ou vendas em regime "OEM". Entretanto, na medida em que o Brasil conta com um significativo contingente de mão de obra qualificada a preços relativamente baixos, as linhas de produtos poderiam evoluir de maneira a alcançar uma certa diferenciação tecnológica para os produtos em questão, o que permitiria elevar as margens de lucro nas vendas externas e, eventualmente, utilizar a própria marca na efetivação das mesmas.

3. PROPOSIÇÃO DE POLÍTICAS

Tendo em vista o objetivo principal de elevar a competitividade internacional da indústria brasileira de informática, o quadro sinótico abaixo apresenta as propostas de ações a serem tomadas em três níveis: estrutural, empresarial e sistêmico.

Entre as primeiras, destacam-se as ações dirigidas a atrair investimentos externos, estimular a oferta de serviços de manufatura, fomentar a capacitação técnica das empresas dedicadas à integração de sistemas na área de informática, utilizar o poder de compra estatal para promover o desenvolvimento tecnológico nacional, ampliar o papel a ser representado, com o mesmo objetivo, pela FINEP, intensificar a cooperação entre setor privado e centros de ensino e pesquisa e apoiar, através do BNDES, a capitalização das empresas do setor.

Quanto ao segundo nível de recomendações, vinculadas à modernização produtiva do setor de informática, propõe-se ações dirigidas a promover uma maior incorporação de equipamentos de automação e modernas técnicas de gestão nos processos produtivos e ações orientadas para o estímulo às atividades de P&D.

Finalmente, no terceiro nível de recomendações, relacionadas com os fatores de competitividade de caráter sistêmico, abordam-se aspectos relacionados às políticas de financiamento governamental, ao maior aproveitamento do SENAI pelas empresas do setor, à infraestrutura de telecomunicações, à regulamentação da atividade das empresas de informática na Zona Franca de Manaus, ao controle da lisura das operações no comércio exterior, ao monitoramento dos certificados de origem no âmbito da Aladi e Mercosul, às políticas de fomento às exportações, ao combate às importações ilegais, ao restabelecimento da isonomia entre produtos nacionais e importados nas vendas para universidades e ao estímulo às compras locais de componentes eletrônicos.

O quadro sinótico a seguir apresenta o detalhamento das proposições.

3.1. Proposição de Políticas para Informática - Quadro Sinótico

OBJETIVOS / AÇÕES DE POLÍTICA	AGENTE/ATOR					
	EXEC	LEG	EMP	TRAB	ASSOC	ACAD
1. Reestruturação Setorial						
Objetivo: Atrair novos investimentos estrangeiros						
Ação: - negociação de incentivos fiscais especialmente direcionados para as empresas estrangeiras que realizem no país investimentos industriais ou em P&D	X	X	X			
Objetivo: Estimular a oferta de serviços de manufatura						
Ações: - criação de linha de financiamento direcionada para a capitalização das empresas deste segmento	X					
- aumento dos investimentos das empresas do segmento					X	
- desoneração de carga tributária destes investimentos	X	X				
Objetivo: Estimular o desenvolvimento das atividades de integração de sistemas sem prejudicar os segmentos industriais do setor						
Ações: - aplicação dos incentivos da Lei 8248/91 às empresas fornecedoras de serviços de integração de sistemas			X			
- aumento dos investimentos das empresas na área de Integração de Sistemas					X	
Objetivo: Promover o desenvolvimento local de novas tecnologias de produto e processo produtivo através do direcionamento das compras públicas						
Ações: - regulamentação do artigo 3º da Lei 8248/91, estabelecendo como critério para a medição do "significativo valor agregado local", o Processo Produtivo Básico (PPB) fixado pela Portaria 101 do MICT com o MCT e, alternativamente, no caso das empresas estrangeiras, graus de nacionalização de 50% para seus produtos			X			
- estabelecimento, nessa regulamentação, de que o preço do produto a ser escolhido não supere em mais de 6% o de seus concorrentes					X	
- no caso de produtos desenvolvidos e fabricados no país e que estejam situados na mesma "faixa" de preço (no máximo 6% acima do produto mais barato), deverão ser preferidos os das empresas que atendam às normas da série I9000 da ABNT (pelo menos após um período de 24 meses desde a regulamentação da Lei) e sejam baseados em sistemas abertos (POSIG e UNIX)						X

ESTUDO DA COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

OBJETIVOS / AÇÕES DE POLÍTICA	AGENTE/ATOR					
	EXEC	LEG	EMP	TRAB	ASSOC	ACAD
Objetivo: Intensificar a cooperação entre empresas do setor e centros de ensino e pesquisa na área de informática						
Ações:						
- implementação de projetos direcionados para a absorção, em conjunto com empresas privadas, de pacotes tecnológicos que permitam o desenvolvimento e/ou fabricação no país de novas gerações de produtos	X		X		X	X
- promover acordos de licenciamento ou compra de patentes de tecnologias não disponíveis no país por consórcios de empresas privadas e centros de ensino e pesquisa	X		X		X	X
- reformulação do papel do CTI, fortalecendo seus vínculos com empresas privadas de informática através de projetos de desenvolvimento conjunto de novos produtos e tecnologias (financiamento conjunto e compartilhamento de laboratórios)	X		X		X	X
- ampliação das dotações orçamentárias e quadro funcional do CTI, em consonância com seu maior escopo de atuação	X	X				
Objetivo: Ampliar o papel representado pela FINEP no apoio ao desenvolvimento tecnológico no setor de Informática						
Ações:						
- ampliação das linhas de financiamento para o setor de informática	X					
- priorização de projetos que levem ao avanço da fronteira da ciência e da técnica nacionais, que apresentem perspectivas de aproveitamento comercial (principalmente no desenvolvimento de novas gerações de produtos) e que incluam a atuação cooperativa de empresas privadas e instituições de pesquisa (CTI em particular)	X				X	X
- estímulo às empresas que desenvolvam novas gerações de produtos situadas no estado da arte da tecnologia nacional, através da realização de "encomendas pioneiras" (compra da primeira série) a serem articuladas com usuários do setor público	X					
Objetivo: Ampliar o papel representado pelo BNDES no apoio à capitalização das empresas de informática						
Ações:						
- ampliação das linhas de financiamento para o setor de informática	X					
- direcionamento dos recursos para empresas que estejam investindo em atividades geradoras de valor adicionado-industrial ou vinculadas ao desenvolvimento de novos produtos e sistemas (soluções)	X					
- priorização de projetos que apresentem potencial exportador	X					

OBJETIVOS / AÇÕES DE POLÍTICA	AGENTE/ATOR					
	EXEC	LEG	EMP	TRAB	ASSOC	ACAD
2. Modernização Produtiva						
Objetivo: Aumentar o grau de automação dos processos produtivos das empresas brasileiras de informática						
Ações:						
- aumento dos investimentos em capital fixo das empresas do setor			x			
- desoneração de carga tributária destes investimentos	x	x				
- estabelecer critérios precisos para a forma de aplicação das isenções do IPI estabelecidas pela regulamentação do artigo 4º da Lei 8248/91, de maneira a que, na venda de sistemas, sejam beneficiados com a isenção apenas os subsistemas cuja produção tenha obedecido ao PPB						x
- fixar um prazo de 18 meses para a exceção estabelecida em relação às placas montadas com componentes SMD - posteriormente, a sua produção também deverá obedecer ao PPB						x
- criar, nas empresas, mecanismos de informação aos trabalhadores sobre as inovações pretendidas e negociar esquemas de realocação da mão-de-obra deslocada pela introdução de equipamentos de automação				x	x	
Objetivo: Aumentar o grau de difusão de modernas técnicas de gestão da produção nas empresas brasileiras de informática						
Ações:						
- aumento dos investimentos em novas técnicas de gestão por parte das empresas do setor				x		x
- estabelecimento de acordos internacionais para o reconhecimento mútuo dos certificados de conformidade com as normas ISO 9000 fornecidos no Brasil e no exterior			x			x
- inclusão, nos currículos dos cursos de formação técnica e superior direcionados para a área de informática, de disciplinas que focalizem as modernas técnicas de gestão da produção utilizadas no setor, com ênfase na qualidade						x
- criação, nas empresas, de programas de suplementação de educação básica para a mão-de-obra direta				x	x	
- criação de programas de treinamento voltados para a implantação de filosofias de garantia de qualidade, extensíveis ao total de funcionários das empresas					x	x

OBJETIVOS / AÇÕES DE POLÍTICA		AGENTE/ATOR					
		EXEC	LEG	EMP	TRAB	ASSOC	ACAD
Objetivo:	Estimular as atividades locais de P&D						
Ações:	- aumento dos investimento em P&D por parte das empresas do setor			x			
	- alteração na regulamentação do artigo 6º da Lei 8248/91, de maneira a permitir o crédito fiscal diferido (incluindo correção monetária) de gastos em P&D efetuados em exercícios anteriores em que, devido à ocorrência de prejuízos nas empresas respectivas, não houve pagamento de imposto de renda (pelo que os gastos em questão não foram creditados)	x	x				
	- elaboração de um plano de desenvolvimento científico e tecnológico para o setor de informática, estabelecendo objetivos de curto, médio e longo prazo a serem atingidos no âmbito da capacidade local de projeto e fabricação de bens de informática, e especificando ações necessárias ao cumprimento desses objetivos, nas órbitas pública e privada	x		x	x		x
3. Fatores Sistêmicos							
Objetivo:	Criar mecanismos de financiamento para empresas de base tecnológica que não disponham de garantias reais						
Ação:	- abertura de uma linha de crédito especial para este tipo de empresas por parte de instituições de crédito federais						x
Objetivo:	Criar mecanismos de formação e reciclagem da mão-de-obra com menor nível de qualificação de maneira a viabilizar a modernização produtiva das empresas						
Ação:	- criar, no SENAI, programas de treinamento para os trabalhadores do setor de informática, de maneira a oferecer suporte aos programas de formação internos às empresas					x	x
Objetivo:	Aprimorar a infraestrutura de telecomunicações de maneira a viabilizar uma maior difusão do teleprocessamento						
Ações:	- aumentar os investimentos do sistema Telebrás						x
	- criar comissão do MCT com o MINICON, com o objetivo de buscar soluções que permitam paliar os efeitos negativos do alto custo e má qualidade dos serviços de telecomunicações (em particular transmissão de dados) sobre as atividades de P&D em informática						x

ESTUDO DA COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

OBJETIVOS / AÇÕES DE POLÍTICA	AGENTE/ATOR					
	EXEC	LEG	EMP	TRAB	ASSOC	ACAD
<p>Objetivo: Generalizar o cumprimento do PPB como condição de acesso a incentivos fiscais para as empresas do setor de informática</p> <p>Ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - exigência de cumprimento do PPB pelas empresas de informática estabelecidas na Zona Franca de Manaus X - negociação de uma lista única de exceções à exigência de cumprimento do PPB na Zona Franca de Manaus e no resto do Brasil X - estabelecer critérios únicos de fiscalização do cumprimento do PPB na Zona Franca de Manaus e no resto do Brasil X 						
<p>Objetivo: Criar mecanismos de controle de fraudes nas operações de importação ou exportação (via sub ou super-faturamento das mesmas)</p> <p>Ação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aumentar a transparência dos bancos de dados sobre comércio exterior, de maneira a permitir seu monitoramento pelos órgãos representativos das empresas do setor X X 						
<p>Objetivo: Harmonizar os acordos alcançados no âmbito do Mercosul com a política industrial brasileira</p> <p>Ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - negociar o estabelecimento de uma tarifa de exceção de 35% para o setor de informática X - incluir o PPB exigido no Brasil para o acesso aos incentivos da Lei 8248/91 como condição para a concessão de certificados de origem X - criar comissão integrada por representantes do governo e do setor privado para fiscalizar o cumprimento dos acordos no âmbito da Aladi e do Mercosul X X 						
<p>Objetivo: Ampliar a política de fomento às exportações</p> <p>Ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - criar mecanismos de compartilhamento, entre as empresas, dos gastos de montagem e manutenção da infra-estrutura comercial e de prestação de serviços necessária à venda de produtos de informática nacionais em mercados externos X X - maior aproveitamento da rede de representações diplomáticas brasileiras na promoção dos produtos nacionais X - criação de um órgão governamental especificamente dedicado à promoção das exportações brasileiras, através da realização de estudos de mercado, contatos comerciais e da divulgação de informações sobre os produtos nacionais X X 						

ESTUDO DA COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

OBJETIVOS / AÇÕES DE POLÍTICA	AGENTE/ATOR					
	EXEC	LEG	EMP	TRAB	ASSOC	ACAD
<p>Objetivo: Reduzir as importações ilegais de produtos de informática</p> <p>Ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - criar mecanismos de articulação entre os vários organismos que participam da repressão ao contrabando - em particular, Receita e Polícia Federal X - realizar operações periódicas de fiscalização junto às empresas com notória atuação no comércio ilegal de produtos de informática X - excluir de licitações de órgãos públicos e aplicar ações anti-dumping a empresas estrangeiras cujos produtos tenham sido apreendidos por comércio ilegal em forma reiterada X 					x	
<p>Objetivo: Restabelecer a isonomia entre produtos fabricados no país e importados, nas vendas a Universidades</p> <p>Ação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - criar mecanismo equivalente ao <i>draw back</i> que operaria nas vendas a universidades, isentando do imposto de importação partes, peças e componentes utilizados na fabricação dos produtos respectivos X 						
<p>Objetivo: Estimular o direcionamento das compras de componentes microeletrônicos para os fornecedores locais</p> <p>Ação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - regulamentar através de portaria interministerial (MCT e MICT) o incentivo de isenção de IPI conferido pelo artigo 4º da Lei 8248/91 para os componentes microeletrônicos com "significativo valor agregado local", estabelecendo como PPB mínimo as atividades de montagem, encapsulamento e teste das pastilhas semicondutoras X 						

Legendas:

EXEC - Executivo

LEG - Legislativo

EMP - Empresas e Entidades Empresariais

TRAB - Trabalhadores e Sindicatos

ASSOC - Associações Civas

ACAD - Academia

Nota: Em caso de coluna em branco, leia-se "sem recomendação".

4. INDICADORES DE COMPETITIVIDADE

O Quadro 5 lista variáveis que deveriam ser utilizadas para o monitoramento da eficiência, capacitação e desempenho das empresas brasileiras de informática, de maneira a avaliar os resultados das políticas implementadas sobre a capacidade das empresas brasileiras de construir e sustentar posições estáveis num contexto de crescente integração ao mercado internacional.

QUADRO 5

INDICADORES DE COMPETITIVIDADE PARA O SETOR DE INFORMÁTICA

MEDIDAS DE EFICIÊNCIA	MEDIDAS DE CAPACITAÇÃO	MEDIDAS DE DESEMPENHO
- Evolução do "yield" das linhas de montagem de placas de circuito impresso e produto final	- Tamanho e composição por atividade das equipes de P&D - Gastos em P&D / faturamento bruto - Participação dos produtos desenvolvidos internamente no faturamento bruto	- Evolução do faturamento bruto e líquido
- Evolução do número de giros de estoque por ano	- Participação dos produtos fabricados internamente no faturamento bruto - Participação dos produtos comercializados com a própria marca no faturamento bruto	- Exportações: evolução do seu valor e composição
- Evolução dos "lead-times" e tempos de "set-up" das linhas	- Número, custo e idade dos equipamentos de automação disponíveis nas linhas de produção - Participação das placas (ou componentes) montadas automaticamente no total de placas (ou componentes) montadas internamente por ano	- Participação no mercado local das principais linhas de produtos

Fonte: Elaboração própria.

APRESENTAÇÃO

O objetivo desta nota é avaliar a competitividade da indústria brasileira de informática e sugerir medidas para seu incremento. Após realizar um apanhado da evolução recente da indústria internacional de informática, o primeiro capítulo analisa as suas principais características e tendências estruturais. A seguir, abordam-se as estratégias competitivas das empresas líderes e descrevem-se as barreiras à entrada vigentes nos seus vários segmentos. Posteriormente, discutem-se os fatores de competitividade que se apresentam como mais importantes nestes últimos e relatam-se as políticas governamentais implementadas pelos principais países industrializados, assim como por Taiwan, Coréia e México.

Passando à consideração da competitividade da indústria brasileira de informática, realiza-se, no segundo capítulo, uma descrição do perfil por ela assumido no final da década de oitenta e das mudanças ocorridas após a posse do governo Collor. Discutem-se, neste sentido, os seus níveis de competitividade internacional antes e depois dessas mudanças e abordam-se os obstáculos e oportunidades enfrentados atualmente para o incremento dos mesmos.

No terceiro capítulo, listam-se ações concretas a serem adotadas com o objetivo de promover o aprimoramento das condições de competitividade da indústria brasileira de informática, nas órbitas estrutural, empresarial e sistêmica.

Algumas variáveis adequadas à construção de indicadores de competitividade são apresentadas no quarto capítulo, sendo que no quinto e último sintetizam-se as principais conclusões sugeridas por esta nota técnica.

Para a realização deste estudo foram visitadas as seguintes instituições/empresas: Abinee (Fabian Yaksic), Alfa Digital (Daniel Feder), Automática (*workshop* com Diretores e Conselheiros), CTI (Artur Catto e Rubens Sewaybricker), Dieese / Sindicato dos Metalúrgicos de Guarulhos (Eduardo Rocha), Digital Equipment Corporation (Ronaldo Foresti), Digilab/Scopus (Candido Leonelli e Wilson Rugiero), Elebra Computadores (José Fernandez Paoletti), Fujitsu (Hayashi Takano), IBM (Sérgio Moura), Itaucom (Tshihiko Komatsu), Itaú Planejamento e Engenharia (Cláudio Vitta e José Roberto de Luca), Itautec (Geraldo Amorim e Marco Antonio Filippi), Microtec (Rui Campos), Rima Impressoras (Paulo Aratangy), SEPIN/MCT (Antonio Augusto Cunha de Souza), SPI/MICT (Andre Rivola), Sid Informática (Arthur Steiner), Sid Microeletrônica / Vertice (Vanda Scartezini), Sistema (Pietro Biseli), TDA (Carlos Rocha)

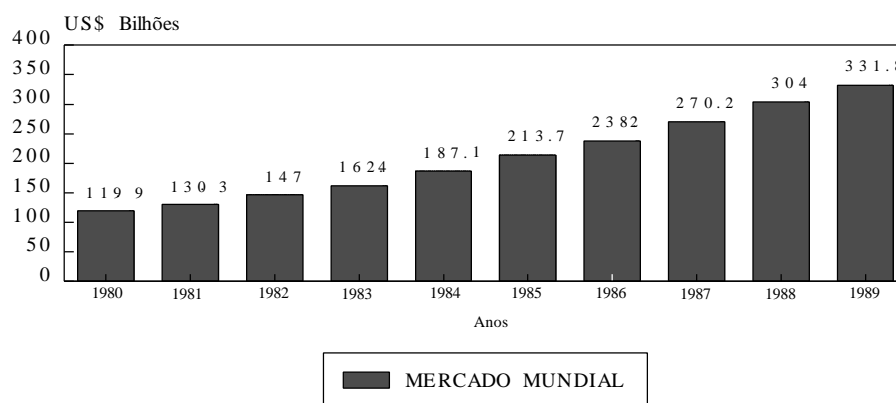
1. TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS DA COMPETITIVIDADE

1.1. Evolução Recente da Indústria de Informática a Nível Internacional

O mercado mundial de informática totalizava, no final da década de oitenta, cerca de US\$ 330 bilhões - gráfico 1. Nos EUA, estimava-se que, em 1990, o setor em questão representaria cerca de 26% do conjunto da indústria eletrônica, prevendo-se que essa parcela evoluísse para 32% no ano 20001.

GRÁFICO 1

MERCADO MUNDIAL DE INFORMÁTICA (1980/89)



Fonte: Malerba et alii (1990), pp.2-101.

As vendas da indústria eletrônica, por sua vez, tinham apresentado, ao longo da década de oitenta, as maiores taxas de crescimento da indústria manufatureira americana (11,2% cumulativo anual entre 1977 e 1987) superando amplamente as indústrias química e automobilística (cujas taxas de crescimento eram de 5,2% e 5,0%, respectivamente), únicas a apresentarem, nesse período, maiores volumes de vendas que a eletrônica². Em 1992, segundo dados do Departamento de Comércio americano, as vendas da indústria eletrônica já seriam 40% maiores que as da indústria automobilística, sendo que para 1993 a previsão é de que elas também superem as da indústria química, o que levaria a eletrônica à posição de maior setor industrial dos EUA³.

1 Electronics, December 11, 1989, p.28.

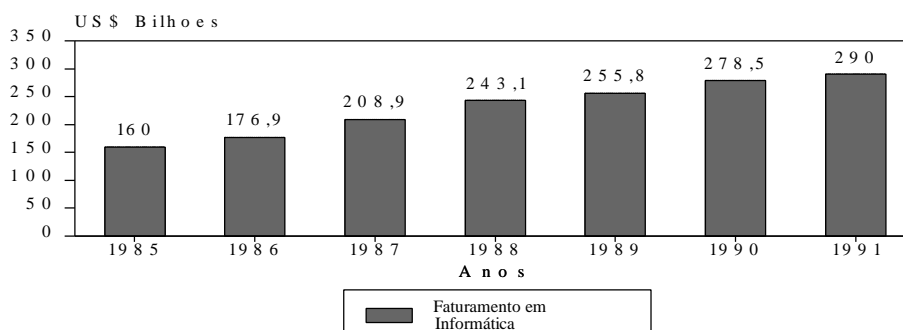
2 U.S. Department of Commerce (1990), p.8. Cabe notar que a indústria aeronáutica é a única que apresenta um ritmo de crescimento próximo ao da eletrônica (11.1% no mesmo período). No entanto, o valor das suas vendas era de US\$ 75 bilhões em 1987, frente a cerca de US\$ 200 bilhões para a indústria eletrônica.

3 Os dados em questão são citados em Datamation, June 15, 1992, p.14. Estima-se que as vendas da indústria eletrônica americana teriam sido de US\$ 287 milhões em 1992 (US\$ 205 milhões no caso da indústria automobilística) e alcançariam US\$ 322 milhões em 1993 (US\$ 318 milhões no caso da indústria química). Em termos de emprego, cabe notar, a indústria eletrônica já era, em 1987, a maior empregadora da indústria

Tradicionalmente, a indústria de informática contava-se entre os segmentos mais dinâmicos da eletrônica, explicando uma grande parte do desempenho favorável desta última. Entretanto, nos últimos anos verificou-se uma substancial desaceleração no seu crescimento, não vinculada, aparentemente, a fatores de natureza exclusivamente conjuntural. Assim, estima-se que entre 1990 e 2005 a produção real da indústria de informática americana - subtraindo-se a inflação e a deflação - irá experimentar um crescimento cumulativo anual de 7,6%, amplamente inferior à taxa de 31,8% calculada para o período 1975/19904.

GRÁFICO 2

100 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA MERCADO MUNDIAL (1985/91)



Fonte: Datamation, junho de 1990 e 1992.

A desaceleração ocorrida não é privativa dos fabricantes norte-americanos - cuja parcela da produção global situa-se entre 45% e 50%, dependendo da definição adotada para o setor de informática⁵. Com efeito, já em 1989 verifica-se uma clara diminuição no ritmo de crescimento das receitas do setor a nível mundial, sendo que a queda acentua-se em 1991 - tabela 1 e gráfico 2. As 25 maiores empresas europeias, em particular, chegaram a experimentar taxas de crescimento negativas em 1989 e 1991, enquanto as suas congêneres americanas viram as suas receitas aumentarem em 8,25% e 1,07% respectivamente, o que contrasta como crescimento de 12,95%

manufatureira americana, com 9% do total de mão de obra ocupada por esta última. U.S. Department of Commerce (1990), p.9.

4 Dados do Departamento de Comércio dos EUA, citados em Datamation, June 15, 1992, p.14. Espera-se também, até o ano 2005, uma diminuição de 1% por ano no emprego total fornecido pela indústria americana de informática. Só em 1991, observou-se uma queda de 6% no emprego oferecido por essa indústria, sendo que em 1992 essa queda foi estimada em 4,3%.

5 National Research Council (1990), p. 5. A participação americana é de cerca de 50% se considerados apenas as receitas advindas das vendas de sistemas de computador (hardware e periféricos) e de 45% se incluídos também o software, os serviços, a manutenção e o leasing. Segundo dados de International Data Corporation (IDC) citados em Fortune, June 17, 1991, p.43, em 1990, a parcela dos EUA era de 60% no mercado mundial de hardware e de 70% no mercado mundial de software e serviços. Em conjunto, ambos mercados teriam totalizado, segundo os dados de IDC, US\$ 307 bilhões. No caso do hardware, o Japão controlaria 17% do mercado mundial, cabendo 16% à Europa e 7% ao resto do mundo. As estimativas da revista Electronics - ver tabela 2 -, referentes ao mercado de computadores e equipamentos de escritório, dão conta de uma menor participação americana no mercado mundial: da ordem de 50% considerando-se apenas os países desenvolvidos.

observada 1988 - gráficos 4 e 5. Já as empresas originárias da Ásia foram as menos afetadas, sendo que após uma forte desaceleração das suas vendas em 1989, elas mostraram taxas de crescimento crescentes nos dois anos seguintes - gráfico 3. Nos anos anteriores, deve-se frisar, as empresas japonesas vinham experimentando um desempenho claramente superior ao de suas concorrentes norte-americanas. Assim, entre 1984 e 1988, as suas receitas mundiais no setor de informática tinham crescido a uma taxa cumulativa anual de 45%, bem acima do 10% das empresas americanas⁶.

TABELA 1
INDÚSTRIA DE INFORMÁTICA: TAXAS DE CRESCIMENTO
DAS VENDAS NO MERCADO INTERNACIONAL

MERCADO / ANO	1986	1987	1988	1989	1990	1991	MEDIA
MERCADO MUNDIAL	11.46	13.43	12.51	9.14	n.d.	n.d.	11.64 (1986/1989)
EUA	n.d.	14.87	22.63	7.75	6.30	n.d.	12.89 (1987/1990)
100 MAIORES EMPRESAS (MERCADO MUNDIAL)	10.56	18.09	16.37	5.22	8.87	4.09	10.53 (1986/1991)
EUA: 25 MAIORES	n.d.	n.d.	12.95	8.25	8.35	1.07	7.65 (1988/1991)
EUROPA: 25 MAIORES	n.d.	n.d.	10.81	-7.80	10.58	-17.22	-0.91 (1988/1991)
ÁSIA: 25 MAIORES	n.d.	n.d.	32.09	8.10	14.17	17.83	18.05 (1988/1991)

Fonte: Datamation, 15 de Junho de 1990 e 1992, 15 de Julho e 15 de Setembro de 1992, Malerba et alii (1990), pp. 2/101 e Electronics, janeiro de 1988, 1989 e 1990.

Quanto aos fabricantes originários de países situados fora do "mundo desenvolvido", deve-se destacar o caso das empresas oriundas de Taiwan, Coreia, Hong Kong e Singapura, dedicadas, principalmente, à fabricação, para o mercado externo, de computadores de pequeno porte e seus periféricos. As estratégias perseguidas por estas empresas assim como as políticas governamentais praticadas nos países respectivos serão comentadas adiante. Cabe notar, no entanto, que o ingresso dessas empresas no mercado internacional ocorreu, em geral, com base em acordos de tipo OEM com fabricantes ou distribuidores americanos, priorizando-se o aumento do volume produzido⁷ em detrimento das margens de lucro - extremamente reduzidas. No final da década, as empresas melhor sucedidas - Acer e Samsung, entre outras - passaram a investir pesadamente na fixação das suas próprias marcas, objetivando a redução da parcela de produtos comercializados com a marca de terceiros. Paralelamente, elas estabeleceram unidades comerciais e industriais nos EUA e na Europa e realizaram importantes esforços para evoluir as suas linhas de produtos, entrando em faixas de mercado caracterizadas por uma maior sofisticação tecnológica - servidores

⁶ Business Week, october 23, 1989, p. 71.

⁷ Dados de Dataquest citados em Business Week, november 30, 1992, p. 68, estimam a produção de PCs dos quatro países citados em mais de 7 milhões de unidades, no ano de 1990. Enquanto isso, pesquisa realizada pela revista Datamation, december 1, 1991, calcula em cerca de 5 milhões de unidades as vendas de PCs dos 20 maiores fabricantes americanos nesse ano.

de rede e *workstations*, entre outros. Todavia, a sua vulnerabilidade às flutuações de preços e quantidades ocorridas no mercado americano manteve-se elevada, em parte devido ao fato de que, a diferença das suas congêneres japonesas, o mercado local representou, até recentemente, uma parcela pouco significativa das suas vendas⁸.

TABELA 2

INDÚSTRIA DE INFORMÁTICA: MERCADO DOS PAÍSES DESENVOLVIDOS*

PAÍS / ANO	(US\$ Milhões)	
	1992	
EUA	102.9	(49.9%)
JAPÃO	54	(26.2%)
EUROPA	49.3	(23.9%)
TOTAL	206.2	(100.0%)

* Estimativa.

Fonte: ELECTRONICS, janeiro de 1992.

As empresas japonesas, no entanto, não estiveram alheias à recessão que afetou à indústria americana. Em 1991, o lucro líquido das 25 maiores empresas da Ásia experimentou uma queda de 38% - 46% para os 10 maiores fabricantes⁹. Enquanto isso, nos EUA, as 100 maiores empresas do setor viram os seus lucros líquidos diminuir 72,3% em 1991, de US\$ 27,1 bilhões para US\$ 7,5 bilhões. Tais lucros já tinham caído 8,3% em 1989, voltando a crescer em 1990, a uma taxa de 8,1%. A IBM, a DEC e a UNISYS tiveram, em 1991, um prejuízo conjunto superior aos US\$ 5 bilhões - para um faturamento de cerca de US\$ 85 bilhões¹⁰. Por sua vez, as principais empresas europeias apresentaram prejuízos ainda maiores, se avaliados em relação às suas receitas: cerca de US\$ 1,4 bilhões, considerando apenas as três maiores empresas (Siemens Nixdorf, Olivetti e Groupe Bull), cujo faturamento é de cerca de US\$ 19 bilhões. As filiais americanas no continente europeu, cabe notar, mostraram-se em geral lucrativas¹¹.

8 No caso de Taiwan, em 1987, 96,4% da produção da sua "indústria de informação" era exportada. San (1989), p. 8. Na Korea, essa proporção era de 75% para os computadores e de 92% para as partes de computador. Bloom (1989), p. 17.

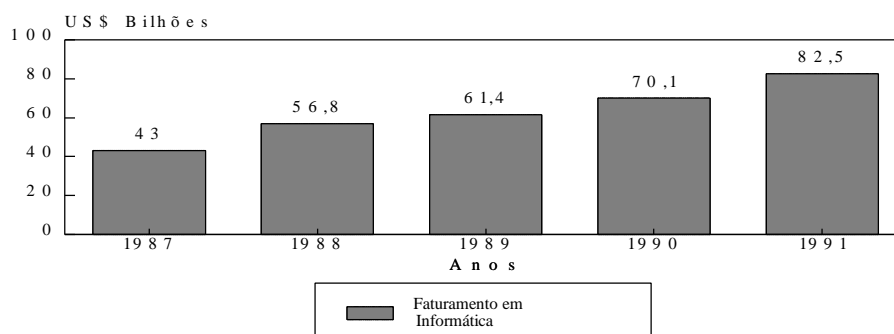
9 Datamation, september 1, 1992, p. 80.

10 Datamation, june 15, 1992, p. 16.

11 Datamation, july 1, 1992, p. 61.

GRÁFICO 3

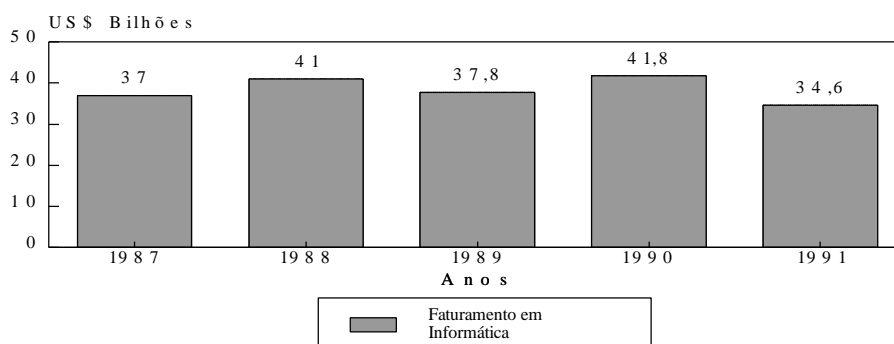
ÁSIA - FATURAMENTO DAS 25 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA (1987/91)



Fonte: DATAMATION, 15 de Setembro de 1992.

GRÁFICO 4

EUROPA - FATURAMENTO DAS 25 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA (1987/91)



Fonte: DATAMATION, 15 de Julho de 1992.

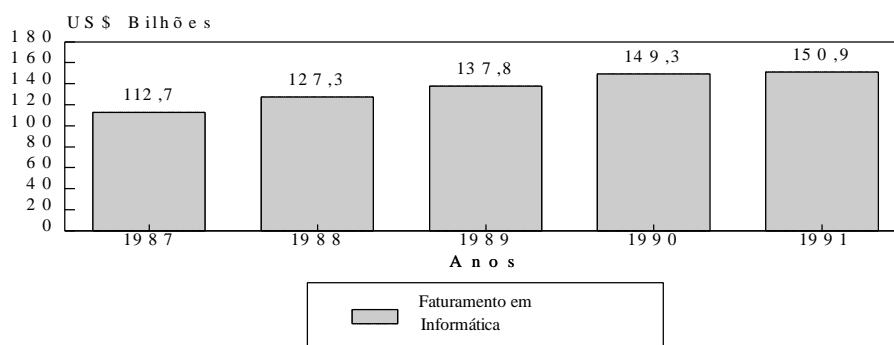
A redução no crescimento das vendas e a queda nos lucros da indústria de informática têm sido acompanhada por significativas quedas de preços, principalmente nas faixas de produtos mais "comoditizados" mas também em mercados como o de *mainframes*. Neste sentido, os grandes fabricantes verticalizados de computadores de grande porte, que auferiam, tradicionalmente, margens brutas de lucro da ordem de 70%, apresentam hoje margens inferiores a 40% e decrescentes. No segmento de PCs, as margens brutas de lucro são, em geral, inferiores a 30%¹². Neste contexto, as principais empresas têm implementado extensos programas de reestruturação interna, pautados pela realização de drásticos cortes de pessoal e pelo fechamento de numerosas plantas industriais. Trata-se, com isto, de responder às mudanças ocorridas no padrão de

¹² Business Week, november 23, 1992, p. 45. Segundo um estudo da empresa de consultoria McKinsey, em 1986, as empresas que fabricavam e vendiam sistemas completos de computadores capturavam 80% dos lucros totais gerados nas vendas respectivas. Já em 1991, os fabricantes em questão ficavam com apenas 20% dos lucros, sendo que o restante foi transferido, principalmente, para os consumidores (49%), através de diminuições de preços, e para as empresas de componentes, software e serviços, que, em conjunto, aumentaram a sua parcela dos lucros totais de 20 para 31%.

concorrência tradicionalmente vigente na indústria de informática - veja-se item seguinte - as quais, no momento atual, configurariam uma fase de transição para esta última.

GRÁFICO 5

EUA - FATURAMENTO DAS 25 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA (1987/91)



Fonte: DATAMATION, 15 de Junho de 1989.

Como exemplo, podem-se citar os casos da IBM, que dispensou 40000 funcionários só em 1992, o da DEC, que dispensou 18000 entre 1991 e 1992, o da Unisys, que fechou sete das suas quinze fábricas no mesmo período, o da Bull, que fechou oito das suas treze plantas e o da Olivetti que "enxugou" 20% da sua estrutura anterior¹³. De maneira geral, pode-se dizer que as empresas têm procurado concentrar-se nas atividades em que possuem maiores competências, realizando um amplo movimento de "terceirização" e "desverticalização" das restantes e estabelecendo novas exigências de eficiência e lucratividade para as suas várias divisões, dotadas, em geral, de um maior grau de autonomia - e responsabilidade - que no passado¹⁴.

A "crise", deve-se notar, tem afetado de forma diferente os vários segmentos da indústria. Assim, analisando-se a evolução do mercado norteamericano de computadores e periféricos na segunda metade da década de oitenta - tabela 3 -, verifica-se que os segmentos de PCs, *workstations*, discos rígidos e impressoras de não-impacto têm experimentado taxas de crescimento amplamente superiores à média da indústria, apesar de não terem ficado alheios à desaceleração generalizada das vendas. Se medidas em unidades físicas, as vendas destes produtos têm experimentado um considerável crescimento, o que se explica pela ocorrência de significativas diminuições nos seus preços. Estas, em parte associadas ao avanço nas curvas de aprendizado tecnológico dos produtos em questão (e dos seus componentes) - é o caso das *workstations* e das

¹³ Business Week, november 11, 1992, p. 44.

¹⁴ A IBM é, provavelmente, o caso mais comentado. Em dezembro de 1991, esta empresa anunciou a sua subdivisão em treze unidades semiautônomas - passariam a ser quatorze em setembro de 1992, com a criação de uma unidade dedicada ao mercado de PCs. Trata-se de distinguir as áreas em que a empresa é competitiva daquelas que, na verdade, são uma fonte de prejuízos. Além disso, várias das unidades que antes dedicavam-se exclusivamente a fabricar produtos para uso cativo, poderão agora, ao exemplo dos grandes conglomerados japoneses, passar a produzir periféricos e componentes também para o mercado aberto. Business Week, november 23, 1992, p. 46.

impressoras de não impacto - têm sido provocadas também pelas "guerras de preços" que são características de mercados em fase de desaceleração mas nos quais a capacidade produtiva cresceu a taxas elevadas no período anterior - é, em particular, o caso dos discos rígidos e dos PCs¹⁵.

TABELA 3
EUA - MERCADO DE COMPUTADORES E PERIFÉRICOS

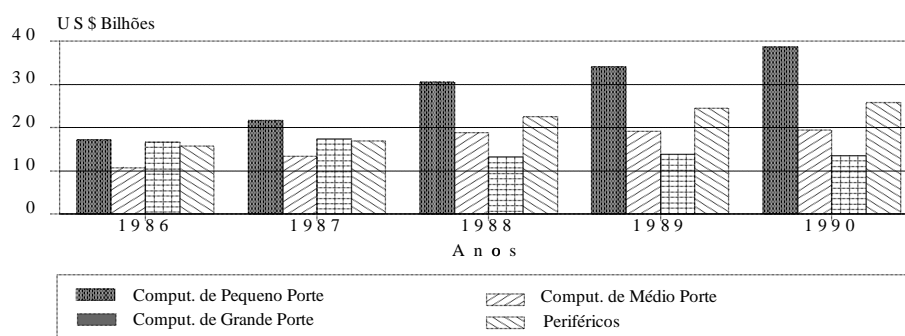
	(US\$ Milhões)				
PRODUTOS	1986	1987	1988	1989	1990
COMPUTADORES					
Computadores Pessoais	11,655	15,280	23,358	25,109	27,488
Microcomputadores	5,598	6,350	7,132	8,970	11,193
- Multiusuário	4,000	4,550	4,750	5,000	5,408
Workstations	1,598	1,800	2,382	3,970	5,785
Minicomputadores	2,282	2,815	6,681	6,805	6,941
Superminicomputadores	8,452	10,600	12,110	12,300	12,423
Minisupercomputadores	209	128	130	162	216
Supercomputadores	553	700	720	1,000	1,000
Mainframes	15,863	16,500	12,276	12,644	12,265
SUBTOTAL	44,612	52,373	62,407	66,990	71,526
PERIFÉRICOS					
Disco Fixo	2,923	3,747	6,206	7,255	8,201
Disco Flexível	1,374	821	802	870	859
Terminais de Vídeo (CRT)	3,919	3,820	3,990	3,710	2,998
Impressoras	7,439	8,469	11,499	12,662	13,666
- Impacto	4,580	5,166	6,825	6,812	6,899
- Não Impacto	1,270	3,303	4,674	5,850	6,767
SUBTOTAL	15,655	16,857	22,497	24,497	25,724
TOTAL*	60,267	69,230	84,904	91,487	97,250

* Inclui apenas os produtos listados na tabela.

Fonte: ELECTRONICS, 7 de Janeiro de 1988, Janeiro de 1989 e Janeiro de 1990.

15 No mercado de PCs, as "guerras de preços" tiveram o seu ápice em 1992, quando os cortes nestes últimos atingiram o patamar de 50% para os modelos mais populares. Estima-se que em 1993, eles sejam menores, situando-se entre 30 e 40%. Business Week, november 11, 1993, p. 49. Cabe notar que a queda nas margens de lucro que tem acompanhado este movimento coloca um sério desafio à sobrevivência dos fabricantes que, mesmo detendo parcelas de mercado significativas, carecem de um sólido respaldo financeiro - é o caso, por exemplo, de empresas como a Northgate, Packard Bell, Tandon e Wyse. Electronics, july 27, 1992, p. 35. No caso específico dos fabricantes do sudeste asiático, a queda de preços provocou um redirecionamento das suas estratégias de vendas para os seus mercados internos e a saída do mercado de algumas empresas de menor porte. Datamation, september 1, 1992, p. 82.

GRÁFICO 6

COMPUTADORES E PERIFÉRICOS
MERCADO NORTEAMERICANO

Fonte: ELECTRONICS, 01/88, 01/89, 01/90.

Quanto aos computadores de médio e grande porte, verifica-se que, nos EUA, o seu mercado ficou praticamente estagnado a partir de 1988 - gráfico 6. Neste ano, as vendas de *mainframes* foram superadas pelas de PCs e chegaram a cair em termos absolutos¹⁶. Estima-se que em 1990 o mercado de PCs mais do que duplicou o de *mainframes* - US\$ 27,5 bilhões versus US\$ 12,3 bilhões, nos EUA (tabela 3). Estimativas para o ano de 1993, no entanto, indicam que, devido aos contínuos cortes de preços verificados no segmento de PCs, o valor das suas vendas poderá experimentar uma diminuição¹⁷. Já os *mainframes* terão, segundo a IDC, crescimento zero em 1993 - suas vendas caíram 3,1% em 1992, segundo a mesma fonte - sendo que no caso dos computadores de médio porte a previsão é de que em 1993 ocorra um crescimento de 2% nas vendas do mercado norte-americano¹⁸. O papel de destaque, entre os computadores, deverá ser representado pelas *workstations* cujas vendas mundiais, segundo IDC, deverão crescer 20% em 1993, atingindo US\$ 12,3 bilhões (US\$ 4,2 nos EUA), com um aumento de 32% no número de unidades vendidas¹⁹.

16 Segundo IDC, o mercado mundial de *mainframes* deverá diminuir, em média, a uma taxa de 0,4% por ano entre 1991 e 1996 - 0,6% nos EUA. Electronics Business, january 1993, p. 77.

17 A estimativa de IDC, citada em Electronics Business, january 1993, p. 71, é de um queda de 1,5% nas vendas de PCs nos EUA, que passariam de US\$ 25,3 bilhões em 1992 para US\$ 24,9 bilhões em 1993. Entretanto, há previsões de que ocorra um significativo crescimento do número de unidades vendidas de PCs, principalmente dos modelos portáteis. A empresa de consultoria BIS Strategic Decisions, citada na mesma revista, estima em 79% o crescimento para 1993 das unidades vendidas de *notebooks*, em 41,7% as de *palmtops* e em 4,9% as dos modelos de mesa. Em 1992, cabe notar, apesar das significativas diminuições reais nos preços dos PCs e devido ao explosivo crescimento do número de unidades vendidas que estas provocaram - principalmente no segundo semestre - o mercado mundial desses produtos cresceu, segundo Dataquest, 7,4%, de US\$ 43,4 em 1991 para US\$ 46,5 bilhões no ano seguinte. Os PCs teriam sido responsáveis, neste ano, por 44,5% do gasto mundial em computadores. Electronic Business, february 1993, p. 73.

18 Business Week, january 11, 1993, p. 49.

19 Electronics Business, january 1993, p. 73. Os principais desafios para os fabricantes de *workstations* deverão ser os de aumentar a sua penetração nos mercados comerciais - que atualmente representam menos de 30% das

TABELA 4

COMPOSIÇÃO POR SEGMENTO DE MERCADO DAS RECEITAS
DAS 100 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA

SEGMENTOS	1987	1988	1989	1990	1991	(%)
Sistemas de Grande Porte	12.6	11.5	11.0	9.6	9.5	
Sistema de Médio Porte	10.7	9.3	8.1	7.7	7.6	
PCs	10.6	12.3	14.2	14.7	15.2	
Workstations	-	1.4	2.8	3.8	4.7	
Software	8.1	8.8	9.7	10.2	11.5	
Periféricos	25.0	24.0	22.0	22.3	20.9	
Comunicação de Dados	7.1	7.3	7.7	6.3	5.3	
Serviços	7.6	8.0	9.0	10.1	11.0	
Manutenção	13.0	12.0	11.4	11.5	11.1	
Outros	5.3	5.4	4.1	3.8	3.2	

Fonte: Datamation, 15 de Junho de 1992.

Entre os periféricos, o desempenho menos favorável tem estado associado aos produtos de tecnologias "maduras" - como as unidades de disco flexível e as impressoras de impacto - ou àqueles fortemente associados às vendas de computadores de médio e grande porte - terminais de vídeo. Assim, em 1990, as impressoras de não-impacto tinham abocanhado um mercado de dimensões análogas ao das impressoras de impacto - da ordem dos US\$ 7 bilhões nos EUA (tabela 3) - sendo que quatro anos antes as vendas das primeiras eram pouco mais do que 25% das segundas. O maior segmento de mercado no final da década de oitenta era, no entanto, o de discos rígidos, cujas vendas nos EUA foram de US\$ 8,2 bilhões em 1990 - frente a US\$ 0,9 bilhões para os discos flexíveis e US\$ 3 bilhões para os terminais de vídeo.

Considerando-se a composição das receitas das 100 maiores empresas do setor - tabela 4 - confirma-se o aumento da participação relativa de PCs e *workstations* em detrimento dos sistemas de médio e grande porte. Verifica-se, além disso, uma queda no peso das áreas de periféricos, comunicação de dados e manutenção de equipamentos, acompanhada por um significativo crescimento nas receitas de software e serviços. Estas últimas, deve-se frisar, têm sido o objeto das prioridades estratégicas da maior parte dos fabricantes, motivados, pelo menos em parte, pelas maiores margens de lucro auferíveis nessas atividades, em comparação com as disponíveis na área de hardware²⁰.

vendas das empresas líderes do segmento - e enfrentar a concorrência dos PCs "topo de linha" baseados no microprocessador Pentium da Intel e no sistema operacional Windows NT da Microsoft.

²⁰ Segundo dados de International Data Corporation citados em Fortune, June 17, 1991, p. 43, as margens de lucro líquidas são, em média, de 10% no mercado de hardware e de 18% no de software e serviços.

TABELA 5

MERCADO MUNDIAL DE INFORMÁTICA: 10 MAIORES EMPRESAS
(1989/91)

10 Maiores Empresas 1991	Ranking 1985	Faturamento Total (FT)		Faturamento em Informática (II)		II / FT (%)	
		1989	1991	1989	1991	1989	1991
IBM	1	62,710.0	64,792.0	60,805.0	62,840.0	97.0%	97.0%
Fujitsu	5	18,073.8	25,590.7	11,378.9	19,516.7	63.0%	76.3%
NEC	7	23,388.9	28,052.0	11,480.4	16,171.0	149.1%	57.6%
Digital	2	12,936.7	14,237.8	12,936.7	14,237.8	100.0%	100.0%
HP	9	11,899.0	14,949.0	7,800.0	10,726.0	65.6%	71.8%
Hitachi	11	49,064.3	57,739.8	8,719.0	10,310.2	17.8%	17.9%
AT&T	18	36,112.0	63,089.0	2,865.0	8,169.0	7.9%	12.9%
Unisys	-	10,097.0	8,696.0	9,390.0	8,000.0	93.0%	92.0%
Siemens*	10	32,514.9	7,308.6*	6,010.6	7,308.6	18.5%	100.0%
Apple	17	5,372.3	6,539.1	5,372.3	6,496.0	100.0%	99.3%

10 Maiores Empresas 1991	Empregados 1989	Gastos em P&D 1989	P&D / FT (%) 1989
Fujitsu	50,600	1,856.9	10.3%
NEC	116,890	3,681.9	15.7%
Digital	125,900	1,580.7	12.2%
HP	95,000	1,273.0	10.7%
Hitachi	290,000	2,915.8	5.9%
AT&T	283,500	2,652.0	7.3%
Unisys	82,300	1,445.0	14.3%
Siemens	365,000	3,656.9	11.2%
Apple	14,517	416.4	7.8%

* Os dados de 1991 referem-se à empresa Siemens Nixdorf Informationssysteme AG.

Fonte: Datamation, 15 de Junho de 1986, 1990 e 1992.

As dificuldades atravessadas por várias das empresas líderes do setor têm se refletido em mudanças na composição do ranking dos dez maiores fabricantes - tabela 5. Neste sentido, as principais empresas japonesas - Fujitsu, Nec e Hitachi - têm abocanhado algumas das primeiras posições, superando empresas como a DEC e a Unisys. Entre os fabricantes americanos, deve-se destacar o desempenho favorável da Hewlett Packard, da AT&T e da Apple. Cabe notar o fato de que a "crise" recente tem levado a uma aproximação dos índices de concentração industrial observados entre as 25 maiores empresas de Europa, Japão e EUA, apesar de que este país é o único em que a empresa líder mais do que duplica o faturamento das suas duas principais concorrentes - tabela 6.

TABELA 6

GRAUS DE CONCENTRAÇÃO NO MERCADO DAS 25 MAIORES EMPRESAS
DE INFORMÁTICA DOS EUA, EUROPA E ÁSIA

	(%)					
	1990			1991		
	CR1	CR3	CR5	CR1	CR3	CR5
EUA	44.9	59.9	70.0	41.6	58.2	68.9
EUROPA	18.3	48.9	59.7	21.1	55.8	70.4
ASIA	20.3	53.1	66.1	23.7	56.8	68.6

Fonte: DATAMATION, 15 de Julho e 15 de Setembro de 1992.

A IBM, com efeito, ainda mantém uma ampla vantagem sobre as suas seguidoras - tanto as americanas como as oriundas de outros países - e lidera todos os segmentos de mercado listados na tabela 4, exceto os de *workstations* e serviços, em que ocupa a segunda e a terceira posição, respectivamente. Todavia, ela tem visto a sua parcela de mercado diminuir substancialmente: de uma participação de 30,3% no mercado das 100 maiores empresas do setor em 1985, para 21,7 em 1991 - tabela 7. Na medida em que a participação de mercado das cinco e dez maiores empresas do setor ("CR 5" e "CR 10") tem-se mantido relativamente estável, pode-se dizer que a queda da IBM não tem sido o resultado do crescimento relativo das empresas pequenas e médias, mas do fortalecimento de alguns dos seus concorrentes diretos. Cabe notar, no entanto, que, com a exceção do software - em que ela controla 31,5% do mercado das 100 maiores -, a IBM detém as suas menores participações de mercado nos segmentos em que as taxas de crescimento têm-se mostrado maiores²¹. Nestes segmentos, além disso, os indicadores de concentração mostram-se bem mais baixos que nos segmentos de atuação tradicional dessa empresa - tabela 8.

TABELA 7

GRAU DE CONCENTRAÇÃO DO MERCADO DAS 100 MAIORES
EMPRESAS DE DATAMATION

ANOS	CR1	CR5	CR10	(%)
1985	30.3	43.3	54.8	
1989	23.8	41.4	54.9	
1990	24.1	41.1	55.1	
1991	21.7	42.2	56.1	

Fonte: DATAMATION, 15 de Junho de 1986, 1990, 1991 e 1992.

TABELA 8

100 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA:
GRAUS DE CONCENTRAÇÃO EM CADA SEGMENTO DE MERCADO
(1991)

SEGMENTOS	CR1	CR2	CR3	(%)
Sistemas de Grande Porte	33.1	49.3	62.0	
Sistemas Médio Porte	26.5	38.8	50.6	
Sistemas de Pequeno Porte	19.3	30.4	39.8	
Workstations	18.2	28.6	38.7	
Software	3.5	39.0	45.1	
Periféricos	17.0	24.2	29.4	
Comunicação de Dados	13.1	24.9	34.7	
Serviços	11.3	17.7	23.9	
Manutenção	22.9	36.6	45.8	

Fonte: Datamation, 15 de Junho de 1992.

²¹ É o caso dos segmentos de PCs, *workstations* e serviços, em que a IBM detinha, em 1991, uma participação média de 12%. Já nos segmentos de sistemas de médio e grande porte, a sua parcela de mercado média é de 30%. Datamation, June 15, 1992, pp. 26/27.

1.2. Características Estruturais do Setor de Informática

O principal foco de competição entre as empresas de informática situa-se, desde as origens da indústria, no âmbito da diferenciação tecnológica dos seus produtos, propiciada por um elevado ritmo de geração e difusão de inovações.

Neste sentido, a necessidade de realizar significativos gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), representando elevadas parcelas das receitas dos vários fabricantes²², é, sem sombra de dúvidas, a mais notória característica estrutural do setor em questão - Quadro 1. Superiores aos investimentos em capital fixo e dotados de um grau de incerteza também mais elevado, esses gastos são financiados, em geral, por recursos das próprias empresas ou programas governamentais de fomento²³. No âmbito privado, as principais fontes de financiamento "externo" têm estado vinculadas ao mercado de "venture-capital" que, nos EUA (e só neste país), esteve presente nas origens de várias das mais importantes empresas do setor.

Além da disponibilidade de fontes de financiamento, deve-se notar que a presença de recursos humanos qualificados constitui fator essencial para viabilizar atividades eficientes de P&D. Para tanto, é necessária a implementação, por parte das empresas, de políticas agressivas de treinamento da mão de obra (associadas a mecanismos que permitam a sua fixação) e, a nível das autoridades governamentais, o contínuo aprimoramento da infraestrutura educativa e de pesquisa científica e tecnológica.

22 Em 1980, essa parcela era de 12% das receitas líquidas das empresas que, na indústria americana de "máquinas de escritório, contáveis e de computação", realizavam dispêndios em P&D, sendo superada apenas pela indústria aeronáutica e de mísseis (com 13,7%) e mostrando-se amplamente superior à média industrial americana (3,4%) e àquela dos demais setores integrantes do complexo eletrônico (6,6%). Flamm (1987:5), U.S. Department Of Commerce (1990:1). Em 1989, as dez maiores empresas do setor investiam uma média de 10,6% do seu faturamento em informática em atividades de P&D - veja-se tabela 8.

23 A participação do governo federal nos dispêndios em P&D da indústria americana de computadores evoluiu de 66% na década de cinquenta, para 50% em 1965, 25% em 1975, 15% em 1979 e 20% em 1988. Flamm (1988:253).

QUADRO 1

**AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS
DO SETOR DE INFORMÁTICA E OS SEUS DESDOBRAMENTOS
NO ÂMBITO DOS DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE**

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS	DESDOBRAMENTOS
- Elevada participação dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nas receitas líquidas do setor (superior à dos investimentos em capital fixo)	- Necessário re-investimento dos lucros das empresas na área de P&D; importância da disponibilidade de mão de obra qualificada e de uma adequada infraestrutura científica e tecnológica
- Incorporação de grande parte das inovações do setor em componentes microeletrônicos (padronizados ou não)	- Vantagens associadas ao fácil acesso à oferta de componentes microeletrônicos atualizados tecnologicamente
- Acentuado dinamismo tecnológico a nível dos produtos, cujo ciclo de vida é cada vez mais curto	- Necessidade de uma contínua atualização das linhas de produtos, criando e recriando novos mercados para as mesmas; menor importância relativa das tecnologias de processo, geralmente intensivas em mão-de-obra
- Progressiva segmentação da indústria	- Permanente aparição de "janelas de oportunidade" para a entrada de novos fabricantes e para a diversificação dos já estabelecidos
- Elevada concentração dos segmentos já estabelecidos devido à existência de importantes economias de escala e de escopo nas atividades de P&D e, em menor medida, também em produção, marketing e distribuição	- As possibilidades de sobrevivência para as empresas de menor porte restringem-se a nichos de mercado não cobertos pelas empresas líderes

Fonte: Elaboração própria.

Consubstanciadas em novas qualificações e sucessivas gerações de produtos dotadas de relações preço/desempenho sempre decrescentes, as inovações geradas pelo setor de informática provêm de duas áreas principais: a concepção de novas arquiteturas e a incorporação de novos componentes, principalmente semicondutores²⁴. Estes últimos, apesar de serem utilizados numa ampla variedade de setores industriais, possuem nos fabricantes de computadores um mercado de caráter estratégico, não apenas pela sua dimensão e dinamismo mas, principalmente, pela sua sofisticação tecnológica²⁵. Da mesma forma, do ponto de vista das empresas de informática, a facilidade de acesso e interação com fornecedores de componentes tecnologicamente atualizados é condição fundamental para o aprimoramento dos seus produtos, cujo ciclo de vida, fortemente atrelado ao desses insumos, mostra-se cada vez mais curto²⁶.

De fato, a sobrevivência e o crescimento das empresas do setor subordinam-se, em grande medida, à sua capacidade de criar e re-criar novos mercados para os seus produtos, expostos permanentemente ao risco de obsolescência tecnológica. Este processo, responsável por uma

²⁴ Entre o final da década de cinquenta e a segunda metade dos anos oitenta, os preços reais dos computadores caíram a uma taxa cumulativa anual de 20%. Três de cada cinco ordens de grandeza nos aumentos ocorridos na velocidade de processamento dos computadores têm sido propiciados pelo uso de melhores componentes e dois por aprimoramentos nas suas arquiteturas. Flamm (1988:1-12).

²⁵ Como exemplo, pode-se citar o grande impulso conferido pelo segmento de minicomputadores à difusão das tecnologias de projeto e produção de circuitos integrados dedicados e semidedicados, assim como aquele exercido pelos microcomputadores sobre o segmento de memórias e microprocessadores. Botelho (1989:3).

²⁶ Pode-se citar, a título ilustrativo, o caso dos microcomputadores, em que o ciclo de vida dos produtos caiu de um patamar de 2 a 3 anos no final da década de oitenta, para seis meses no momento atual. Business Week, november 23, 1992, p. 52.

importante fonte de instabilidade na estrutura de oferta da indústria - nem todas as empresas são bem sucedidas -, reflete-se também na sua progressiva segmentação ou, em outras palavras, no aparecimento de um número cada vez maior de espaços concorrenciais diferenciados, cobertos por novas empresas especializadas (e inovativas) ou pela diversificação das já existentes.

Em contrapartida, nos segmentos já estabelecidos, o caráter cumulativo dos processos conduz à criação de vantagens competitivas a nível das empresas e faz com que as oportunidades de entrada (e crescimento) tendam a diminuir ao longo do tempo, provocando a elevação dos correspondentes graus de concentração. Neste sentido, é de fundamental importância a presença de significativas economias de escala e de escopo no âmbito das atividades de pesquisa e desenvolvimento: na medida em que o custo unitário destas últimas é inversamente proporcional à extensão do mercado atendido com os produtos respectivos, as empresas de maior porte possuem claras vantagens sobre as suas concorrentes²⁷.

O mesmo ocorre, com maior ou menor intensidade dependendo do segmento, com as vantagens associadas ao prestígio e à difusão da marca das empresas de maior tamanho e grau de diversificação, assim como à abrangência e qualidade das suas redes de comercialização e suporte. Quanto aos processos produtivos, a sua relevância enquanto fator de sucesso competitivo tem sido, em geral, ofuscada pelo rápido e sustentado ritmo de progresso tecnológico observado no setor: pelo menos até a década de setenta, eventuais diferenças nos custos de manufatura de computadores e periféricos foram, em geral, colocadas em segundo plano frente aos permanentes aprimoramentos nas especificações e no desempenho dos mesmos²⁸.

Entretanto, é pertinente apontar que o próprio dinamismo tecnológico da indústria de informática faz com que este perfil "tradicional" das fontes de vantagem competitiva nela predominantes sofra permanentes alterações. De outro lado, restringindo-se o foco da análise a segmentos de mercados determinados, verifica-se que esse perfil assume importantes especificidades, associadas às características diferenciadas dos mercados, das tecnologias e das estratégias das empresas envolvidas em cada segmento.

27 Cabe notar que a auferição dessas vantagens depende da medida em que as empresas conseguem implementar padrões internos, de maneira a facilitar a incorporação dos resultados das suas atividades de P&D no maior número possível de produtos. Um claro exemplo deste tipo de estratégia é dado pela linha 360 da IBM, com a qual esta empresa introduziu o conceito de família de computadores compatíveis, barateando significativamente o custo unitário do seu software. Anteriormente, o mesmo efeito tinha sido alcançado nos seus periféricos, pela padronização das interfaces de entrada e saída utilizadas nos vários produtos. Flamm (1988:98).

28 Deve-se frisar, sem embargo, o fato de que uma parte importante dos ganhos obtidos com a padronização interna antes comentada refletem-se na auferição de economias de escala também ao nível da manufatura.

1.3. Tendências de Mudança Estrutural no Setor de Informática

Considerando, em primeiro lugar, as tendências de mudança vigentes a nível das características estruturais do setor - Quadro 2 - destaca-se a crescente difusão de produtos baseados em arquiteturas padronizadas²⁹. Estas últimas, ao permitir a interconexão de equipamentos de diferentes fabricantes, aumentam o tamanho dos mercados acessíveis às empresas de menor porte, ao mesmo tempo em que diminuem os investimentos em P&D necessários à colocação de novos produtos no mercado. De outro lado, na medida em que, em muitos casos, reduz-se o espaço para a diferenciação tecnológica destes últimos - particularmente nos segmentos em que os principais componentes também são padronizados e os produtos assumem características de *commodities* - estimulam-se estratégias competitivas apoiadas, principalmente, nos menores custos de manufatura e/ou de marketing e comercialização (através da diversificação dos canais de distribuição). De maneira geral, a difusão de padrões não proprietários e o crescimento relativo dos mercados mais "commoditizados"³⁰ contam-se entre os principais fatores explicativos da queda na lucratividade dos principais fabricantes de computadores comentada no item anterior.

No âmbito dos processos produtivos, verifica-se uma tendência para a procura de ganhos de eficiência que permitam obter diminuições significativas nos custos dos produtos e aumentos na sua qualidade³¹. Por esta razão, observa-se um avanço nos níveis de automação da manufatura, com o conseqüente estreitamento das eventuais vantagens competitivas derivadas do uso de mão de obra barata³². É importante destacar o fato de que, em geral, as principais diminuições alcançados nos custos de manufatura ocorrem, não pela redução dos custos de mão de obra, mas pela diminuição dos custos de materiais (cuja proporção nos custos totais é muito maior que a

29 O caso que despertou o interesse generalizado pela padronização das arquiteturas de computador foi o da linha de micros PC, cujas especificações tornaram-se públicas como parte da estratégia de entrada (tardía) da IBM nesse mercado, provocando uma "explosão" no desenvolvimento de pacotes de software e periféricos compatíveis. Atualmente os principais esforços de definição concertada de padrões encontram-se a nível das arquiteturas de rede - padrão OSI (Open Systems Interconnection) - e sistemas operacionais - em torno ao Unix.

30 Ambas tendências são comentadas em National Research Council (1990), pp 25-29. Segundo declarações de um executivo de Stardent Computer citado neste trabalho, o aumento da capacidade de processamento dos computadores de menor porte e o movimento no sentido de ambientes de processamento distribuído, farão com que "a grande maioria dos computadores à venda no início do próximo século sejam similares aos produtos de eletrônica de consumo, sendo produzidos em escalas análogas às destes últimos".

31 A revista Fortune (12 de fevereiro de 1990, p. 34), por exemplo, aponta, para os anos noventa, três tendências principais de mudança na indústria de computadores: a procura de hardware e software que permita interconectar os equipamentos já existentes e provenientes de diferentes empresas; o desenvolvimento de "industry standards" que levem a que os novos produtos dos vários fabricantes passem a se comunicar entre si e, em terceiro lugar, uma continuada ênfase na manufatura de baixo custo.

32 Citando o U.S. Department of Commerce (1990), p. 1, "os custos de mão de obra direta representam somente 5 a 10% dos custos totais de manufatura da maioria dos produtos de eletrônica"..."(eles) deixaram de ser um fator competitivo importante". O setor de computadores, em particular, apresenta uma intensidade em capital próxima à do conjunto da indústria eletrônica e muito superior à do conjunto da indústria manufatureira. Idem, p. 2.

desta última). Neste sentido, atua-se sobre os processos de maneira a aumentar os seus "yields" - o que diminui os custos de re-trabalho - e aprimoram-se os sistemas de planejamento e controle da produção, objetivando-se, entre outras coisas, diminuir os "lead-times" e reduzir os estoques de materiais e produtos em processo. Além disso, difundem-se progressivamente as técnicas dirigidas a garantir (preventiva e não corretivamente) a qualidade dos produtos, procurando-se adotar, tanto neste aspecto quanto nos anteriores, o "paradigma" japonês de organização da produção³³. Ao mesmo tempo, tendem a aumentar os requerimentos em termos dos investimentos em capital fixo necessários à modernização das unidades produtivas³⁴ e torna-se indispensável a realização de importantes esforços gerenciais, dirigidos a introduzir as mudanças organizacionais requeridas para otimizar o uso dos novos equipamentos automatizados³⁵. Nos EUA, cabe frisar, os esforços no âmbito do aprimoramento dos processos produtivos têm se mostrado particularmente significativos, como consequência da reconhecida defasagem que a indústria eletrônica deste país apresenta nessa área³⁶. Além disso, verifica-se uma tendência para a externalização parcial das atividades de manufatura, motivada pelo objetivo de ganhar eficiência nas operações internas e reduzir os custos fixos das empresas, dado o comentado contexto de queda na sua lucratividade³⁷. Esta tendência tem se refletido no elevado dinamismo do segmento de fornecedores de serviços de manufatura para a indústria eletrônica, que apresentou, entre 1986 e 1991, uma taxa média de crescimento anual de 19% nos EUA. Tem sido observado, além disso, um significativo crescimento dos serviços *turnkey*, em que o fornecedor assume o processo completo, desde as compras de materiais até a própria manufatura³⁸.

33 Malerba et alii (1990:117).

34 Citando Mody (1989a), p. 308, "a tecnologia utilizada na produção de hardware está se tornando mais capital-intensiva devido à tendência à automação".

35 Na área de qualidade, deve-se destacar a generalização dos certificados de aderência às normas ISO 9000, exigidas para a atuação no mercado da Comunidade Econômica Europeia. Calcula-se que para uma empresa de 300 empregados dotada de um programa de qualidade "elementar", o processo conducente à obtenção do certificado ISO 9000 demora 18 meses e custa US\$ 200.000. Cabe notar, no entanto, que ainda existem importantes diferenças na forma em que é feita a interpretação das normas em questão pelas várias instituições certificadoras existentes em cada país: a implementação de um sistema internacional de reconhecimento mútuo de certificados ISO ainda encontra-se muito longe. Business Week, october 19, 1992, p. 51.

36 Citando o U.S.Department of Commerce (1990), p. 37, "as empresas americanas de eletrônica encontram-se em desvantagem competitiva nas áreas de processo de manufatura e desenvolvimento de produtos...parte desta desvantagem se deve ao fato de que as empresas americanas geralmente prestam pouca atenção à P&D nos processos de manufatura e parte se deve ao fato de que a manufatura tem sido pouco enfatizada nos curriculums de engenharia e administração".

37 Segundo o presidente do quarto maior fornecedor mundial de serviços de manufatura em eletrônica - a Jabil Circuits Inc. de San Jose, California -, o principal problema da verticalização das atividades de manufatura reside, pelo menos no caso dos PCs, na natureza cíclica da demanda: as linhas de produção devem ser planejadas para atender os picos do mercado e uma parte significativa da capacidade instalada fica inevitavelmente ociosa nos períodos de "downturn". Por esta razão, os fabricantes verticalizados não conseguem atingir uma utilização média da sua capacidade instalada tão alta quanto os "contract manufacturers". Electronics, july 27, 1992, p. 34.

38 Electronics, february 1992, p. 36.

QUADRO 2

AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DE MUDANÇA ESTRUTURAL
VIGENTES NO SETOR DE INFORMÁTICA E OS SEUS DESDOBRAMENTOS
NO ÂMBITO DOS DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE

Tendências	Desdobramentos
Crescente difusão de produtos com arquiteturas e componentes padronizados	Diminuição das barreiras à entrada a nível dos investimentos em P&D; unificação de mercados anteriormente segmentados; importância crescente, nos segmentos respectivos, das vantagens competitivas associadas aos menores custos de manufaturas e à diversificação dos canais de distribuição dos produtos, resultando em queda de preços
Aumento no grau de automação dos processos produtivos e difusão de técnicas "japonesas" de gestão da produção	Aumento dos requisitos de investimento em capital fixo e diminuição da importância relativa das vantagens competitivas associadas ao baixo custo da mão-de-obra
Aumento na substituíbilidade entre produtos baseada em soluções tecnológicas diferentes, mas com características funcionais similares	Importância crescente das atividades de desenvolvimento de software, serviços de suporte (incluindo a integração de sistemas) e marketing
Crescente influência dos usuários na determinação das especificações dos produtos e sistemas	Vantagens associadas à precedência no atendimento dos vários mercados, através da familiaridade com as suas necessidades específicas
Aumento no grau de internacionalização da indústria, principalmente via investimento direto e realização de acordos com empresas locais	Vantagens associadas à "globalização" das atividades de P&D, produção e comercialização, assim como à realização de parcerias internacionais (tecnológicas e comerciais)

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se, ao mesmo tempo, como consequência dos avanços alcançados nas relações preço/desempenho dos computadores de pequeno e médio porte e do incremento nas facilidades de conectividade - processos estes que se refletem na difusão crescente do processamento distribuído -, uma crescente substituíbilidade entre produtos e sistemas baseados em soluções tecnológicas diferentes, fabricados por empresas com mercados de atuação tradicionalmente dissímiles. Isto tende a provocar, mesmo no caso dos ofertantes de produtos não padronizados - computadores de médio e grande porte, por exemplo -, uma redução nas margens de lucro auferidas com a venda de hardware, o que constitui um forte incentivo para a implementação de estratégias competitivas apoiadas em maiores esforços de marketing, assim como na customização dos sistemas oferecidos através do desenvolvimento de software sob medida e da prestação de um leque mais amplo de serviços aos usuários. Estes últimos, no contexto do acirramento da luta pela manutenção e expansão das parcelas de mercado, passam a assumir um papel protagônico na especificação dos sistemas comercializados, o que confere vantagens diferenciadas às empresas já familiarizadas com as suas idiossincrasias.

Em parte por esta necessária "proximidade" com os mercados visados, mas também devido ao renascimento de políticas protecionistas - principalmente na Europa mas também, no caso dos fabricantes asiáticos, no mercado americano -, tem sido verificado um aumento no já

elevado grau de internacionalização da indústria de informática. Neste sentido, as empresas japonesas, tradicionalmente mais concentradas no seu mercado local³⁹, têm realizado importantes investimentos nos EUA, na Europa e no sudeste asiático, enquanto as suas concorrentes americanas, além de aumentar a sua já considerável presença no continente europeu, voltam-se mais agressivamente para o mercado japonês⁴⁰.

Em todos estes casos, deve-se frisar, a implantação de novas subsidiárias tem convivido com a realização de um amplo leque de parcerias com outras empresas do setor, envolvendo acordos de natureza comercial e tecnológica - alianças estratégicas, "joint-ventures", vendas em regime "OEM", marketing e licenciamento "cruzados", pesquisa e/ou desenvolvimento conjuntos, etc. Este processo, verificado dentro e fora das fronteiras nacionais, pode ser entendido também como uma reação ao acirramento da concorrência provocado pela difusão de arquiteturas padronizadas e pela crescente substituibilidade entre os vários tipos de produtos. Neste sentido, as empresas tentam especializar-se nas suas áreas de competência mais tradicionais, enquanto buscam ter acesso rápido a outros produtos e tecnologias através de uma maior flexibilidade nas suas estratégias comerciais e tecnológicas⁴¹.

1.4. Segmentação da Indústria e Estratégias das Empresas Líderes

Quanto aos vários segmentos de mercado que constituem o setor de informática, o Quadro 3 sintetiza as principais estratégias competitivas que neles são verificadas. Neste sentido, tenta-se mostrar a ampla heterogeneidade existente a nível dos fatores subjacentes ao sucesso das empresas respectivas e, conseqüentemente, também no âmbito das barreiras a serem superadas por entrantes potenciais.

39 A participação dos mercados externos - via exportações e investimento direto - nas receitas das quatro maiores empresas japonesas de informática era, no final da década de oitenta, de 10 a 15%, o que contrasta com a média de entre 40 e 50% das empresas americanas. As suas congêneres europeas, cabe notar, caracterizam-se por um grau de internacionalização ainda menor que o das japonesas, particularmente se se considera o peso das suas vendas fora desse continente. Botelho (1989:19).

40 Deve-se notar que o interesse das empresas americanas pelos mercados europeu e japonês é acentuado pelo temor de que o mercado americano esteja entrando numa fase de saturação. Malerba et alii (1990:61). Além disso, no caso específico do Japão, a participação dos sistemas de pequeno e médio porte no seu mercado de informática (respectivamente 15 e 10% segundo a revista Electronics de janeiro de 1989) é significativamente inferior à observada nos EUA e na Europa (em que esses segmentos somam mais de 55% dos seus mercados totais), pelo que as perspectivas de crescimento dos mesmos são particularmente promissoras.

41 Flamm (1988:246) atribui a proliferação de acordos de cooperação tecnológica à tentativa de se auferirem as comentadas vantagens das economias de escala e escopo em P&D, mesmo em empresas relativamente especializadas ou de porte pequeno e médio. Por sua vez, o caráter internacional que se associa frequentemente a estes acordos é vinculado, por este autor, ao objetivo de se superarem, de um lado, as eventuais complicações provocadas pelas políticas "antitrust" no caso de acordos intra-nacionais e, de outro lado, as barreiras formais ou informais que costumam existir na maioria dos países para a operação de empresas estrangeiras numa área "sensível" do ponto de vista militar e estratégico como é a de informática.

Neste sentido, independentemente da necessidade de confrontar estes aspectos com as potencialidades e limitações do parque industrial brasileiro - o que será feito no capítulo seguinte -, é pertinente realizar alguns comentários acerca das possibilidades de entrada de novos fabricantes em cada um dos segmentos considerados. Assim, entre as várias faixas de computadores, a de grande porte é a que requer um maior volume de capacitações e investimentos por parte dos fabricantes respectivos - principalmente na área de P&D mas também a nível das atividades de comercialização e suporte. A nível mundial, a hegemonia da IBM só tem sido ameaçada pelas empresas japonesas ofertantes de produtos compatíveis, cujo sucesso tem estado atrelado à sua excelência na produção de componentes de maior desempenho que os da empresa líder. Enquanto isso, o espaço para as firmas não verticalizadas e/ou de menor porte (ou participação de mercado) restringe-se à exploração de mercados "verticais" - sistemas de uso específico projetados de acordo com as necessidades de determinados setores usuários (bancos, empresas de telecomunicações, etc.) ou à fabricação de super ou minisupercomputadores, baseados no uso inovativo de arquiteturas paralelas e componentes de última geração. Em relação a estes últimos, destacam-se as possibilidades de utilizar microprocessadores de arquitetura RISC para a construção de equipamentos que venham a concorrer na mesma faixa de mercado que os *mainframes*. Neste sentido, deve-se notar que com a difusão das arquiteturas abertas e o acelerado crescimento das soluções de processamento distribuído - do tipo "client-server" por exemplo -, os fabricantes de *mainframes* têm passado a concorrer diretamente com empresas oriundas do segmento de computadores de médio porte. Neste contexto, a sua principal reação tem sido a de fortalecer as suas linhas de computadores de pequeno e médio porte e incrementar os seus esforços no sentido de aumentar a interoperabilidade dos seus equipamentos de grande porte, assim como também de elevar a sua compatibilidade com os "sistemas abertos"⁴².

O segmento de computadores "médios", apesar de ser liderado por empresas de muito grande porte (IBM e DEC, principalmente), caracteriza-se por uma maior fragmentação da sua estrutura de oferta, a qual é periodicamente alterada pelo surgimento de novas faixas de produtos. Neste sentido, mesmo que no seu principal "filão" (o dos minis de 16 bits e, posteriormente, superminis de 32) os processos concorrenciais sejam análogos aos verificados entre os fabricantes de *mainframes*, o número e o dinamismo dos nichos de mercado é maior que em outros segmentos da indústria, propiciando maiores possibilidades de entrada para pequenas e médias empresas. Um desses "nichos", hoje transformado num mercado de dimensões consideráveis, é o das *workstations*. Um outro nicho com elevado potencial de crescimento nos próximos anos é o de servidores dedicados - incluindo, por exemplo, aqueles direcionados para a administração de grandes bancos de dados, para o processamento de transações em tempo real, etc. Deve-se

42 Alguns dos principais exemplos de produtos que encontram-se concorrendo diretamente com os *mainframes* são a linha "System 3000" da NCR, as "3000 series" da HP, o servidor DEC "10000 AXP" e os produtos topo de linha das empresas atuantes na faixa de arquiteturas paralelas, como a Pyramid. Electronic Business, january 1993, p. 78.

lembrar, além disso, que o epicentro do processo de difusão de arquiteturas padronizadas - do sistema operacional Unix, em particular - encontra-se justamente na faixa dos sistemas de médio porte, pelo que os entrantes potenciais podem contar com todas as facilidades a elas associadas.

No segmento de pequeno porte - o qual abrange, principalmente, os microcomputadores - as menores barreiras à entrada associam-se a estratégias centradas na oferta, a baixo preço, de produtos padronizados, compatíveis com o PC da IBM⁴³. A introdução de inovações radicais e a criação de novos "padrões de mercado", com efeito, envolve desafios tecnológicos e investimentos tão importantes que até as maiores empresas do segmento optaram por unir os seus esforços nessa direção - veja-se o acordo realizado entre IBM e Apple em junho de 1991⁴⁴. Desta forma, a competitividade das empresas neste segmento associa-se, cada vez mais, à redução dos custos fixos e variáveis, combinada com a adoção de um leque diversificado de canais de comercialização. Para tanto, pode ser necessária a implementação de sistemas eficientes de manufatura e, no caso de empresas que realizam as suas primeiras incursões num dado mercado nacional e carecem de marcas prestigiadas, a efetivação de acordos de tipo OEM e/ou a utilização de redes de distribuição e serviços pertencentes a terceiros, minimizando-se os gastos com marketing e distribuição⁴⁵.

43 Segundo dados de International Data Corporation citados em Fortune, august 26, 1991, p. 27, 84% dos PCs vendidos em 1990 eram compatíveis com o IBM PC e 9% eram do tipo Apple Macintosh. Nesse mercado, a luta competitiva tem se concentrado cada vez mais na redução dos preços dos produtos, principalmente no dinâmico mercado de usuários domésticos e pequenas empresas, mas também no mais exigente mercado de usuários "corporativos". Este processo reflete-se, entre outras coisas, no lançamento de linhas de produtos "baratas" por parte de empresas que focalizavam exclusivamente a faixa alta do mercado. É o caso dos micros "Prolinea" da Compaq, lançados em junho de 1992, e dos "Value-Point" da IBM, lançados em outubro de 1992. Business Week, november 2, 1992, pp. 71-72. Só no segundo semestre de 1992, a diferença de preço média entre os PCs dos fabricantes de primeira linha - empresas como IBM e Compaq - e os seus concorrentes caiu de 30% para 10%. Electronic Business, january 1993, p. 71.

44 O produto a ser lançado por ambas empresas deverá incorporar software escrito com o método de "programação orientada a objeto". Ele deverá basear-se num microprocessador a ser desenvolvido pela IBM e manufaturado pela Motorola. Fortune, august 26, 1991, p. 30. Deve-se notar que até a Compaq, com um faturamento de mais de US\$ 3 bilhões em 1991, gastos em P&D da ordem dos US\$ 180 milhões, e a terceira posição no ranking americano de fabricantes de micros, optou por uma estratégia conservadora, permanecendo como fabricante de PCs "tradicionais" e deixando as inovações radicais para os seus concorrentes. Business Week, november 2, 1992, p. 68.

45 Deve-se enfatizar o fato de que no mercado de PCs convivem empresas apoiadas em soluções organizacionais completamente diferentes, em termos do grau de integração vertical das suas atividades de manufatura, P&D e vendas. Como exemplos podem-se citar os casos de Dell e Compaq, que em 1992 apresentaram gastos fixos de, respectivamente, 1,5% e 6,3% das suas vendas totais. Business Week, november 2, 1992, p. 70. Frente à necessidade de abaixar custos no contexto da guerra de preços ocorrida nesse ano, a Compaq realizou consideráveis investimentos nos seus processos produtivos - optando por fabricar internamente também os seus modelos mais baratos - e a Dell abandonou a maior parte das suas atividades de manufatura. Electronics, july 1992, p. 34. De outro lado, empresas como a Compaq e a Acer investem entre 4 e 5% das suas vendas na área de P&D enquanto a Dell e a maioria dos concorrentes Taiwaneses da Acer gastam apenas 1% das suas receitas nessa área. Datamation, june 15, 1990, p. 33 e december 1, 1991, p. 44. Electronic Business, february 1993, p. 76. Em relação às políticas de vendas, empresas como a Dell concentram-se no marketing direto e no uso de canais de distribuição massivos - visando empresas de pequeno porte e usuários domésticos - e fabricantes como a Compaq priorizam o mercado de grandes corporações através de revendedores especializados. Cabe notar, no entanto, que em 1992 verificou-se nos

Quanto aos periféricos, deve-se considerar separadamente os segmentos com tecnologias emergentes e aqueles com tecnologias relativamente maduras. A fabricação dos primeiros - impressoras laser, discos óticos, *winchesters* de alta capacidade, entre outros - exige o domínio de tecnologias de elevada complexidade relativa e, em muitos casos, oriundas de outros segmentos industriais - como o de ótica, por exemplo. Assim, as maiores possibilidades para novos entrantes no mercado internacional situam-se nas faixas de produtos "maduros", caracterizadas por menores requerimentos em termos do custo e complexidade das atividades de P&D - é o caso das impressoras matriciais e dos terminais de vídeo, entre outros. Entretanto, deve-se notar que nestes mercados, assim como no de micros, as margens de lucro são relativamente reduzidas e a excelência na área de manufatura aparece como uma condição indispensável para a competitividade das empresas. Da mesma forma, pode ser necessário, pelo menos inicialmente, adotar formas "baratas" de comercialização, entre as quais contam-se, por exemplo, os acordos de venda em regime OEM. Eventualmente, podem ser introduzidas inovações incrementais dirigidas a aumentar o desempenho dos produtos e diferenciá-los dos oferecidos pela concorrência. O sucesso assim obtido, no entanto, encontra-se fortemente atrelado ao grau de sofisticação do mercado visado, que, em muitos casos, pode preferir produtos comoditizados e baratos.

EUA uma notória convergência entre ambos tipos de empresa em direção ao maior uso dos canais "massivos". Business Week, october 19, 1992, p. 48. Electronic Business, january 1993, p. 72.

QUADRO 3
AS ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS PREDOMINANTES
NOS PRINCIPAIS SEGMENTOS DO SETOR DE INFORMÁTICA

Segmento	Estratégias Predominantes e Principais Empresas	Fatores de Sucesso
I) Sistemas de Grande Porte	<p>1) Criação de famílias de computadores compatíveis e de uso geral, baseados em arquiteturas proprietárias, utilizadas nos sucessivos modelos lançados ao longo do tempo</p> <p><u>Empresas:</u> principalmente IBM, seguida sem sucesso por fabricantes americanos e europeus</p> <p>2) Especialização em nichos de mercado não cobertos pelos produtos das empresas citadas em (1)</p> <p><u>Empresas:</u> Cray, Hitachi e Fujitsu em supercomputadores, NCR nos mercados bancário e comercial, NEC no mercado de telecomunicações, Alliant e Convex em minisupercomputadores</p> <p>3) Oferta de produtos compatíveis com os das empresas líderes (basicamente da IBM) - "Plug Compatible Manufacturers"</p> <p><u>Empresas:</u> Amdahl, Hitachi, Fujitsu, entre outras</p>	<p>(1) Auferição de economias de escopo no desenvolvimento de software com a consequente redução no seu custo unitário</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estímulo à "fidelidade" dos usuários, dada a possibilidade de aproveitar o aprendizado e os programas desenvolvidos nos sucessivos equipamentos incorporados - Implementação de extensas redes de distribuição e serviços <p>(2) Diferenciação dos produtos oferecidos através da sua "customização" para aplicações específicas, nas quais são oferecidas melhores relações preço/desempenho</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compatibilidade com os produtos de uso geral da própria empresa ou dos seus concorrentes (caso dos fabricantes japoneses de supercomputadores) - Utilização de componentes de última geração e de arquiteturas paralelas (principalmente nos supercomputadores) <p>(3) Utilização de componentes tecnologicamente mais avançados que aqueles incorporados nos produtos emulados de maneira a oferecer melhores relações preço/desempenho</p>
II) Sistemas de Porte Médio	<p>1) Idem a (I.1) (minis e superminis)</p> <p><u>Empresas:</u> DEC, HP e IBM</p> <p>2) Idem a (I.2)</p> <p><u>Empresas:</u> Tandem e Stratus em computadores tolerantes a falhas, Sun e Apollo em estações de trabalho. Além disso, várias empresas desenvolveram produtos especializados em aplicações específicas (bancos de dados, gráficos, etc) ou mercados "verticais" (Nixdorf em bancos e Tandem em transportes, p.e.)</p>	<p>(1) Idem a (I.1), com maior ênfase nas tecnologias de rede, que permitem a implementação de soluções de processamento distribuído</p> <p>(2) Idem a (I.2), com maior ênfase no uso do sistema operacional Unix no caso das estações de trabalho e, mais recentemente, também nos demais sistemas de médio porte; no âmbito dos componentes, destaca-se a intensa utilização de circuitos integrados dedicados e semi-dedicados</p>
III) Sistemas de Pequeno Porte (incluindo microcomputadores)	<p>1) Oferta de produtos com arquiteturas e componentes relativamente padronizados (no sentido de serem de domínio público), com ênfase especial na qualidade e no suporte a eles associados</p> <p><u>Empresas:</u> IBM (na sua linha PC), Compaq, Zenith e Olivetti</p>	<p>(1) Marcas de conhecimento difundido</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rápida incorporação de inovações tecnológicas e especialização nas faixas de produtos mais sofisticados - Extensas redes de distribuição, assistência técnica e suporte aos usuários - Garantia de qualidade dos produtos comercializados - Extensas "bibliotecas" de software desenvolvidos por terceiros

QUADRO 3

AS ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS PREDOMINANTES
NOS PRINCIPAIS SEGMENTOS DO SETOR DE INFORMÁTICA

(continuação)

Segmento	Estratégias Predominantes e Principais Empresas	Fatores de Sucesso
IV) Periféricos	2) Oferta de produtos com arquiteturas e componentes relativamente padronizados e preços inferiores à média do mercado <u>Empresas:</u> a maioria dos fabricantes coreanos e taiwaneses de PCs	(2) Reduzidos gastos em marketing e distribuição, com recurso habitual a acordos de tipo "OEM" - Reduzidos custos de manufatura, graças à utilização de mão-de-obra e componentes (inclusive "cloning chips sets") baratos - Extensas "bibliotecas" de software desenvolvidos por terceiros
	3) Oferta de produtos com arquiteturas proprietárias (eventualmente transferidas a terceiros com o pagamento de "royalties") <u>Empresas:</u> IBM (na sua linha PS), Apple, NEC	(3) Maior sofisticação tecnológica dos produtos e/ou - Pioneirismo no atendimento do mercado (Apple nos EUA e NEC no Japão)
	1) Produção em larga escala de produtos com tecnologias relativamente "maduras" (terminais de vídeo, impressoras matriciais, discos magnéticos de "penúltima" geração, etc.) <u>Empresas:</u> diversos fabricantes americanos e principalmente asiáticos	(1) Verticalização na produção dos insumos "críticos" - Elevada capacitação em manufatura em grande escala (em particular nos produtos que incorporem mecânica fina) obtida, em muitos casos (japoneses) no setor de eletrônica de consumo - Baixos preços e elevada confiabilidade (graças aos fatores antes referidos)
	2) Oferta de produtos com tecnologias "emergentes", incorporando inovações "radicais" nos seus subconjuntos críticos (novas gerações de impressoras, discos magnéticos, monitores e terminais de vídeo, etc.) <u>Empresas:</u> diversos fabricantes americanos e principalmente japoneses	(2) Verticalização na produção dos insumos "críticos" ou compra dos mesmos em grandes volumes - No caso dos fabricantes verticalizados, significativos investimentos em P&D, aproveitando sinergias com a produção para outros setores (fotografia, reprografia, eletrônica de consumo, etc.) - No caso dos não verticalizados, aproveitamento de sinergias com a oferta de outros produtos de informática, principalmente a nível de marketing e canais de distribuição (HP e Apple em impressoras, p.e.)
	3) Idem a (IV.1) e (IV.2), com a introdução de inovações incrementais nos produtos respectivos <u>Empresas:</u> diversos fabricantes	(3) Especialização em nichos de mercado, através da diferenciação tecnológica dos produtos, principalmente a nível da sua eletrônica

Fonte: Elaboração própria.

1.5. Fatores de Competitividade

Dado este panorama geral dos principais segmentos da indústria de informática, a especificação dos fatores de competitividade que se apresentam como mais importantes para as empresas brasileiras depende das estratégias a serem por elas implementadas. Neste sentido, pode-se afirmar que os segmentos de computadores de médio e grande porte apresentam, a nível

internacional, barreiras à entrada dificilmente transponíveis por fabricantes provenientes de países de industrialização recente, como o Brasil, sem a realização de alianças - *joint-ventures*, por exemplo - com empresas líderes do setor⁴⁶. Parte-se, portanto, da premissa de que a participação brasileira nesses segmentos de mercado só poderia viabilizar-se através deste tipo de acordos ou, complementarmente, através da operação no país de subsidiárias integrais dessas empresas. Em ambos casos, as estratégias a serem implementadas deverão apresentar uma forte dependência dos parceiros internacionais envolvidos. Nos segmentos de periféricos e computadores de pequeno porte, a validade deste raciocínio restringe-se às situações em que a estratégia escolhida seja a de oferecer, respectivamente, produtos com tecnologias emergentes ou arquiteturas proprietárias. No entanto, se a opção escolhida for a de se fabricar em larga escala produtos com tecnologias maduras e/ou arquiteturas padronizadas - estratégias III-2 e IV-1 no Quadro 3 - o espaço para a atuação independente de empresas nacionais poderá ser muito maior.

Com base nestas premissas, o Quadro 4 resume os principais fatores determinantes da competitividade na indústria de informática, assinalando sua importância relativa para cada um dos segmentos comentados. Neste sentido, merece destaque o fato de que a variedade e relevância dos fatores de caráter "empresarial" mostra-se menor nos segmentos de periféricos e computadores de pequeno porte, nos quais os principais requerimentos associam-se à capacitação a nível dos processos produtivos. O desenvolvimento desta última exige, no entanto, a existência de escalas de produção elevadas e crescentes, o que confere uma importância crucial às dimensões e dinamismo do mercado local, assim como também ao seu grau de concentração - na ausência de exportações significativas, a elevação deste último é condição para o aumento das escalas de produção de cada empresa. A viabilização dos investimentos correspondentes e o avanço nas curvas de aprendizado respectivas exige, no entanto, que as vendas no mercado interno sejam complementadas com exportações, mesmo que inicialmente estas possam ocorrer em condições de baixa lucratividade - através de acordos OEM, por exemplo. Da mesma forma, a competitividade dos fabricantes em questão vê-se reforçada pela presença de uma rede eficiente de fornecedores especializados de partes, peças e componentes, assim como pelo eventual aproveitamento, no caso de empresas diversificadas, da experiência acumulada em outros segmentos do complexo eletrônico - em particular no setor orientado para bens de consumo, também caracterizado pela produção em massa de produtos relativamente padronizados.

Quanto aos outros dois segmentos, os maiores obstáculos encontram-se, como já tinha sido comentado, na produção de computadores de grande porte, em que, à elevada capacitação a nível de produto, somam-se severos requerimentos de caráter financeiro e mercadológico. Enquanto isso, a faixa de médio porte, apesar de exigir, também, significativos investimentos em P&D, beneficia-se, entre outras coisas, das vantagens associadas ao seu maior potencial de utilização de arquiteturas padronizadas - vantagens estas que operam tanto a nível das maiores

⁴⁶ Este, cabe notar, tem sido o caminho seguido pela maioria das empresas europeias que, no entanto, possuem uma maior experiência no desenvolvimento de equipamentos de porte médio - é, em particular, o caso da Siemens-Nixdorf e da ICL.

facilidades de comercialização "indireta", quanto no âmbito das possibilidades de não oferecer sistemas completos mas apenas produtos para serem integrados naqueles. Todavia, o sucesso dos empreendimentos respectivos subordina-se, em maior medida que o ocorrido em outros segmentos, à sofisticação dos usuários visados, à sua preferência por arquiteturas abertas, às suas possibilidades de estabelecer interações sistemáticas com os fabricantes e, principalmente, à receptividade do mercado local ao uso de sistemas de processamento distribuído.

Finalmente, deve-se referir o fato de que, de maneira geral, a competitividade da indústria de informática requer, a nível dos fatores sistêmicos, uma adequada infraestrutura educacional, de pesquisa científica e tecnológica e de telecomunicações, assim como uma razoável abertura à importação de insumos microeletrônicos - aliada, na medida do possível, a medidas de estímulo à produção local de componentes selecionados (ASICs, em particular). Além disso, a experiência internacional mostra a fundamental importância de programas governamentais de apoio para que as empresas realizem investimentos em P&D, modernizem os seus processos produtivos e façam incursões em mercados externos.

QUADRO 4

PRINCIPAIS FATORES DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE NO SETOR DE INFORMÁTICA

Tipo de Fator	Importância por Segmento			
	(I)	(II)	(III)	(IV)
<u>Fatores Internos à Empresa</u>				
- Capacitação Tecnológica em hardware	MI	MI	PI	I
- Capacitação Tecnológica em software	MI	MI	PI	PI
- Capacitação Produtiva e Atualização dos Equipamentos	PI	PI	MI	MI
- Potencial Financeiro	MI	I	PI	I
- Difusão e Prestígio da Marca	MI	I	PI	PI
- Rede de Comercialização e Serviços de Suporte	MI	I	PI	PI
- Precedência no Mercado	MI	I	PI	PI
- Parcerias com Fabricantes de Outros Segmentos	I	MI	I	PI
<u>Fatores Estruturais</u>				
- Tamanho do Mercado Local	I	I	MI	MI
- Grau de Concentração	I	I	MI	MI
- Grau de Sofisticação dos Usuários	I	MI	PI	PI
- Grau de Difusão de Padrões	PI	MI	I	I
- Grau de Difusão do Processamento Distribuído	PI	MI	I	PI
- Existência de uma rede de Fornecedores Especializados (de Insumos)	I	I	MI	MI
- Interação Sistemática com Setores Usuários	I	MI	PI	PI
- Interação Sistemática com Fabricantes de Software	MI	MI	I	PI
- Grau de Diversificação das Empresas em Outros Segmentos do Complexo Eletrônico (consumo, principalmente)	I	I	MI	MI
- Grau de Verticalização em Microeletrônica (pelo menos a nível de projeto de ASICS)	MI	MI	PI	I
<u>Fatores Sistêmicos</u>				
- Infraestrutura Educacional	MI	MI	I	MI
- Infraestrutura de Pesquisa Científica e Tecnológica	MI	MI	I	MI
- Infraestrutura de Telecomunicações	MI	MI	I	PI
- Existência de Programas de Apoio ao Investimento em P&D	MI	MI	I	MI
- Existência de Programas de Apoio à Modernização Produtiva	I	I	MI	MI
- Existência de Programas de Apoio à Exportação	MI	MI	MI	MI
- Facilidades para a Importação de Insumos e Programas de Apoio à Produção de Componentes Microeletrônicos	MI	MI	MI	MI

Legenda: (I) Computadores de Grande Porte; (II) Computadores de Porte Médio; (III) Computadores de Pequeno Porte; (IV) Periféricos; PI, pouco importante; I, importante; MI, muito importante.

Fonte: Elaboração própria.

1.6. As Políticas Governamentais para o Setor de Informática

Em todos os casos nacionais de que se tem notícia, o desenvolvimento da indústria de informática esteve direta ou indiretamente associado a políticas governamentais de suporte à iniciativa privada, apoiadas em considerações de ordem econômica ou militar. Contudo, mesmo nos casos em que os objetivos dessas políticas mostraram-se convergentes, os seus instrumentos apresentaram fortes divergências, promovendo trajetórias de desenvolvimento dessas indústrias que também foram diferentes.

1.6.1. Estados Unidos

Nos EUA, berço da indústria de informática, a intervenção governamental ocorreu por via, principalmente, da realização de encomendas públicas para produtos situados na fronteira tecnológica do setor. Estas encomendas, pelo menos até o início da década de sessenta, foram acompanhadas de financiamentos para os gastos incorridos pelas empresas respectivas na pesquisa e desenvolvimento associada a esses produtos.

O efeito desta política foi a consolidação tecnológica e econômica da indústria norte-americana de informática. Assim, as principais inovações introduzidas nesse período - muitas delas incorporadas até hoje nos equipamentos de processamento de dados, seja nas suas arquiteturas ou nos seus componentes - foram introduzidas como resultado de projetos de P&D financiados por agências estatais, principalmente da órbita militar e de defesa⁴⁷. De outro lado, a liderança assumida, a nível internacional, pelas principais empresas americanas de informática esteve atrelada, principalmente, à sua atuação inicial como fornecedoras do governo dos EUA, a qual lhes permitiu acumular recursos financeiros e capacidades tecnológicas que mostraram-se fundamentais para a sua posterior especialização no mercado "comercial"⁴⁸.

A partir da segunda metade dos anos sessenta, a participação dos fundos governamentais no financiamento da P&D realizada na indústria de informática caiu significativamente: em 1980 ela era inferior a 10% na maioria das grandes empresas do setor, sendo que nos anos seguintes ela experimentou um ligeiro incremento associado ao aumento nos gastos militares ocorrido durante a década passada⁴⁹. Deve-se frisar, no entanto, que o peso do governo norte-americano manteve-se elevado nos gastos em P&D efetuados nas áreas de maior risco tecnológico e sem aplicabilidade

47 Uma listagem completa das inovações mencionadas pode ser encontrada em Flamm (1988), pp. 259/269.

48 A IBM, por exemplo, teve 68% dos seus gastos em P&D no período 1949/1959 financiados por agências governamentais. Em 1963, essa parcela tinha caído para 35% mas ela ainda era de 50% no caso da Burroughs e de 40% no da Control Data. Flamm (1987), p. 95.

49 Em 1984, os fundos de origem "federal" representavam 15,2% do total de recursos dispendidos em P&D na indústria norteamericana de computadores. Flamm (1987), p. 99.

direta no âmbito comercial - exceto, eventualmente, no médio e longo prazo. Cerca de 40% da pesquisa realizada nos EUA na área de informática entre 1975 e 1984 financiou-se com recursos públicos. Se considerada apenas a pesquisa básica, essa proporção sobe para um patamar de entre 60 e 75%⁵⁰.

Da mesma forma, o peso das compras governamentais no mercado norteamericano de computadores e periféricos mostrou-se decrescente a partir do final da década de cinquenta, com a única exceção dos produtos de maior complexidade tecnológica, em que o estado manteve-se como o principal comprador⁵¹. As encomendas públicas, no entanto, têm sido utilizadas pelo governo para favorecer o estabelecimento de padrões em determinados segmentos da indústria, através da sua inclusão nas especificações dos produtos adquiridos. Como exemplos podem citar-se as especificações de fitas magnéticas da "National Security Agency", a linguagem de programação Cobol, os formatos da Força Aérea para os dados utilizados em sistemas CAD, o sistema operacional UNIX, entre outros.

Cabe destacar que o uso do poder de compra do governo foi recentemente enfatizado como um dos instrumentos de política tecnológica a ser utilizado para favorecer as empresas estabelecidas nos EUA, de maneira a dinamizar o desenvolvimento neste país de novos produtos e processos produtivos. Assim, em Lei Federal aprovada pelo Congresso dos EUA em 1991, estabelece-se a preferência a ser outorgada a essas empresas nos casos em que os seus produtos tenham sido "completamente montados no país", detenham índices de nacionalização superiores a 50% e possuam preços que não superem em mais de 6% aos de seus equivalentes oferecidos por empresas não estabelecidas nos EUA⁵².

Quanto ao tratamento fiscal dado às empresas de informática nos EUA, pode-se dizer que ele implicou o favorecimento dos investimentos em computadores e periféricos, taxados, pelo menos até 1982, com alíquotas inferiores às de outros tipos de "ativos". Mas esta situação alterou-se significativamente com a reforma fiscal desse ano, que estabeleceu para os produtos em

50 Flamm (1987), p. 104.

51 Em 1953, 54% da base instalada de computadores de uso geral era propriedade de agências federais. Em 1959, essa parcela tinha caído para 21% e em 1966 para 10%. Nos anos setenta, a participação do governo já era cercana a 5% do parque total (5,64% em 1980). Cabe notar, entretanto, que o peso das compras federais era bem superior se consideradas separadamente as faixas de produtos de maior sofisticação tecnológica: no caso dos supercomputadores "de fronteira", mais de 50% do parque instalado em 1983 tinha sido adquirido ou alugado pelo governo federal. Flamm (1987), p. 107/109.

52 American Technology Preeminence Act of 1991, Title I, SEC. 111. O texto pode ser encontrado em Public Law 102-245 (H.R. 1989); fevereiro de 1992. A regra em questão refere-se às compras efetuadas pela Technology Administration do Departamento de Comércio e pelo National Institute of Standards and Technology. As exceções estabelecidas no texto são: quando existam considerações de segurança nacional que sugiram a sua não-aplicação; quando, dadas as "obrigações internacionais e relações comerciais" dos EUA, seja julgado que a sua aplicação prejudicaria os interesses do país ou violaria acordos em que este participa - o GATT, em particular.

questão as alíquotas mais elevadas dentre os vários tipos de equipamento e maquinaria⁵³. Entretanto, persistiram as vantagens fiscais existentes para as instituições atuantes no mercado de *venture capital* que emprestem fundos a empresas que se disponham a desenvolver novos produtos ou processos. Mantiveram-se também os incentivos dirigidos a estimular os investimentos das empresas de menor porte. Além disso, criou-se, em 1981, um sistema de créditos fiscais temporários para os investimentos incrementais em P&D⁵⁴. Recentemente, o Presidente Clinton anunciou que daria caráter permanente a este incentivo, prevendo-se uma renúncia fiscal de US\$ 6,4 bilhões no período 1994/97⁵⁵.

Uma outra forma de intervenção governamental na indústria norte-americana de informática é a da proteção dos direitos de propriedade intelectual. No contexto internacional, os EUA têm praticado uma das políticas mais rígidas neste campo, exercendo fortes pressões para a adoção de regras similares em outros países. Neste sentido, destaca-se o seu pioneirismo na aplicação dos direitos de autor à proteção do *software* e das máscaras utilizadas na produção de circuitos integrados. Cabe notar, no entanto, que o papel representado pelas patentes na indústria de informática viu-se diminuído pelo fato de que os EUA aplicaram, desde os anos cinquenta e até o início da década de oitenta, uma enérgica política *anti-trust*. Entre os efeitos desta última, conta-se o de ter acelerado a difusão de tecnologias geradas em grandes empresas - em particular na IBM - na medida em que as suas possibilidades de atuar sobre os seus competidores nos casos de imitação ilícita viram-se fortemente reduzidas.

Na década de oitenta, contudo, a política *anti-trust* foi flexibilizada, o que refletiu-se, entre outras coisas, no encerramento dos pleitos legais do governo com a IBM, que passou a atuar com maior firmeza nos casos de uso indevido das suas patentes. Em 1984, além disso, o Congresso votou uma Lei de promoção dos investimentos em P&D de caráter cooperativo - Joint Research and Development Act - pela qual, mediante aprovação dos projetos respectivos pelo Departamento de Justiça, as empresas envolvidas vêm-se livres de eventuais restrições impostas pela legislação *anti-trust*. Paralelamente, criou-se um programa de apoio às iniciativas de P&D em tecnologias avançadas - Advanced Technology Program -, através da concessão de bolsas, de encomendas especiais de produtos e da realização de acordos de cooperação com o National Institute of Standards and Technology, que foi facultado a participar em "joint-ventures" com o setor privado⁵⁶.

53 Flamm (1987), p. 111.

54 U.S. Department of Commerce (1990), p. 55. O crédito fiscal é calculado como 20% do aumento das despesas em P&D das firmas solicitantes em relação à média dos três anos anteriores.

55 Business Week, march 8, 1993, p. 26. A previsão para a renúncia fiscal correspondente aos incentivos concedidos para pequenas empresas é de US\$ 467 milhões no período 1994/97.

56 American Technology Preeminence Act of 1991, Title II, SEC. 201. No texto introdutório das disposições da Lei comenta-se que "a manutenção nos EUA de indústrias de alta tecnologia é vital para elevar os padrões de vida dos

Deve-se notar que a partir de 1991, as empresas que desejem ter acesso à ajuda financeira fornecida por este programa deverão cumprir, entre outras, as seguintes condições principais. Deverá existir no projeto um claro interesse econômico para os EUA, manifestado na realização de investimentos locais em pesquisa, desenvolvimento e manufatura e em significativas contribuições ao emprego; as empresas deverão concordar em promover a manufatura local dos produtos resultantes das tecnologias a serem desenvolvidas; a maioria do seu capital deverá ser controlado por cidadãos americanos ou, no caso de não preencherem esta condição, as empresas em questão deverão receber a aprovação do Secretário de Comércio, baseada no reconhecimento de que elas encontram-se estabelecidas nos EUA e têm a sua matriz em países que fornecem as mesmas oportunidades para empresas americanas e locais e que possuem um sistema de proteção à propriedade intelectual compatível com o dos EUA⁵⁷.

1.6.2. Japão

À diferença do ocorrido nos EUA, a política do governo japonês para o setor de informática originou-se em considerações de natureza estritamente econômica. Surgida no início dos anos sessenta, essa política teve o seu primeiro antecedente na Lei de Promoção à Eletrônica de 1957 e orientou-se pela avaliação de que esta última deveria representar um papel fundamental no processo de desenvolvimento industrial do país. No caso particular da informática, os principais instrumentos utilizados foram o controle de importação de produtos e tecnologias, o estabelecimento de restrições e condicionalidades para o investimento estrangeiro, o subsídio e a participação direta do estado nas atividades de P&D - especialmente aquelas de natureza cooperativa -, o poder de compra do estado, o financiamento subsidiado e os incentivos fiscais para fabricantes e usuários de computadores.

As restrições à importação foram estabelecidas em 1961, através da elevação das tarifas de importação - de 15% para 25% - e da instauração de quotas para itens selecionados, incluindo computadores e circuitos integrados. Para a importação destes produtos era requerida a aprovação caso a caso dos projetos pelo Ministério do Comércio Internacional e Indústria (MITI).

americanos e para concorrer nos mercados mundiais". Além disso, "é do interesse do Governo Federal estimular e, em casos selecionados, fornecer uma limitada assistência financeira aos esforços privados dirigidos a aumentar a P&D em áreas de tecnologia críticas do ponto de vista econômico". Por último, avalia-se que "as joint-ventures são um meio particularmente efetivo e apropriado para unir recursos na condução de pesquisa que nenhuma companhia deverá empreender mas que poderá gerar tecnologias genéricas que beneficiem à indústria como um todo e ao bem-estar da nação". Entre as áreas críticas, citam-se "os sistemas de informação de alta resolução, as tecnologias avançadas de manufatura e os materiais avançados".

⁵⁷ Ibidem. Cabe notar que no programa de governo do Presidente Clinton enfatiza-se o papel a ser representado pelo "National Institute of Standards and Technology" no estímulo ao desenvolvimento tecnológico no setor privado da economia. Prevem-se gastos de US\$ 1,3 bilhões entre 1994 e 1997, destinados a financiar a pesquisa nas empresas, estimular a difusão da "manufatura assistida por computador" e dobrar a pesquisa realizada pelo próprio Instituto. Business Week, march 8, 1993, p. 26.

Este último, além disso, passou a negociar os termos dos investimentos estrangeiros na indústria de informática, sendo crescentes as exigências de participação acionária local e de realização de acordos de transferência de tecnologia para empresas japonesas. A subsidiária (integral) da IBM, por exemplo, foi autorizada em 1960 a estabelecer a sua primeira planta para a fabricação de computadores, sendo obrigada a licenciar o seu estoque de patentes às empresas locais. Posteriormente, no entanto, foram restringidos os investimentos em subsidiárias com controle majoritariamente estrangeiro sendo promovida a realização de "joint-ventures" e acordos de "licenciamento de manufatura" envolvendo assistência técnica da empresa estrangeira para os parceiros japoneses⁵⁸.

A "abertura" do mercado local ocorreu gradativamente a partir de 1972, sendo que em 1976 todas as restrições à importação, ao investimento estrangeiro e à transferência de tecnologia tinham sido relaxadas. As tarifas, por sua vez, foram reduzidas progressivamente ao longo das décadas de setenta e oitenta sendo que em meados desta última elas eram levemente superiores às americanas mas inferiores às européias⁵⁹.

No âmbito da promoção da P&D, o governo japonês fez uso de três tipos de instrumentos. Dois deles eram coordenados pelo MITI e consistiam, primeiro, na concessão de "empréstimos condicionais" (subsidiados) para associações privadas de pesquisa cooperativa - criadas para desenvolver projetos específicos⁶⁰ - e, segundo, na organização de "projetos nacionais de pesquisa", liderados pelo Laboratório Eletrotécnico (ETL) - ligado ao MITI - mas contratados com empresas privadas⁶¹. A terceira forma de financiamento governamental de atividades de P&D na área de informática foi a encomenda de projetos de pesquisa aos fornecedores da empresa japonesa de telecomunicações: a Nippon Telephone and Telegraph (NTT). Esta última, apesar de

58 Flamm (1988), p. 182. Outras empresas a entrar no Japão neste período são: Sperry Rand, numa "joint-venture" com Oki Electric (1963), RCA em acordo com Hitachi (1962), Honeywell com Nippon Electric (1962), TRW com Mitsubishi (1962), General Electric com Toshiba (1964).

59 Flamm (1987), p. 153.

60 Os "empréstimos condicionais" não envolviam a cobrança de juros além disso, o pagamento era subordinado à obtenção de lucros a partir das tecnologias geradas nos projetos. Na prática, estes financiamentos não eram, em geral, restituídos. Os empréstimos respondiam em geral por 40 a 50% do custo dos projetos, cabendo o financiamento do restante às respectivas associações de pesquisa. Como exemplos deste tipo de projetos podem-se citar: o "FONTAC" (1962/1966), que permitiu desenvolver um computador de grande porte que seria a base da linha de "mainframes" da Fujitsu; os projetos envolvidos no programa "3,5 generation" (1972/1976) que constituiu a resposta do MITI ao sucesso do sistema 370 da IBM e o programa VLSI (1976/79) destinado a colocar os fabricantes japoneses na "fronteira" da tecnologia de semicondutores. Flamm (1987), pp. 127-143.

61 A responsabilidade dos "projetos nacionais de pesquisa" cabia ao ETL mas eles incluíam a realização de encomendas a firmas individuais e/ou "joint ventures", para as quais era transferida a tecnologia desenvolvida no laboratório do MITI - que, mesmo assim, era impedido por Lei de participar em pesquisas cooperativas com empresas privadas. Exemplos deste tipo de projetos são: o "SHPEC" (1966/1971) que, dirigido a diminuir a defasagem tecnológica japonesa após o lançamento do sistema 360 da IBM, levou ao desenvolvimento dos primeiros componentes semicondutores de memória fabricados no Japão; o projeto "quinta geração" (1981/1991), cujo foco situa-se na área de inteligência artificial e no desenvolvimento de novas arquiteturas de computador. Idem, *ibidem*.

deter alguns dos maiores laboratórios de pesquisa em informática do Japão⁶², não possui um "braço industrial" próprio - ao exemplo de AT&T / Western Electric - pelo que ela desenvolveu um intenso relacionamento com os principais fabricantes japoneses de computadores, aos que encomendou sucessivas gerações de equipamentos situados, em geral, na faixa de mais alto desempenho⁶³.

Deve-se destacar que o envolvimento de recursos do MITI no financiamento das atividades de P&D em informática mostrou-se decrescente a partir da segunda metade da década de setenta - a sua participação no total foi de 27% em 1974, caindo para 9% em 1979 e para 4% em 1984. Esses recursos, por sua vez, concentraram-se progressivamente no financiamento para as associações privadas de pesquisa cooperativa. Os gastos em P&D destas últimas chegaram a representar, em 1974, 51% dos dispêndios totais realizados no país (na área de informática) mas mostraram-se decrescentes em termos relativos - não em valores absolutos - frente ao aumento dos gastos feitos individualmente pelas empresas. A parcela destas evoluiu de 41% em 1974 para 74% em 1979 e 88% em 1984. Os gastos da NTT, em particular, apresentaram uma participação decrescente - 33% do total em 1971, 19% em 1974 e 1979, 15% em 1984 - mas, em geral, amplamente superior à do MITI⁶⁴.

Os elevados dispêndios deste último no período 1973-1976 originaram-se nos esforços efetuados pelo governo japonês para fornecer uma base tecnológica própria às empresas locais, fortemente afetadas pela saída do mercado da maior parte dos seus parceiros tecnológicos norte-americanos. Mesmo assim, o montante de recursos públicos aplicados ao financiamento da P&D em informática manteve-se inferior, em termos relativos, ao que tinha sido dispendido nos EUA nos anos cinquenta e sessenta. A partir da segunda metade da década de setenta, além disso, o envolvimento financeiro do governo japonês na área de P&D caiu para níveis inferiores aos encontrados nos EUA e na Europa⁶⁵. Assim, pode-se afirmar que a reconhecida eficiência daquele no apoio ao desenvolvimento tecnológico da indústria japonesa de informática esteve associado menos ao montante de recursos dispendidos do que à forma em que eles foram articulados com os gastos privados o apoio foi concebido de maneira a promover o desenvolvimento cooperativo de tecnologias estratégicas para a competitividade internacional da

62 Na área de P&D em semicondutores, por exemplo, eles foram considerados o "principal recurso japonês" pelo Office of Technology Assessment dos EUA. Flamm (1988), p. 199.

63 O principal destaque cabe ao projeto "DIPS", iniciado em 1968 com encomendas para três dos cinco participantes do projeto "SHPEC" do MITI - NEC, Fujitsu e Hitachi - e estendido até a década de oitenta. Idem, *ibidem*.

64 Flamm (1987), p. 138.

65 Flamm (1987), pp. 171 e 177.

indústria - componentes semicondutores, por exemplo - sem afetar, contudo, a manutenção de um ambiente de intensa concorrência entre as várias empresas⁶⁶.

Paralelamente, no entanto, foi feito um considerável uso do poder de compra do governo de maneira a favorecer os fabricantes locais de computadores. Assim, em 1975, quando a parcela destes no parque total de equipamentos instalados no país era de 56%, mais de 90% dos computadores utilizados pelas entidades governamentais era de origem doméstica⁶⁷.

De outro lado, o MITI promoveu a criação, em 1961, da Japan Electronic Computer Corporation (JECC), instituição dedicada ao *leasing* de equipamentos de processamento de dados. O JECC, apesar de ser formalmente constituído como uma "joint-venture" entre os principais fabricantes de computadores, passou a operar, na prática, como uma entidade quase-governamental controlada indiretamente pelo MITI. Uma grande parte do seu capital originou-se em empréstimos do Banco de Desenvolvimento do Japão a custos inferiores aos do mercado, o que lhe permitiu operar com taxas de juros subsidiadas. Foram estabelecidas, no entanto, crescentes exigências de conteúdo local para os fabricantes que desejassem ter a comercialização dos seus produtos financiada pelo JECC: de graus de nacionalização mínimos de 20% no início dos anos sessenta, passou-se posteriormente para 50 e 75%⁶⁸.

Por último, o governo japonês recorreu a um amplo leque de incentivos fiscais e financeiros, incluindo tanto instrumentos dirigidos ao conjunto da indústria quanto medidas direcionadas especificamente para o setor de informática. Entre os primeiros, contam-se o crédito fiscal de 25% dos gastos incrementais em P&D - incentivo similar ao vigente nos EUA; a depreciação acelerada dos equipamentos utilizados em atividades de P&D; as deduções especiais para dispêndios vinculados a vendas e investimentos no estrangeiro. Já as medidas direcionadas para a área de informática incluem isenções fiscais para usuários e produtores de computadores assim como empréstimos subsidiados para estes últimos⁶⁹. É pertinente notar que as taxas

66 Em geral, a cooperação ocorre a nível da pesquisa básica, sendo a concorrência preservada a nível das "downstream applications" e da comercialização dos produtos. Cabe notar que o MITI teve uma significativa intervenção na "moldagem" da estrutura da indústria japonesa de informática sem, contudo, restringir a concorrência entre as empresas. Na década de setenta, por exemplo, o MITI promoveu a integração das atividades de P&D e manufatura assim como das linhas de produtos dos seis principais fabricantes (Fujitsu-Hitachi, Mitsubichi-Oki e NEC-Toshiba), o que não impediu que estes continuassem concorrendo entre si e seguissem, posteriormente, estratégias competitivas e trajetórias de crescimento diferentes. Flamm (1988), pp. 192-196.

67 A participação do governo no parque japonês de computadores, além disso, é bem superior à verificada nos EUA - 19% em 1982. Deve-se frisar que a política de compras governamentais sempre foi descentralizada, sendo que o favorecimento das empresas nacionais ("buy japanese") nunca foi regulamentado, mantendo-se como o resultado de atitudes e práticas informais. Flamm (1987), p. 144.

68 Flamm (1988), p. 185. As compras do JECC chegaram a representar 40% da produção local na década de sessenta - até 90% se excluídas as empresas estrangeiras - mas estabilizaram-se em termos absolutos durante os anos setenta.

69 Um exemplo recente do uso deste tipo de instrumento é o plano de reestruturação da indústria japonesa de placas de circuito impresso anunciado em 1992 pelo MITI. Com base em empréstimos subsidiados dirigidos,

envolvidas em todas estes incentivos, assim como o próprio elenco destes últimos, foram permanentemente alterados ao longo do tempo, o que denota uma constante preocupação com a "sintonia fina" da política. O montante dos recursos envolvidos foi, no entanto, inferior ao dispendido no suporte direto à P&D pelo MITI e a NTT70.

1.6.3. Europa

A política dos principais países europeus para o setor de informática originou-se, como no Japão, no início da década de sessenta. Ela pautou-se, pelo menos na França, na Inglaterra e na Alemanha, pela tentativa de fortalecer, em cada país, uma única empresa selecionada como "campeã nacional". Fundamentadas na idéia de que estas empresas poderiam auferir vantagens decorrentes das suas maiores economias de escala e escopo, as políticas em questão pautaram-se pela proteção do mercado interno às importações de produtos estrangeiros, pela orientação das compras governamentais para a indústria nacional e pela concessão de incentivos fiscais e financeiros para esta última, incluindo o financiamento governamental de parte das suas atividades de P&D.

O processo de concentração que permitiu a constituição dos "campeões nacionais" ocorreu, principalmente, durante a década de sessenta. Na Inglaterra, a fusão de um grande número de empresas de pequeno porte culminou em 1968 com a formação da International Computers Limited (ICL), que recebeu uma importante injeção de recursos públicos. Na Alemanha, o governo lançou, em 1967, o seu primeiro programa de processamento eletrônico de dados, o qual incluía empréstimos subsidiados para as empresas do setor e, em particular, para a Siemens, que mais tarde seria acompanhada por uma segunda "campeã nacional" - a Nixdorf. No mesmo ano, o governo francês lançou o seu primeiro Plan Calcul, que beneficiou com diferentes tipos de subsídios a recém criada Compagnie International pour l'Informatique (CII), resultado da fusão entre os dois pequenos fabricantes franceses existentes à época. Os vários "campeões nacionais" implementaram, inicialmente, estratégias pautadas pela tentativa de oferecer linhas completas de produtos, sem se especializar em segmentos determinados: pensava-se em criar modelos a escala da IBM.

A política de proteção às importações consubstanciou-se, principalmente, na elevação das tarifas aduaneiras, que chegaram a ser de 14% na Inglaterra, sendo reduzidas, de maneira geral,

principalmente, para financiar os investimentos necessários à modernização tecnológica dos processos produtivos dos fabricantes do segmento, o MITI espera que a produção destes possa dobrar até 1995. No interim, serão promovidas fusões, parcerias e alianças entre as empresas de menor porte, que só em 1991 experimentaram uma queda de 23% no seu faturamento, em grande medida associada à sua falta de recursos para financiar a compra de novos equipamentos de produção, assim como os seus investimentos em P&D e marketing. *Electronic Business*, december 1992, p. 75.

70 Flamm (1987), p. 149.

para o patamar de 7% no início da década de setenta e para 4,9% nos anos oitenta. Na prática, o principal efeito desta política foi o de estimular os investimentos diretos dos principais fabricantes americanos de computadores, que neste período estabeleceram subsidiárias na Europa. Por sua vez, os "campeões nacionais" concentraram as suas atividades no mercado europeu - entre 80% e 94% do seu faturamento em 1986 - e, principalmente, nos seus respectivos países - cerca de 65% do seu faturamento no mesmo ano. As suas parcelas de mercado, no entanto, mantiveram-se muito abaixo das alcançadas pelos seus concorrentes norte-americanos⁷¹.

Este desempenho relativamente negativo, associado a sérias deficiências nas tecnologias e linhas de produtos dos fabricantes europeus, reproduziu-se também no âmbito específico das compras governamentais de computadores. Com efeito, apesar de que foi implementada uma política explícita de favorecimento aos fabricantes nacionais, a participação destes no parque de equipamentos do governo manteve-se muito abaixo do patamar de 90% observado no Japão⁷². Deve-se frisar, no entanto, que a política de compras das entidades governamentais continua sendo utilizada pelos países europeus para estimular o crescimento das empresas nacionais⁷³.

No campo da sua política fiscal, os vários governos europeus fizeram uso de incentivos associados aos investimentos em P&D: créditos fiscais, tratamento privilegiado para fins impositivos dos ativos utilizados nestas atividades, etc. Paralelamente, foram implementados diferentes mecanismos para conceder créditos subsidiados, sendo direta ou indiretamente beneficiados os fabricantes e usuários de informática.

Deve-se notar, contudo, que o peso dos incentivos direcionados especificamente para o suporte da P&D realizada no setor diminuiu ao longo das últimas décadas em benefício, especialmente na França e na Inglaterra, das medidas dirigidas a fornecer apoio financeiro às

71 Flamm (1988), p. 168. A participação dos dez maiores fabricantes dos EUA no mercado europeu era de 60% em 1986. Só a IBM detinha uma parcela de 35%, frente a menos de 20% para a Siemens, a ICL e o Groupe Bull - considerados conjuntamente.

72 Na França, a CII detinha 25% do mercado governamental em 1972 e, nos anos oitenta, após a sua fusão com a Honeywell-Bull, a sua parcela do respectivo parque instalado era de 66%. A ICL, por sua vez, detinha, em 1970, uma participação de 71% no total de computadores do governo inglês, sendo que em 1974 ela tinha caído para 56%. Na Alemanha, em 1975, a Siemens abocanhava apenas 50% das compras governamentais de equipamentos de processamento de dados. Flamm (1987), p. 167.

73 No caso da França, à preferência pelos fabricantes locais nas compras do governo, soma-se uma política de restringir as informações sobre concorrências públicas, dificultando a participação nas mesmas de empresas estrangeiras. U.S. Department of Commerce (1990), p. 215. A nível da Comunidade Econômica Européia, o principal instrumento de favorecimento das empresas nacionais nas compras públicas situa-se nos setores de telecomunicações, energia, transportes e água, em que as empresas com uma participação acionária estrangeira superior a 50% podem ter as suas ofertas excluídas das concorrências públicas em benefício de empresas da "Comunidade" cujos preços não superem em mais de 3% os das empresas estrangeiras. Clepi (1991), p. 78.

empresas nacionais, que apresentaram prejuízos recorrentes⁷⁴. Neste sentido, a participação estatal nos gastos em P&D efetuados na indústria de informática européia foi da ordem de 35% na primeira metade da década de setenta, caindo para menos de 20% nos anos seguintes, o que representa uma parcela comparável à detida pelo governo norte-americano no seu próprio mercado e superior à respectiva parcela do governo japonês⁷⁵. Entretanto, sob a forte influência das políticas implementadas por este último, verificou-se, na década de oitenta, um novo ciclo de investimentos públicos nas tecnologias vinculadas à informática, desta vez com uma ênfase especial na promoção da pesquisa cooperativa⁷⁶.

1.6.4. Coréia e Taiwan

A produção de equipamentos de processamento de dados iniciou-se, na Coréia e em Taiwan, no final dos anos setenta e começo dos oitenta. Em ambos casos as autoridades governamentais praticaram, desde o início da década de setenta, políticas ativas de promoção do setor de eletrônica profissional. À época, a experiência das empresas locais concentrava-se na montagem e manufatura de componentes, subsistemas e, principalmente, bens eletrônicos de consumo, iniciadas a partir dos anos cinquenta e sessenta⁷⁷. As políticas implementadas nos dois países apresentaram importantes características comuns, com destaque para a utilização, mesmo que em diferentes graus, de instrumentos de intervenção similares: proteção do mercado interno à importação de produtos estrangeiros, restrições à atuação do capital estrangeiro, suporte governamental às atividades de P&D - principalmente através de laboratórios públicos de pesquisa -, concessão de incentivos fiscais e creditícios, políticas de promoção das exportações, uso do poder de compra governamental para favorecer as empresas nacionais.

Devem-se destacar, no entanto, dois aspectos que conferem uma importante especificidade às trajetórias percorridas pelos governos e as indústrias da Coréia e Taiwan. De um lado, o menor tamanho da sua economia fez com que Taiwan se orientasse mais firmemente para o mercado externo enfatizando em menor medida a proteção do seu mercado interno - dos fluxos tanto de

74 Flamm (1987), p. 178. No Japão, verifica-se uma tendência inversa, sendo que os subsídios à P&D têm passado a primeiro plano em detrimento dos subsídios de caráter geral, que foram majoritários na fase inicial da sua indústria.

75 Flamm (1987), p. 163. Cabe notar, no entanto, que a Europa apresenta uma forte peculiaridade na composição dos gastos em P&D realizados na sua indústria de equipamentos de processamento de dados: à diferença do ocorrido no Japão e nos EUA, o peso das empresas estrangeiras tem se mostrado muito significativo, situando-se entre 20% e 33% do total nos últimos anos.

76 Os principais programas implementados a nível da Comunidade são o "Strategic Program for Research and Development in Information Technologies" (ESPRIT) e o "Eureka" (1985). A nível nacional, destacam-se os projetos "Alvey" na Inglaterra (1982), "Filière Electronique" na França (1982), e o programa anunciado em 1985 pelo Ministério da Pesquisa e da Tecnologia da Alemanha. Flamm (1987), p. 165. U.S. Department of Commerce (1990), pp. 33 e 218.

77 Mody (1989a), p. 303-305; Hobday (1993), pp. 17-20.

comércio quanto de investimento estrangeiro. De outro lado, o maior grau de concentração industrial verificado na Coreia - um dos maiores do mundo - foi, em grande medida, uma consequência do maior incentivo conferido neste país ao "grande capital", em claro contraste com o menor tamanho das empresas de Taiwan e com o caráter mais "universal" dos incentivos concedidos à indústria neste país - em termos do tamanho, especialização setorial e localização das empresas beneficiárias⁷⁸.

A proteção do mercado interno às importações é um dos instrumentos de política utilizados mais amplamente em Taiwan e Coreia, através da imposição de tarifas aduaneiras elevadas, do controle do acesso à moeda estrangeira e, especialmente na Coreia, da exigência de licenças de importação concedidas caso a caso⁷⁹. A proteção, contudo, mostrou-se seletiva, abrangendo principalmente as faixas de computadores de pequeno e médio porte e seus periféricos, aonde se concentram a produção e as exportações locais⁸⁰. Na Coreia, por exemplo, foi estabelecida em 1983 a proibição de importação da maioria dos microcomputadores, de alguns minicomputadores e de modelos específicos de impressoras, terminais, unidades de discos e fitas magnéticas. Esta proibição foi relaxada em 1987⁸¹.

A atitude de Taiwan e Coreia frente ao capital estrangeiro caracterizou-se pela tentativa de restringi-lo às zonas de processamento para exportação, dando preferência, fora destas, às "joint-ventures" e aos acordos de licenciamento de tecnologia⁸². Na Coreia, a política governamental evoluiu do franco estímulo à entrada de empresas estrangeiras nos anos sessenta para o controle caso a caso a partir de meados da década de setenta, quando as subsidiárias integrais foram praticamente proibidas na maioria dos setores industriais. Nos anos oitenta, contudo, esta restrição foi relaxada em determinados setores, incluindo segmentos da indústria de informática: o objetivo era o de atrair empresas de alta tecnologia relutantes a participar de acordos com empresas locais. Entre as empresas atraídas pela maior liberalidade em relação aos investimentos estrangeiros contam-se DEC, Seagate e Hewlett-Packard - esta última em associação com Samsung⁸³. Em Taiwan, as restrições aos fluxos de capital externo têm sido menores que em

78 U.S. Department of Commerce (1990), p. 169; Cheng (1990), p. 153-161.

79 U.S. Department of Commerce (1990), pp. 208 e 211.

80 Mody (1989b), p. 51.

81 Mody (1989a), p. 311; Wade (1990), p. 256.

82 Chapponnière (1992), p. 77.

83 Idem, p. 87 e 91. As empresas japonesas, cabe notar, têm mostrado uma maior relutância a participar em acordos com empresas coreanas, sendo que a maior parte delas saiu do país na década de setenta, quando ainda eram amplamente majoritárias. Mody (1989a), p. 315; Hobday (1993), p. 20.

Coréia. No entanto, até recentemente era exigido das empresas estrangeiras o cumprimento de quotas de exportação e de graus mínimos de nacionalização para os seus produtos⁸⁴.

No campo do suporte às atividades de P&D, o papel protagonista tem sido representado pelas instituições governamentais de pesquisa: o Coréia Institute of Electronics Technology (KIET) - posteriormente re-batizado como Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI) -, com 1300 funcionários em 1987, e o Electronics Research and Service Organization (ERSO) de Taiwan, com 1700 funcionários no mesmo ano. Criados, respectivamente, em 1976 e 1973, ambos institutos tiveram o objetivo inicial de fornecer a infraestrutura tecnológica necessária à evolução das empresas locais atuantes no setor de eletrônica de entretenimento ou componentes de menor sofisticação tecnológica e para os setores de eletrônica profissional e componentes semicondutores. No caso particular da indústria de computadores e periféricos, tanto o ERSO quanto o ETRI dedicaram-se à absorção e desenvolvimento de novas tecnologias, transferindo-as posteriormente para o setor privado⁸⁵. O ETRI, cabe notar, tem uma proporção maior do seu orçamento originada em contratos de cooperação com a indústria, sendo que o peso dos recursos governamentais é maior no ERSO. Isto pode ser explicado pelo menor tamanho e maior fragilidade tecnológica das empresas de Taiwan, o que as faz mais dependentes das iniciativas de pesquisa empreendidas pelo respectivo laboratório estatal⁸⁶. Já as empresas coreanas, ligadas em geral a grandes conglomerados industriais - os *chaebols* -, apresentam uma maior independência e, principalmente no período recente, buscam absorver do ETRI apenas as tecnologias "de fronteira"⁸⁷.

Simultaneamente, os governos de Coréia e Taiwan têm concedido incentivos fiscais para as empresas dos setores considerados estratégicos - inclusive o de informática - e, em particular, para aquelas que realizam esforços de pesquisa e desenvolvimento. Entre outros, os incentivos

84 Chaponnière (1992), p. 92. Em parte devido às medidas de "abertura" ao capital estrangeiro mas principalmente como consequência da estabilidade política e econômica de Taiwan, os fluxos de investimento externo aceleraram-se consideravelmente na segunda metade da década de oitenta. À diferença do ocorrido em Coréia, no entanto, o investimento japonês tem apresentando um dinamismo superior ao daquele proveniente dos EUA, sendo que o seu estoque acumulado supera o das empresas americanas desde 1989, com uma proporção de acordos de *joint-venture* e licenciamento de tecnologia maior que a verificada entre estas últimas. Idem, pp. 95 e 101.

85 Assim, por exemplo, o ERSO desenvolveu, na primeira metade década de oitenta, entre outros vinte projetos posteriormente transferidos para empresas privadas, um sistema básico de entrada e saída de dados para a fabricação de *clones* do IBM-PC, uma impressora de 24 agulhas, um microprocessador de 32 bits e um sistema de rede local microprocessado. Wade (1990), pp. 244-258. O orçamento anual do ERSO foi de US\$ 100 milhões entre 1986 e 1989. Chaponnière e Fouquin (1989), p. 51.

86 Em 1986, 40% dos gastos em P&D da indústria eletrônica de Taiwan foram financiados com recursos públicos. A participação desses gastos no valor total da produção foi de 1,02%. No mesmo ano, esta proporção era da ordem de 3% na Korea. U.S. Department of Commerce (1990), pp. 208 e 211.

87 Idem, ibidem. Cabe frisar que uma parte importante da pesquisa do ETRI é realizada através da criação de consórcios com empresas privadas, ao exemplo do ocorrido no Japão. É o caso, por exemplo, do projeto de memórias de 4 MB, em que o montante de recursos do governo foi de US\$ 175 milhões. Mody (1989a), pp. 316-317.

incluem reduções no imposto de renda e propriedade, isenções fiscais para empresas recém estabelecidas (*tax holidays* por até cinco anos) e isenção ou adiamento de impostos de importação. Além disso, têm sido utilizadas, principalmente na Coreia, linhas de crédito subsidiadas para promover os investimentos no setor de componentes e eletrônica profissional. Com o mesmo objetivo, Taiwan criou, em 1980, o distrito industrial de Hsinchu, dirigido, ao exemplo do distrito de Stanford na Califórnia, para a atração de empresas de alta tecnologia que venham a desenvolver localmente atividades de P&D⁸⁸.

Um outro importante instrumento da política governamental para o setor de informática foi o direcionamento do poder de compra governamental para o favorecimento da indústria local. Na Coreia, esta política tem sido acompanhada de rígidas exigências quanto ao grau de nacionalização dos produtos adquiridos pelo setor público⁸⁹. Finalmente, as indústrias de ambos países beneficiaram-se de um amplo suporte estatal para a realização de vendas externas, efetivado através de entidades dedicadas à realização de estudos de mercado, estabelecimento de contatos comerciais e divulgação de informações sobre os produtos das indústrias respectivas: trata-se da Korean Trade Promotion Corporation (KOTRA), criada em 1962 e com cerca de 100 escritórios internacionais, e do Chinese External Trade Council (CETRA), criado em 1970 e com 74 escritórios em 48 países⁹⁰.

1.6.5. México

Até 1981, o mercado mexicano de computadores e periféricos era totalmente abastecido por importações. Nesse ano, no entanto, o governo anunciou um decreto dirigido a promover a criação de uma indústria local através do estabelecimento de barreiras à importação de computadores, monitores, impressoras, teclados, modems e unidades de memória, produtos para os quais passou a ser necessária a concessão caso a caso de permissões de importação⁹¹. Paralelamente, nos segmentos de microcomputadores e periféricos, estabeleceram-se restrições à atuação do capital estrangeiro, limitando-se a sua participação acionária a 49% dos empreendimentos respectivos⁹². Criou-se, além disso, um programa de incentivos para as

88 Entre as vantagens oferecidas contam-se os baixos custos de instalação, acesso a infraestrutura computacional assim como a duas universidades e oito laboratórios governamentais, financiamento de longo prazo a baixo custo e participação acionária estatal de até 49%. Wade (1990), p. 245.

89 Wade (1990), p. 256; U.S. Department of Commerce (1990), p. 208 e 211.

90 Hobday (1993), pp. 25-26.

91 UNTC (1992), p. 11.

92 Borja (1989), p. 16. Segundo este autor, nenhuma restrição foi estabelecida no segmento de minicomputadores. Na faixa de "mainframes", o México não chegou a ter produção local.

empresas que cumprissem com programas de nacionalização dos seus produtos e com níveis mínimos de investimento em P&D⁹³.

O decreto em questão nunca foi colocado em Lei mas ele transformou-se, *de facto*, a partir de 1983, na base da política mexicana para o setor em questão. Entretanto, as autoridades governamentais mostraram uma considerável flexibilidade na aplicação das suas diretrizes. Assim, em 1985 o governo mexicano realizou um acordo com a IBM pelo qual esta empresa foi autorizada a manter no país uma subsidiária integral, em troca do compromisso de exportar 90% da sua produção de microcomputadores e de aumentar os seus investimentos programados na planta respectiva, de US\$ 7 para US\$ 91 milhões. Seguiram-se outros acordos do mesmo gênero - com a Hewlett-Packard, por exemplo -, sendo que a política para o investimento estrangeiro mudou a sua ênfase, dos requerimentos de participação acionária local para a promoção de iniciativas dirigidas a criar plataformas locais de "produção global". Os requerimentos de conteúdo local foram, além disso, flexibilizados e, em 1987, iniciou-se um processo gradual de abertura do mercado, pautado pela redução das tarifas de importação⁹⁴.

Em 1990, no contexto de uma política de liberalização comercial e de desregulamentação da atuação do capital estrangeiro, o Presidente Salinas de Gortari emitiu um decreto pelo qual foi eliminado o controle de importações de equipamentos de processamento de dados - extinguindo-se a necessidade de autorizações caso a caso - e foram fixadas tarifas de 20% para computadores e 10% para partes e componentes. Além disso, para compensar os efeitos negativos que o atendimento das exigências anteriores de conteúdo local geraram para as empresas respectivas - em termos, principalmente, de investimentos innecessários ou geradores de ineficiências -, autorizou-se a estas últimas a importar, sem pagamento de impostos, o equivalente a 80% do valor por elas agregado no país e a 200% dos seus investimentos locais em tecnologia⁹⁵.

93 Idem, pp. 3 e 14. Os graus mínimos de nacionalização estabelecidos pelo governo variavam dependendo do segmento: após três anos de operação, os microcomputadores deveriam apresentar um conteúdo local de 45%, sendo que este deveria ser de 35% para os minicomputadores e de entre 35% e 75% para os periféricos. Os requisitos a nível do investimento em P&D eram de 6% para os fabricantes de micros, 5% no caso dos minis e 3% em periféricos. Não houve, cabe frisar, nenhuma iniciativa de participação direta do estado na realização de atividades de P&D na área de informática.

94 Borja (1989), p. 16.

95 UNTC (1992), p. 12.

2. COMPETITIVIDADE DO SETOR DE INFORMÁTICA

2.1. Diagnóstico da Competitividade da Indústria Brasileira

Implantada num contexto de virtual isolamento do mercado mundial, a indústria brasileira de informática enfrenta hoje o desafio de se adaptar às condições de maior abertura da economia nacional aos fluxos de comércio e investimento estrangeiro, que vêm sendo promovidas pelas autoridades governamentais a partir de 1990. Para tanto, as empresas do setor vêm realizando um vasto movimento de reformulação das suas estratégias competitivas, de maneira a adequá-las ao novo cenário de crescente integração com o mercado internacional. Desta forma, pode-se dizer que a indústria brasileira de informática atravessa uma fase de transição, na qual suas características estruturais e seus indicadores de desempenho encontram-se sujeitos a profundas mudanças.

Por estas razões, para realizar um diagnóstico da competitividade internacional da indústria focalizada, optamos por uma abordagem pautada, em primeiro lugar, pela descrição do perfil por ela assumido no final da década de oitenta e, num segundo momento, pela análise dos efeitos que a nova política implementada para o setor estaria apresentando sobre as suas condições de competitividade. Cabe notar que o foco do estudo situa-se na indústria de equipamentos de processamento de dados.

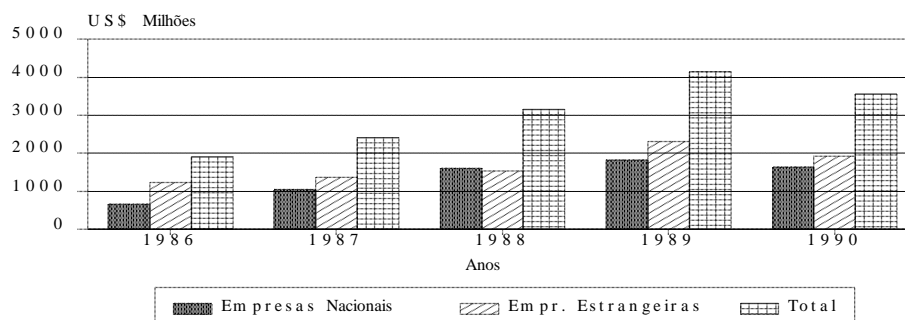
2.1.1. Perfil da indústria constituída sob a vigência da Política Nacional de Informática

. As condições de oferta e demanda

Dadas as características da PNI, a demanda brasileira por computadores e periféricos foi suprida, desde meados da década de setenta, principalmente pela produção local da indústria aqui estabelecida. Subtraindo do faturamento bruto desta o valor das exportações realizadas pelas empresas respectivas (as importações encontram-se, na sua maioria, incluídas no primeiro), podem-se estimar as dimensões do mercado local por esses bens (gráfico 7). Entre 1986 e 1990, este mercado cresceu a taxas médias anuais próximas a 30%, atingindo, no final do período, US\$ 4.135 milhões. Este valor representa 1,2% do mercado mundial de "equipamentos eletrônicos de processamento de dados", o que denota um maior crescimento relativo do mercado brasileiro que, em 1981, representava menos de 0,65% do mercado mundial⁹⁶.

96 Os dados sobre o mercado mundial provêm de Malerba et alii (1990), p. 2 e 101.

GRÁFICO 7

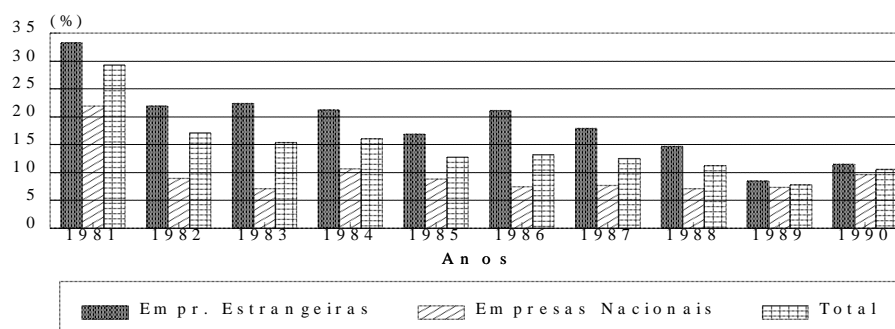
MERCADO BRASILEIRO DE COMPUTADORES E PERIFÉRICOS
(1986/90)

Fonte: ver tabelas 9 e 10.

Na medida em que as autoridades governamentais exerceram, durante a vigência da PNI, um severo controle das importações de bens finais e intermediários, a participação destas no faturamento da indústria brasileira de computadores e periféricos (IBCP) mostrou-se decrescente ao longo da década de oitenta (gráfico 8), caindo de 29,2% em 1980, para 7,9% em 1989. Cabe notar que a diminuição observada foi mais pronunciada nas empresas de capital estrangeiro do que nas nacionais, que, desde o início do período, apresentaram volumes de importação inferiores (tabela 9)97.

GRÁFICO 8

PARTICIPAÇÃO DAS IMPORTAÇÕES NO FATURAMENTO BRUTO DA IBCP



Fonte: ver tabelas 9 e 10.

97 Paiva (1988), p. 120, cita um estudo elaborado pela Abicom, segundo o qual "enquanto as empresas nacionais importam basicamente partes, peças, componentes e insumos de produção, as multinacionais além de importarem insumos e subconjuntos para produtos que são aqui montados, importam também produtos acabados, conjuntos completos para instalação em clientes".

TABELA 9

IMPORTAÇÕES E EXPORTAÇÕES NA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS

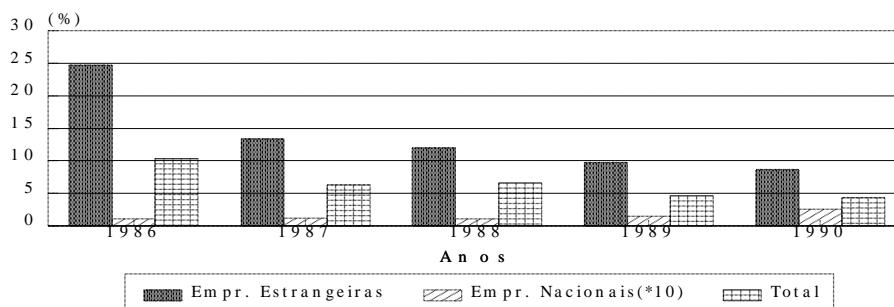
		(US\$ Milhões)							
Mercado / Tipo de Empresa		1981	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
IMPORTAÇÕES									
Brasileira de Capital Nacional		81	90	96	93	106	110	169	185
(%)		27	32	36	33	33	29	50	47
Brasileira (Capital Estrangeiro)		223	187	174	187	216	268	172	207
(%)		73	68	64	67	67	71	50	53
Total		304	277	270	280	322	378	341	392
EXPORTAÇÕES									
Brasileira de Capital Nacional		n.d.	n.d.	n.d.	1.3	1.6	1.7	3.3	4.9
(%)		n.d.	n.d.	n.d.	0.6	1.0	0.8	1.6	3.1
Brasileira (Capital Estrangeiro)		n.d.	n.d.	n.d.	218.7	161.1	219.3	198.2	154.9
(%)		n.d.	n.d.	n.d.	99.4	99.0	99.2	98.4	96.9
Total		n.d.	n.d.	n.d.	220.0	162.7	221.0	201.5	159.8

Fonte: SCT/DEPIN - Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.1, N.1, Brasília, setembro de 1991, pp.20/24.

Em contrapartida, as exportações também diminuíram em termos da sua participação no faturamento da IBCP (gráfico 9). Entre 1986 e 1990, elas caíram de 10,3% para 4,3% deste último, passando de US\$ 220 para US\$ 160 milhões no mesmo período (tabela 9)⁹⁸. Destes totais, cerca de 99% correspondem às empresas de capital estrangeiro: as exportações das suas congêneres nacionais não ultrapassaram, em geral, 0,1% do faturamento respectivo.

GRÁFICO 9

PARTICIPAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES NO FATURAMENTO BRUTO DA IBCP



Fonte: ver tabelas 9 e 10.

No entanto, no mercado interno, as empresas de capital nacional mostraram um desempenho econômico superior ao das estrangeiras, o qual pode ser ilustrado pela evolução da sua participação no faturamento total da IBCP (tabela 10). Se em 1980 a parcela dessas empresas era de 33% (com um faturamento de US\$ 280 milhões), em 1986 ela tinha alcançado 58%,

⁹⁸ Apesar de não dispormos de dados globais sobre as exportações realizadas na primeira metade da década, é pertinente comentar que, segundo Piragibe e Tigre (1990), p. 21, a IBM - principal exportadora do setor - teria experimentado um declínio (tanto em termos absolutos como relativos) nas suas vendas externas, que passaram de US\$ 200 milhões em 1981 (29% de suas vendas totais) para 182 milhões em 1988 (18% das suas vendas).

permanecendo, nos anos posteriores, em patamares superiores (exceto em 1988) a 50%, com um faturamento que, em 1989, alcançou US\$ 2.300 milhões. Se estes resultados constituem uma prova indiscutível do sucesso da PNI em relação a seu objetivo de constituir um parque produtor de equipamentos de informática controlado por capitais nacionais, deve-se lembrar que eles foram obtidos num contexto de elevada proteção governamental. Em particular, as maiores taxas de crescimento obtidas pelas empresas nacionais devem ser creditadas, em grande medida, ao fato de que a reserva de mercado com a qual foram beneficiadas lhes conferiu o direito (nem sempre aproveitado) de explorar, sem nenhuma concorrência externa, os segmentos de mercado que, no período em questão, apresentaram os maiores níveis de dinamismo comercial e tecnológico.

TABELA 10

FATURAMENTO BRUTO DAS EMPRESAS NO MERCADO (INDUSTRIAL)
DE INFORMÁTICA E NO SEGMENTO DE PROCESSAMENTO DE DADOS
(1980/90)

	(US\$ Milhões)							
Mercado / Tipo de Empresa	1980	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
PROCESSAMENTO DE DADOS								
Brasileira de Capital Nacional	280	847	1082	1242	1375	1545	2312	1920
(%)	33	49	51	58	53	46	53	52
Brasileira (Capital Estrangeiro)	580	881	1033	884	1203	1828	2025	1799
(%)	67	51	49	42	47	54	47	48
Subtotal	860	1728	2115	2126	2578	3373	4337	3719
Total Informática*	860	1833	2678	3392	4016	5254	7163	6334
Processamento de Dados/Informática (%)	100	94	79	63	64	64	61	59

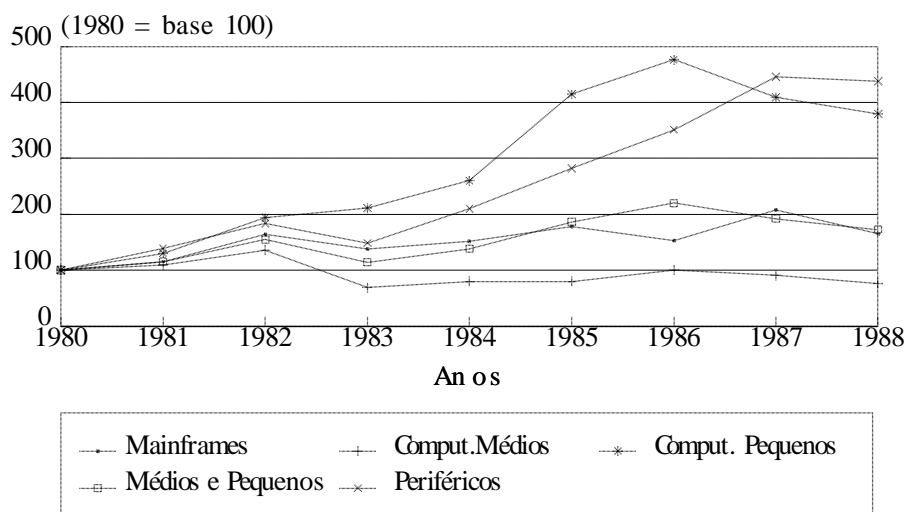
* A partir de 1984, são incluídos sucessivamente no conceito de Informática os segmentos de automação industrial, instrumentação digital, teleinformática, programas de computador e microeletrônica.

Fonte: SCT/DEPIN - Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.1, N.1, Brasília, setembro de 1991.

Assim, enquanto as receitas das empresas estrangeiras atuantes no mercado de *mainframes* tiveram, no período 1980/88, um crescimento de 65%, o segmento de micros expandiu-se em 279% e o de periféricos, "puxado" pelo de micros, em 338% (gráfico 10). No entanto, no âmbito específico dos sistemas de médio porte, o desempenho das empresas nacionais foi relativamente "fraco" - diminuição de 26% nas vendas correspondentes - caracterizando-se uma significativa defasagem em relação com os níveis (crescentes) de difusão destes produtos no mercado internacional. Com isto, o crescimento das vendas de computadores nacionais (incluídos na reserva de mercado) ficou num patamar (de 72%) comparável ao dos *mainframes* (de 65%): as empresas multinacionais estabelecidas no país, apesar de terem perdido espaço na área de periféricos, mantiveram a sua participação no mercado de computadores, preservando, ao longo da década de oitenta, a parcela já abocanhada em 1980 pelos sistemas de grande porte.

GRÁFICO 10

COMPUTADORES E PERIFÉRICOS:
ÍNDICES DE CRESCIMENTO POR SEGMENTO



Considerando-se apenas os movimentos ocorridos ao interior da faixa de produtos coberta pela "reserva de mercado", merece destaque o aumento na participação dos periféricos, que passaram de pouco mais de 25% do mercado total das empresas nacionais em 1980, para quase 50% do mesmo em 1988 (tabela 11). Entre os produtos que apresentaram maior dinamismo, devem ser citadas as impressoras (seriais e de linha) e os discos *winchester*: em conjunto, estes segmentos representavam, em 1988, mais de 33% das vendas totais das empresas nacionais. Cabe comentar que a nível internacional a indústria de periféricos também cresceu a taxas elevadas durante a década de oitenta, como consequência do *boom* no mercado de microcomputadores. Neste sentido, os segmentos mais dinâmicos foram, também no exterior, os de impressoras e *winchesters*. Contudo, com a tendência à maior difusão das redes locais e com o aumento da conectividade entre os computadores, espera-se uma desaceleração nos mercados de periféricos, dado que esses movimentos deverão elevar o compartilhamento destes equipamentos⁹⁹.

⁹⁹ Botelho (1989), p. 25.

TABELA 11

COMPOSIÇÃO DO MERCADO DE COMPUTADORES E PERIFÉRICOS
OCUPADO PELAS EMPRESAS BRASILEIRAS DE CAPITAL NACIONAL
(1980/88)

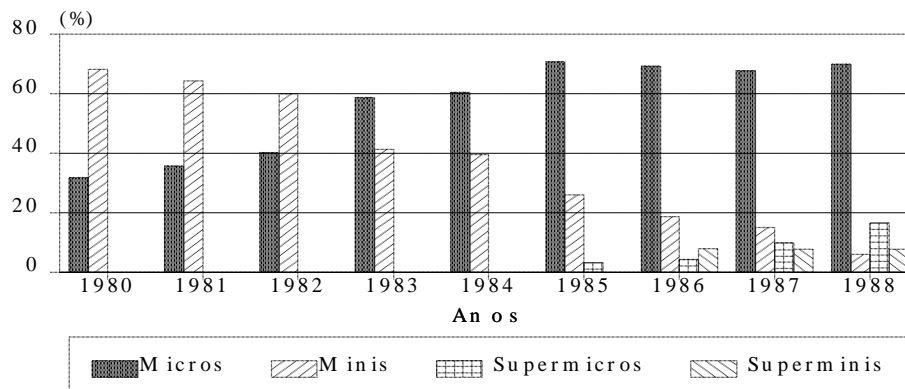
	(% do total)									
Equipamentos	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	
COMPUTADORES										
Superminis							5.1	4.3	4.0	
Minis	50.6	45.3	42.4	28.4	25.9	7.1	12.1	8.3	3.1	
Supermicros			-	-	-	2.1	2.7	5.4	8.8	
Micros	23.6	25.1	28.4	40.5	39.5	46.3	44.4	37.3	37.2	
8 bits	23.6	25.1	28.4	n.d.	n.d.	30.7	14.4	7.5	6.2	
16 bits	-	-	-	n.d.	n.d.	15.6	30.0	29.8	31.0	
Subtotal	74.2	70.4	70.8	68.9	65.4	65.5	64.3	55.3	53.1	
PERIFÉRICOS										
Impressora Serial	3.4	4.7	7.1	6.1	8.0	8.5	8.2	11.3	11.8	
Impressora de Linha	6.1	5.0	3.2	5.6	3.5	4.8	8.1	13.2	13.2	
Winchester	-	-	0.2	0.7	1.2	2.7	7.5	7.5	8.8	
Terminal de Vídeo	8.2	7.0	6.6	4.3	6.4	7.2	4.7	4.2	6.3	
Disco Flexível	1.5	1.8	4.6	5.0	7.0	3.8	3.7	4.1	2.7	
Fita Magnética	2.1	3.4	0.8	1.9	0.9	1.1	1.3	1.9	2.7	
Monitor de Vídeo	-	-	-	-	-	-	1.3	1.8	1.3	
Disco Rígido Removível	4.5	7.7	6.7	7.5	7.6	6.4	0.9	0.7	0.1	
Subtotal	25.8	29.6	29.2	31.1	34.6	34.5	35.7	44.7	46.9	
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Fonte: Elaboração própria a partir de SEI - Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.2, N.1, Brasília, agosto de 1989, pp.17-20 e 26-29;
SEI - Boletim Informativo, V.7, N.16, Edição Especial, Brasília, agosto de 1987, p.68.

Já no mercado de computadores (gráfico 11), deve-se frisar a elevada parcela de mercado obtida pelos microcomputadores nacionais - que passaram de 32% para 70% daquele, assim como o rápido crescimento dos supermicros, que, introduzidos em 1985, tinham alcançado, em 1988, 16,5% do mercado em questão. Em contrapartida, a parcela dos minicomputadores, que em 1980 era de 68%, caiu para 6% oito anos depois, sendo que os seus sucessores "naturais", os superminis, mantiveram-se estagnados no patamar de 8%, que alcançaram no mesmo ano do seu lançamento local (1986).

GRÁFICO 11

MERCADO DE COMPUTADORES:
COMPOSIÇÃO POR SEGMENTO
(1980/88)



Fonte: ver tabela 11.

Quanto às categorias de atividade econômica dos usuários atendidos pela IBCP, merece destaque a maior importância relativa mostrada pelo setor público enquanto demandante dos produtos das empresas estrangeiras em comparação com as nacionais: em 1989, a soma das compras do governo e do setor financeiro público representava 26,1% das vendas das segundas e 47,1% daquelas das primeiras, sendo que no caso destas essa parcela tinha sido ainda maior em anos anteriores - 52% em 1986 (tabela 12). Estes valores mostram claramente a reduzida utilização, feita pela PNI, do poder de compra estatal enquanto instrumento de fomento da indústria nacional. Eles refletem, como mostram Nogueira e Nogueira (1990, p. 10), o predomínio, nos órgãos de gestão pública, da cultura de processamento centralizado, baseada na utilização de equipamentos *mainframes* e na manutenção de grandes centros de processamento de dados.

O número de empresas nacionais atuantes na IBCP aumentou de forma "explosiva" ao longo da década de oitenta. Tomando como base o universo daquelas para as quais a SEI dispunha de informações, esse número evoluiu de 27 para 84 entre 1980 e 1988. Simultaneamente, ocorreu uma significativa redução nos níveis de concentração da produção industrial nacional, que, no final do período, podem ser considerados relativamente baixos (tabela 13). Assim, se em 1980 a empresa líder detinha 30,9% da comercialização líquida total, em 1988 sua parcela de mercado tinha caído para 11,2%. Já o faturamento das quatro maiores empresas do setor passou de 61,4% do mercado total em 1980 para 32,8% em 1988. No mesmo período, a participação das dez maiores empresas evoluiu de 84,4% para 57,8%.

TABELA 12

CATEGORIA DE ATIVIDADE ECONÔMICA DOS USUÁRIOS
DA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS
(1982/89)

Tipo de Empresa / Mercado Usuario	(% do Faturamento)							
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Empresas Brasileiras de Capital Nacional								
Governo	11.90	9.00	13.10	12.50	16.24	15.87	16.20	15.90
Comercio	19.60	16.80	19.40	18.30	21.47	19.20	20.20	20.50
Indústria	29.10	28.20	27.70	32.50	31.79	33.03	34.90	32.90
Setor Financeiro Público	-	-	11.70	11.40	9.67	8.32	9.80	10.20
Setor Financeiro Privado	29.60	30.40	17.80	16.60	10.94	12.75	8.80	10.50
Serviços	9.80	15.60	10.30	8.70	9.89	10.83	10.10	10.00
Empresas Brasileiras (Capital Estrangeiro)								
Governo	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	22.46	22.09	23.80	21.80
Comércio	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	16.18	14.69	17.30	17.60
Indústria	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	27.39	30.11	29.40	27.70
Setor Financeiro Público	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	29.53	26.92	23.10	25.30
Setor Financeiro Privado	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.19	3.23	3.30	4.30
Serviços	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.25	2.96	3.10	3.30

Fonte: SEI e SCT/DEPIN - Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.1, N.1 e V.2 N.1, Brasília, agosto de 1989 (p.23) e setembro de 1991 (p.53).

Por sua vez, as subsidiárias estrangeiras estabelecidas no país (com atividades industriais ou não) mantiveram-se em número reduzido, preservando-se o caráter estável da estrutura oligopólica do setor, apontado por Piragibe (1985) a partir de dados referentes ao início da década 100. Neste sentido, se as duas maiores empresas estrangeiras (IBM e Unisys) detinham, entre 1976 e 1982, cerca de 80% do parque de computadores de grande porte, em 1987, apesar de que nas faixas inferiores deste segmento (classes 3 e 4 da classificação da SEI) as empresas nacionais tinham alcançado expressivas parcelas de mercado, as duas empresas estrangeiras citadas detinham ainda 70% da base instalada de *mainframes* 101.

No caso do segmento nacional da indústria, é importante destacar o fato de que a desconcentração do mercado não foi acompanhada de mudanças significativas na composição do *ranking* das dez maiores empresas do setor (quadro 5). Verifica-se que seis empresas presentes neste último em 1980 continuavam entre as dez primeiras posições em 1988. Das seis maiores neste ano, cinco já integravam esse ranking em 1980, sendo que a Itautec, líder desde 1987, ingressou nele em 1983 e situa-se entre as três maiores desde 1984. Ou seja, o elevado número de novas entrantes observado na IBCP ao longo dos anos oitenta não afetou as posições de liderança das empresas pioneiras desta indústria, que continuaram abocanhando as maiores parcelas do mercado respectivo.

TABELA 13

**ÍNDICES DE CONCENTRAÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA
DE PROCESSAMENTO DE DADOS: PARTICIPAÇÃO DAS MAIORES EMPRESAS
NO FATURAMENTO LÍQUIDO TOTAL DAS EMPRESAS NACIONAIS
(1980/88)**

Índice	(% do total)									
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	
Nº de Empresas	27	37	52	53	60	61	69	72	74	
Empresa Líder	30.9	26.8	22.3	16.6	12.9	13.6	11.0	10.6	11.2	
2 Maiores	44.4	34.8	30.7	28.8	24.5	26.6	21.6	20.8	19.8	
3 Maiores	55.4	40.9	38.1	35.6	31.8	36.0	30.4	27.4	26.7	
4 Maiores	61.4	46.4	45.2	42.0	38.9	41.0	37.5	33.9	32.8	
5 Maiores	66.7	51.7	51.1	46.4	44.9	45.8	44.4	39.2	38.3	
10 Maiores	84.4	74.9	73.1	65.6	64.9	64.7	63.5	57.7	57.8	

Fonte: Elaboração própria com base em SEI - Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.2, N.1, agosto de 1989, pp.18-20.

100 Piragibe (1985), p. 161. No período 1976/82, seis empresas estrangeiras abasteciam 96,8% do mercado brasileiro de "mainframes" (sendo que apenas três delas possuem instalações industriais no país). Em 1989, apenas seis empresas forneceram informações à SEI e, segundo dados desta última (SEI (1989), p. 17), elas respondiam por mais de 95% do mercado respectivo.

101 Estes últimos são assimilados, pelos critérios da autora citada, aos equipamentos incluídos nas classes 3 a 6 da classificação da SEI. Os dados sobre o parque instalado de equipamentos de processamento de dados provêm de SEI (1988), p. 10/19.

Um processo análogo ao verificado no conjunto da indústria ocorreu ao nível dos vários segmentos de mercado abastecidos pelas empresas nacionais (tabela 14). Na maioria destes observa-se, também, um aumento do número de empresas acompanhado de uma desconcentração relativa dos mercados em questão. Os únicos produtos para os quais este processo não se verificou foram aqueles caracterizados pela queda ou estagnação do número de unidades vendidas e da participação no conjunto do mercado das empresas nacionais: trata-se dos segmentos de minicomputadores, micros de 8 bits, superminis e impressoras de linha. Nos outros casos, a quantidade de novos entrantes foi, em geral, significativa, o que refletiu-se num aumento do número médio de empresas por segmento (tabela 15), que passou de 4,8 em 1980 para 13,2 em 1988 (ponderando-se a média pela participação de cada segmento no mercado total). A participação das empresas líderes, além disso, diminuiu de forma generalizada (tabelas 14 e 15).

No entanto, à diferença do ocorrido a nível da indústria como um todo e apesar da elevação do número de concorrentes, os níveis de concentração dos vários mercados permaneceram elevados, sendo que, em nove dos onze segmentos listados na tabela 14, a participação das duas maiores empresas foi superior a 60% e a das quatro maiores foi próxima a 90%. Estes índices mostram-se bem maiores aos verificados no mercado mundial - veja-se tabela 5. Os únicos dois segmentos em que os níveis de concentração mostraram-se relativamente reduzidos são o de *winchesters* e o de micros de 16 bits. Nestes, as duas empresas líderes possuíam participações de mercado inferiores a 40% e as quatro maiores controlavam menos de 70% daquele.

QUADRO 5

RANKING DAS DEZ MAIORES EMPRESAS DE CAPITAL NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS (1980/88)

1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Cobra (1)	Cobra (1)	Cobra (1)	Cobra (1)	Cobra (1)	Sid (1)	Cobra (1)	Itautec (1)	Itautec (1)
Sid (2)	Labo (2)	Labo (2)	Sid (2)	Sid (2)	Cobra (2)	Itautec (2)	Cobra (2)	Sid (2)
Labo (3)	Sid (3)	Sid (3)	Labo (3)	Itautec (3)	Itautec (3)	Sid (3)	Elebra Info (3)	Elebra Info (3)
Edisa (4)	Elebra Info (4)	Elebra Info (4)	Prologica (4)	Prologica (4)	Elebra Info (4)	Scopus (4)	Sid (4)	Cobra (4)
Scopus (5)	Edisa (5)	Prologica (5)	Digirede (5)	Digirede (5)	Prologica (5)	Prologica (5)	Scopus (5)	Edisa (5)
Globus (6)	Scopus (6)	Scopus (6)	Sisco (6)	Elebra Info. (6)	Scopus (6)	Elebra Info (6)	Prologica (6)	Scopus (6)
Sisco (7)	Globus (7)	Edisa (7)	Itautec (7)	Labo (7)	Labo (7)	Labo (7)	Edisa (7)	Digilab (7)
Elebra Tel. (8)	Sisco (8)	Digirede (8)	Scopus (8)	Scopus (8)	Sisco (8)	Racimec (8)	Labo (8)	Microtec (8)
Elebra Info (9)	Microlab (9)	Sisco (9)	Elebra Info. (9)	Sisco (9)	Edisa (9)	Edisa (9)	Racimec (9)	Racimec (9)
Microlab (10)	Polymax (10)	Globus (10)	Polymax (10)	Racimec (10)	Polymax (10)	Sisco (10)	Digilab (10)	Labo (10)

Fonte: Elaboração própria com base em SEI - Boletim Informativo, V.4, N.12, Edição Especial, setembro de 1984, pp. 66 e 80-82, e SEI - Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.2, N.1, agosto de 1989, pp. 27-33.

TABELA 14

INDICADORES DE CONCENTRAÇÃO PARA 11 SEGMENTOS DA INDÚSTRIA
DE PROCESSAMENTO DE DADOS
(1980/88)

Segmento / Ano	CR1	CR2	CR3	CR4	Nº de Empresas	Nº de Unidades Vendas
Minicomputador						
1980	42.3	64.9	79.9	91.5	6	800
1985	28.8	53.7	77.3	82.1	7	859
1988	38.2	67.2	92.1	96.9	7	858
Superminicomputador						
1980	-	-	-	-	-	-
1986	53.0	70.0	81.0	87.0	6	93
1988	43.7	75.6	87.4	93.3	6	119
Impressora de Linha						
1980	50.0	100.0	-	-	2	1133
1985	67.4	97.7	100.0	-	3	1389
1988	62.3	79.7	92.1	100.0	4	n.d.
Winchester						
1983	75.0	88.0	100.0	-	3	786
1985	37.5	64.1	87.4	96.3	6	5635
1988	19.8	37.4	53.1	67.9	9	40424
Impressora Matricial						
1980	78.1	100.0	-	-	2	1588
1985	48.2	68.4	81.7	88.8	7	30112
1988	45.0	64.3	79.6	93.4	9	88232
Microcomputador de 8 Bits						
1980	58.3	98.2	100.0	-	3	614
1985	34.5	62.3	73.3	79.4	30	147603
1988	41.2	72.9	95.1	97.1	14	63091
Microcomputador de 16 Bits						
1980	-	-	-	-	-	-
1985	28.0	50.3	68.0	81.9	10	9735
1988	19.9	38.1	53.5	66.7	19	50288
Terminal de Vídeo						
1980	87.0	97.8	99.7	100.0	4	4998
1985	45.2	70.3	80.0	88.8	11	15941
1988	41.6	64.6	86.2	89.9	13	31230
Supermicrocomputador						
1980	-	-	-	-	-	-
1985	74.1	100.0	-	-	2	232
1988	35.4	69.3	79.3	86.5	8	1470
Terminal Bancário						
1980	-	-	-	-	-	-
1986	45.0	76.4	85.2	91.2	7	9961
1988	35.3	60.9	81.9	91.9	7	19816
CPU/Concentrador						
1980	-	-	-	-	-	-
1986	37.8	72.6	91.5	99.2	5	1455
1988	38.2	63.0	78.2	89.9	6	3849

Fonte: Elaboração própria com base em SEI - Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.2, N.1, agosto de 1989, pp. 27-33.

Mesmo levando em conta estes casos, os (elevados) indicadores de concentração - por segmento - são suficientes para invalidar a idéia de que, como consequência do grande número de novos entrantes, a IBCP passou a apresentar estruturas de mercado extremamente pulverizadas. Com efeito, apesar do elevado número de fabricantes presente em cada segmento, pode-se dizer que a maior parte deles ficou restrito a participações de mercado de caráter marginal, sendo que a parcela majoritária das vendas totais ficou nas mãos de um reduzido número de empresas líderes (quadro 6).

TABELA 15

NÍVEIS MÉDIOS DE CONCENTRAÇÃO NA INDÚSTRIA
DE COMPUTADORES E PERIFÉRICOS*
(1980/88)

Ano	CR1	CR2	CR3	CR4	Nº de Empresas / Segmento
1980	52.2	80.0	88.9	95.3	4.6
1983	44.1	76.6	85.6	91.1	13.3
1986	33.8	58.0	74.1	83.8	11.5
1988	35.1	56.9	72.4	82.5	11.9

* Consideraram-se apenas equipamentos de uso geral; não foram incluídos os segmentos de discos flexíveis, fita magnética, monitor de vídeo e disco rígido removível. Os segmentos considerados representam, contudo entre 85 e 95% do total do mercado de computadores e periféricos de uso geral nos anos analisados.

Fonte: Elaboração própria com base em SEI - Boletim Informativo, V.4, N.12, Edição Especial, setembro de 1984, pp.66 e 80-82, e SEI - Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.2, N.1, agosto de 1989, pp.27-33.

Quanto ao emprego fornecido pela IBCP, merece destaque o comportamento diferenciado apresentado por empresas nacionais e estrangeiras ao longo da década de oitenta: enquanto as primeiras aumentaram em mais de 200% o seu quadro de funcionários, passando de 8800 em 1981 para 28706 em 1990, as segundas experimentaram uma diminuição absoluta no seu número de empregados, que passou, no mesmo período, de 12200 para 9277 (tabela 16). Se comparados os índices de crescimento do emprego com os de faturamento bruto, verifica-se que o primeiro cresceu menos que o segundo, em ambos tipos de empresa, apesar de que nas nacionais isto só aconteceu após 1985 (gráfico 12): entre este ano e 1989, o faturamento destas empresas experimentou um aumento de mais de 100%, enquanto o seu emprego aumentou numa proporção próxima a 5%.

TABELA 16

RECURSOS HUMANOS NA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS
(1979/87)

TIPO DE EMPRESA	(Nº. Total de Empregados)							
	1981	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Empresa Brasileira de Capital Nacional	8800	21840	27739	24244	23570	24612	29231	28706
Empresa Brasileira de Capital Estrangeiro	12200	9684	7382	6777	7377	8060	8580	9277
Total	21000	31524	35121	31021	30947	32672	37811	37983

Fonte: SCT/DEPIN - Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.1, N.1, Brasília, setembro de 1991, p.26/30.

QUADRO 6

LIDERANÇA DE MERCADO EM ONZE SEGMENTOS DA INDÚSTRIA
DE PROCESSAMENTO DE DADOS: EMPRESAS COM PARTICIPAÇÃO ACUMULADA
SUPERIOR A 60% DO TOTAL DE UNIDADES COMERCIALIZADAS ANUALMENTE
(1981/88)

Mercado / Ranking	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Winchesters								
(1)			Multidigit	Multidigit	Flexidisk	Flexidisk	Multidigit	Multidigit
(2)					Multidigit	Multidigit	Flexidisk	Microlab
(3)						Percomp	Elebra	Elebra
(4)								Qualitron
Impressoras Matriciais								
(1)	Elebra	Elebra	Elebra	Elebra	Elebra	Elebra	Elebra	Elebra
(2)			Elgin	Elgin	Elgin	Sistema	Sistema	Sistema
Impressoras de Linha								
(1)	Digilab	Digilab	Digilab	Digilab	Digilab	Digilab	Digilab	Digilab
(2)	Globus	Globus	Globus			Expansão	Expansão	
Terminais de Vídeo								
(1)	Scopus	Scopus	Scopus	Scopus	Scopus	TDA	TDA	TDA
(2)				TDA	TDA	Scopus	Scopus	Scopus
Minicomputadores								
(1)	Cobra	Cobra	Cobra	Cobra	Sisco	Cobra	Cobra	Sisco
(2)	Labo	Sid	Labo	Sisco	Labo	Sisco	Sisco	Sid
(3)	Sid	Labo		Labo	Sid			
Micros 8 Bits								
(1)					Microdigital	Microdigital	Microdigital	Microdigital
(2)					Prologica	Gradiente	Gradiente	Epcom
Micros 16 Bits								
(1)					Microtec	Sid	Prologica	Microtec
(2)					Scopus	Scopus	Microtec	Monydata
(3)					Prologica	Microtec	Itautec	Itautec
(4)						Itautec	Monydata	Prologica
Supermicrocomputadores								
(1)					Edisa	Edisa	Edisa	Edisa
(2)						Digirede	Digirede	Digirede
Superminicomputadores								
(1)						Elebra C..	Elebra C.	Elebra C.
(2)						Cobra	Labo	Labo
Terminais Bancários								
(1)						Itautec	Sid	Procomp
(2)						Sid	Digilab	Sid
CPU / Concentradores								
(1)						Itautec	Procomp	Procomp
(2)						Digirede	GBM	Digirede

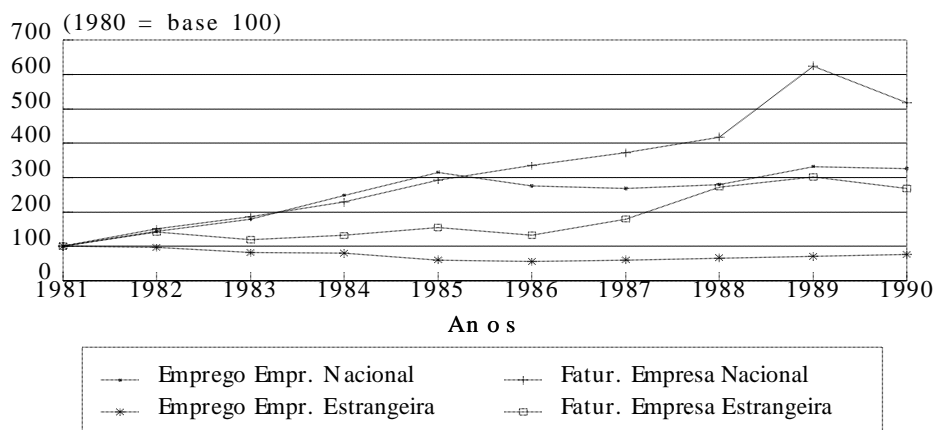
Fonte: Elaboração própria com base em SEI - Boletim Informativo, V.4, N.12, Edição Especial, setembro de 1984, pp.66-82 e SEI -Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.2, N.1, agosto de 1989, pp.27-33.

No caso das empresas estrangeiras, parte deste desempenho pode ser creditado à estratégia de "desintegração vertical" perseguida pela empresa líder do segmento, que transferiu uma parcela crescente das suas atividades produtivas para terceiras empresas (nacionais). Se este processo também foi verificado entre as empresas nacionais, as entrevistas nelas realizadas permitem afirmar que a sua intensidade foi bem menor que no caso das estrangeiras, pelo que se deve procurar outro tipo de determinante. Neste sentido, pode se aventar a hipótese de que o fenômeno descrito seja uma consequência de um aumento na eficiência produtiva das empresas

em questão, fruto da sua superação dos primeiros estágios do processo de aprendizado industrial que toda "indústria nascente" deve atravessar.

GRÁFICO 12

EMPREGO E FATURAMENTO: ÍNDICES DE CRESCIMENTO



Em termos da qualificação do pessoal empregado, a IBCP destacava-se, no final da década de oitenta, por possuir uma elevada proporção de funcionários de nível superior. A mesma passou de 24,4% em 1982, para 39,0% em 1990 (gráfico 13). Comparando-se empresas nacionais e estrangeiras, verifica-se que este crescimento foi significativamente superior nas segundas - em 1990, 55,7% dos seus funcionários possuíam curso superior, sendo que no caso das nacionais essa proporção era de 33,5%.

GRÁFICO 13

EMPREGO DE NÍVEL SUPERIOR NA IBCP: PARTICIPAÇÃO NO EMPREGO TOTAL

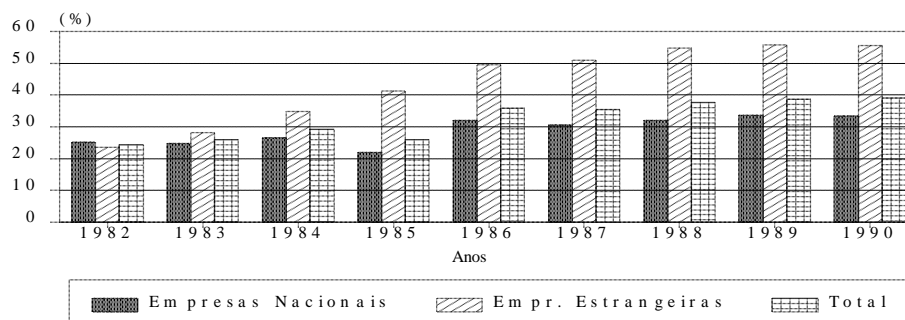


TABELA 17

**DISTRIBUIÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE NÍVEL SUPERIOR
POR TIPO DE ATIVIDADE NA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS
(1981/87)**

Atividade / Tipo de Empresa	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Média 1981/87
(% do total)								
DESENVOLVIMENTO (HW E SW)								
Brasileira de Capital Nacional	0	34	30	33	29	26	25	31
Brasileira (Capital Estrangeiro)	4	4	4	4	6	5	6	5
PRODUÇÃO								
Brasileira de Capital Nacional	3	18	18	14	18	17	16	16
Brasileira (Capital Estrangeiro)	16	1	13	12	19	17	15	15
MANUTENÇÃO								
Brasileira de Capital Nacional	10	14	15	10	12	19	20	14
Brasileira (Capital Estrangeiro)	8	8	10	14	20	15	15	13
VENDAS								
Brasileira de Capital Nacional	15	12	12	25	23	20	20	18
Brasileira (Capital Estrangeiro)	42	41	43	37	18	33	36	35
OUTROS								
Brasileira de Capital Nacional	22	22	25	18	18	18	19	21
Brasileira (Capital Estrangeiro)	31	33	30	33	37	30	28	32

Fonte: Elaboração própria a partir de SEI - Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.2, N.1, Brasília, setembro de 1989, p.25 e SEI - Panorama da Indústria Nacional (computadores e periféricos), Boletim Informativo, V.4, N.12, Ed. Especial, Brasília, setembro de 1984, p.8.

No entanto, estas diferenças devem ser qualificadas pela consideração dos diferentes tipos de atividade que esses profissionais desempenhavam em ambas categorias de empresas (tabela 17). Enquanto 64% dos funcionários de nível superior das empresas estrangeiras encontravam-se, em 1987, alocados nas áreas de vendas e administração, a parcela dos profissionais atuantes nessas atividades nas empresas nacionais era de 39%. Além disso, apenas 6% dos funcionários de nível superior empregados nas subsidiárias de multinacionais atuavam, no mesmo ano, nos respectivos departamentos de P&D, o que contrasta amplamente com o patamar de 25% encontrado em 1987 nas empresas nacionais - que, em 1982, tinham empregado 40% dos seus profissionais nesta área. Apesar de que não há dados disponíveis sobre ambos tipos de empresas para o período posterior a 1987, é provável que as diferenças apontadas nas estruturas ocupacionais de ambos os tipos de empresa tenham experimentado uma certa diminuição.

TABELA 18

**RECURSOS APLICADOS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
NA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS
(1986/90)**

Tipo de Empresa	(US\$ milhões)				
	1986	1987	1988	1989	1990
DISPÊNDIO TOTAL					
Empresa Brasileira de Capital Nacional	67.0	92.3	63.6	156.4	106.8
(%)	95.0	96.0	58.0	85.0	62.0
Empresa Brasileira (Capital Estrangeiro)	3.3	3.4	45.5	27.4	65.9
(%)	5.0	4.0	42.0	15.0	38.0
Total Processamento de Dados	70.3	95.7	109.1	183.8	172.7
Total Informática	133.1	207.8	259.1	394.5	302.0
DISPÊNDIO EM P&D / FATURAMENTO BRUTO (%)					
Empresa Brasileira de Capital Nacional	5.4	6.7	4.1	6.8	5.6
Empresa Brasileira (Capital Estrangeiro)	0.4	0.3	2.5	3.0	3.7
Total Processamento de Dados	3.3	3.7	3.2	4.2	4.6
Total Informática	4.1	5.4	5.1	5.7	5.0

Fonte: SCT/DEPIN - Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.1, N.1, Brasília, setembro de 1991, pp.37/39.

Com efeito, se as nacionais eram responsáveis, em 1986/87, por cerca de 95% dos dispêndios em P&D realizados no conjunto da IBCP, essa proporção diminuiu consideravelmente a partir de 1988, devido, principalmente, ao elevado crescimento dos gastos realizados nesta área pelas subsidiárias de empresas estrangeiras (tabela 18). Estas últimas gastaram, entre 1988 e 1990, o equivalente a US\$ 138,8 milhões ou 29% dos dispêndios totais contabilizados neste período. Em relação com o faturamento bruto, os gastos em P&D das empresas de capital estrangeiro passaram de 0,4% em 1986, para 3,7% em 1990, sendo que, enquanto isso, as empresas nacionais mantiveram-se próximas a uma média de 6%. Estes valores, cabe notar, são significativamente inferiores aos observados a nível internacional - tanto em termos relativos como, principalmente, absolutos - o que coloca, para as empresas envolvidas, importantes restrições quanto ao seu potencial de absorção e desenvolvimento de novas tecnologias.

. A competitividade da indústria constituída sob a PNI

Se avaliada à luz do seu desempenho exportador, a competitividade da IBCP aparece como significativa no segmento abastecido por empresas estrangeiras - computadores de grande porte - e reduzida naquele coberto por empresas de capital nacional - computadores de pequeno e médio porte e periféricos vários. Com efeito, como referido anteriormente, as primeiras mantiveram um fluxo permanente de vendas externas enquanto as exportações das segundas apresentaram valores extremamente reduzidos.

No caso das empresas estrangeiras, no entanto, deve-se lembrar que a realização de vendas externas - em geral de tipo "intra-firma" - se constituiu numa das principais condições impostas pelo governo para autorizar a sua atuação no país. Assim, é possível que, pelo menos em

alguns casos, elas tenham sido efetivadas em condições pouco favoráveis, com o único objetivo de se ter acesso ao mercado local, cujas elevadas dimensões e intenso dinamismo justificariam as eventuais ineficiências decorrentes dessas transações. De outro lado, pode-se dizer que estas mesmas características do mercado local, aliadas ao fato de que uma grande parcela do mesmo foi "reservada" para as empresas nacionais, podem ter desestimulado estas últimas a realizar incursões externas, levando-as a priorizar as possibilidades de crescimento dentro das fronteiras nacionais, mesmo que, eventualmente, os seus produtos possuíssem perspectivas de exportação.

A reduzida vulnerabilidade de ambos tipos de empresa à penetração de importações no mercado local, de outro lado, carece de significado durante o período de vigência da PNI, dadas as barreiras não tarifárias que esta estabeleceu para a entrada ao país de produtos estrangeiros. Neste sentido, a diminuição observada durante a década de oitenta na participação das compras externas no faturamento bruto das empresas do setor não se constitui num indicador relevante da competitividade destas últimas, mas revela apenas a eficácia dos mecanismos adotados pela PNI para estimular o aumento do grau de nacionalização dos produtos fabricados no país. Neste sentido, a mesma conclusão pode ser deduzida do aumento observado na participação das partes e peças - em comparação com os produtos acabados - nas importações totais do setor de informática, ao longo da década de oitenta.

Quanto aos preços dos produtos fabricados no país durante a vigência da PNI, a maior parte das informações disponíveis refere-se ao segmento de microcomputadores e sugere a presença de significativos diferenciais em relação à situação observada no mercado dos países desenvolvidos, indicando uma considerável falta de competitividade internacional dos fabricantes nacionais. Segundo dados apresentados por Cline (1987), em 1985 o preço médio dos micros PC-XT era 2,49 vezes mais alto no Brasil do que nos EUA. Todavia, esta situação alterou-se nos anos posteriores, sendo que o diferencial entre os preços locais e internacionais, apesar de ter permanecido em patamares elevados, mostrou-se decrescente ao longo do tempo. Tigre (1989), por exemplo, calcula que o preço de uma configuração de microcomputador tipo PC-XT que inclui duas unidades de disco flexível e monitor de vídeo teve, entre agosto de 1986 e agosto de 1989, uma queda real de 42,3%. Entretanto, em comparação realizada pelo mesmo autor entre os preços praticados, em 1989, no Brasil e na Europa, verifica-se que os primeiros eram 112% maiores que na França e na Inglaterra, se utilizada a cotação oficial do dólar, e 22% mais altos se utilizada a cotação do mercado paralelo. Esta cotação, deve-se frisar, apresentou uma relativa sobre-valorização neste período. Além disso, como o próprio autor assinala, os preços praticados na Europa são, em geral, superiores aos dos EUA. Em 1989, o diferencial de preços com este país, no caso de microcomputadores compatíveis com os modelos PC-XT e AT da IBM, era de 2,1 e 1,8 respectivamente (utilizando o câmbio paralelo), segundo dados de Corsepilus e Schpikie citados em Schmitz e Cassiolato (1992 org., p. 27). Diferenciais análogos eram encontrados na

maioria dos produtos fabricados pelas empresas nacionais - diferencial de 2.0 para as impressoras matriciais de 80 colunas e 100 cps e de 1.8 para os monitores de 12 polegadas, por exemplo - e estrangeiras - em 1984, o diferencial de preços com os EUA era de entre 2.4 e 3.02 para o sistema IBM 4341, sendo que em 1989 os preços de outro fabricante de *mainframes* estabelecido no país ainda eram de entre 1.7 e 1.8 (*ibidem*).

Quanto ao segmento de periféricos, deve-se destacar o caso dos *winchesters*, que apresentaram preços muito elevados, em grande medida como consequência das elevadas margens de lucro aplicadas nos mesmos. Estas estimularam uma elevada fragmentação do mercado - maior que nos outros segmentos da IBCP -, com a entrada de uma grande quantidade de empresas, incluindo alguns fabricantes de computadores motivados pelo objetivo de diminuir os preços dos seus sistemas. Assim, segundo informações de um dos principais fabricantes de microcomputadores, o peso dos *winchesters* no preço dos seus produtos chegou a ser de 60%, o que motivou, no final da década, a verticalização da empresa na produção deste periférico. Após o início da produção interna - que se caracterizou por escalas relativamente reduzidas e uma baixa eficiência industrial - o peso do *winchester* no preço dos micros passou para 30%.

No caso dos microcomputadores e dos seus periféricos, os elevados preços locais estimularam o crescimento do contrabando, que chegou a representar mais de 50% do mercado local, segundo estimativas dos próprios fabricantes. A entrada ilegal de produtos estrangeiros foi particularmente elevada nos segmentos de *winchesters* e impressoras de baixa velocidade para uso doméstico, sendo que no de micros ela concentrou-se na área de placas de circuito impresso (montadas).

Na faixa de computadores de porte médio, a prática de preços elevados afetou principalmente o segmento de superminicomputadores, no qual ela combinou-se com uma considerável obsolescência tecnológica dos produtos ofertados, fruto de acordos de licenciamento de produtos lançados vários anos antes no mercado internacional - e, em alguns casos, já descontinuados pelas empresas licenciadoras. Esta situação não apenas eliminou qualquer possibilidade de exportação mas também foi responsável pelo fracasso das vendas desses produtos no mercado interno.

Assim, a faixa de mercado que, segundo os padrões internacionais, corresponderia aos superminis, foi absorvida, de um lado, pelos supermicros e, de outro lado, pelos *mainframes* de menor porte. Os primeiros, baseados em projetos desenvolvidos localmente, tiveram no país uma difusão superior à verificada no exterior por produtos similares, apesar de apresentarem relações preço/desempenho desfavoráveis se comparadas com as dos superminis de última geração - não disponíveis, à época, no Brasil. Da mesma forma, os modelos de *mainframe* de menor porte tiveram vendas superiores, em termos relativos, às realizadas pelos seus fabricantes no mercado

internacional. A IBM, em particular, implementou uma agressiva estratégia de venda de CPUs de segunda mão, praticando preços consideravelmente mais baixos que os dos superminis nacionais.

No âmbito do mercado abastecido por empresas nacionais, deve-se destacar ainda o caso do mercado de automação bancária, no qual a oferta local mostrou-se altamente competitiva, em termos da relação preço/desempenho dos seus produtos. Com efeito, as principais empresas do setor, atendendo à demanda dos maiores bancos privados do país e aproveitando os seus vínculos privilegiados com os mesmos, desenvolveram equipamentos que, em comparação com os seus similares estrangeiros, apresentaram uma maior simplicidade, menor custo e maior facilidade de operação - tanto pelos usuários quanto pelos clientes. As especificações diferenciadas dos produtos nacionais, cabe notar, foram uma consequência das importantes especificidades do sistema bancário nacional, entre as quais se contam a abrangência nacional das instituições bancárias, a maior variedade dos serviços oferecidos, o maior número de caixas por agência, os salários relativamente mais baixos dos caixas brasileiros, entre outras. Com uma certa defasagem, as mesmas empresas passaram a oferecer também sistemas de automação comercial relativamente competitivos, aproveitando as capacitações desenvolvidas na área bancária.

Sintetizando, pode-se dizer que, do ponto de vista do seu desempenho exportador e das relações preço/desempenho dos seus produtos, as empresas da IBCP mostraram, em geral, uma reduzida competitividade internacional. As principais exceções situam-se no âmbito dos fabricantes estrangeiros de computadores de grande porte e dos segmentos de automação bancária e comercial. Deve-se frisar, no entanto, que nos segmentos de micros, impressoras, monitores e terminais de vídeo, algumas das principais empresas nacionais, mesmo que ainda não competitivas, apresentavam, no final da década de oitenta, níveis de preço e atualização tecnológica progressivamente convergentes com os observados no mercado internacional.

Neste sentido, é pertinente efetuar também uma avaliação da competitividade internacional das empresas nacionais e filiais estrangeiras estabelecidas no país, do ponto de vista do aprendizado por elas realizado, até a véspera da implantação da atual política setorial, nas órbitas tecnológica, industrial e comercial. Com efeito, se a maioria das empresas da IBCP não tinha ainda alcançado patamares satisfatórios de competitividade internacional em termos dos seus indicadores de desempenho, as capacitações por elas acumuladas durante o período de vigência da PNI podem constituir-se na fonte de futuros avanços - veja-se o quadro 4 - pelo que elas não podem ser desconsideradas.

Na área de P&D, em particular, a maior parte das empresas nacionais realizava internamente o projeto dos seus produtos, seja a partir de especificações próprias, seja através de processos de engenharia reversa com base no estudo de produtos da concorrência nacional e estrangeira. Os únicos segmentos em que a opção pela geração interna dos projetos mostrou-se

minoritária são os de superminis, impressoras de linha, impressoras de não impacto e winchesters de alta capacidade, nos quais a quase totalidade dos produtos ofertados foi o resultado de acordos de licenciamento de tecnologia. As condições de oferta destes produtos, cabe notar, eram habitualmente inferiores às encontradas no caso dos produtos projetados localmente, o que, pelo menos em parte, pode ser creditado à "má qualidade" de grande parte dos acordos de transferência de tecnologia concretizados durante a vigência da PNI. Deve-se frisar, no entanto, que em 1989 várias das empresas líderes dos segmentos em questão tinham efetuado novos acordos de licenciamento, incorporando, desta vez, produtos de lançamento relativamente recente no mercado internacional - como exemplos, podem-se citar os superminis licenciados pelas empresas Itautec, Edisa e Elebra, assim como as impressoras licenciadas pela Digilab,

Em termos gerais, no entanto, pode-se dizer que a indústria nacional tinha gerado uma considerável massa crítica de engenheiros projetistas atuantes nas áreas de *hardware*, *software* e mecânica fina. Devem-se destacar, a este respeito, os desenvolvimentos relativamente originais realizados nos segmentos de supermicros, impressoras matriciais, terminais de vídeo e sistemas de automação bancária e comercial. Mesmo no segmento de microcomputadores, a defasagem temporal no lançamento local de novos produtos mostrava-se decrescente e os projetos nacionais incorporavam componentes e *softwares* de considerável grau de atualização tecnológica e projetados no país - é o caso dos *chip-sets* fabricados pelas empresas nacionais de microeletrônica e das mais recentes versões do sistema operacional Sisne.

Quanto às empresas estrangeiras, as suas atividades de P&D tinham mostrado uma intensidade e abrangência crescentes ao longo da década de oitenta. Até a aprovação da Lei 7232/84, essas empresas limitavam-se a nacionalizar produtos gerados inteiramente no exterior, sendo que os seus departamentos de P&D concentravam-se no suporte às atividades de manufatura e assistência técnica. Eventualmente, eram desenvolvidas interfaces para a conexão dos seus produtos aos periféricos nacionais. Após a aprovação da Lei de Informática, no entanto, as filiais estrangeiras - em particular a IBM - realizaram consideráveis investimentos na montagem de uma infra-estrutura laboratorial tecnologicamente atualizada, dirigida a prestar apoio às equipes dedicadas às atividades acima referidas assim como às cada vez mais frequentes atividades de desenvolvimento de produtos - ou módulos destes - em geral integradas em projetos cuja liderança situava-se em outras unidades das respectivas corporações.

Com relação às tecnologias de processo produtivo, deve-se destacar o caráter tardio e desigual com que as principais inovações disponíveis no mercado internacional, incorporadas ou não em equipamentos automatizados, tinham sido adotadas pelas empresas brasileiras de informática - tanto as nacionais quanto, em menor medida, as estrangeiras. Com contadas exceções, a montagem de placas de circuito impresso (PCIs) era realizada de forma manual ou apenas semi-automatizada, tanto no caso dos componentes convencionais quanto no daqueles

com tecnologia de montagem em superfície. O uso destes últimos, deve-se frisar, encontrava-se claramente defasado em relação à situação encontrada a nível internacional o que era parcialmente atribuído às deficientes condições locais de oferta desse tipo de componentes. O teste e *burn-in* de produtos e PCIs eram, com a exceção das plantas das empresas estrangeiras, relativamente simples, sendo poucos os casos de automação total do primeiro ou monitoramento otimizado do segundo. A montagem final dos produtos era quase sempre manual e inexistiam sistemas automatizados de alimentação das linhas de produção. De outro lado, a incorporação, no projeto dos produtos, de considerações destinadas a facilitar a sua manufatura e reparo era uma prática ainda incipiente.

Quanto aos sistemas de qualidade e planejamento e controle da produção (PCP), cabe apontar que a sua visualização enquanto fontes estratégicas de ganhos competitivos era quase inexistente, particularmente entre as empresas nacionais - as estrangeiras acompanhavam, em geral, as filosofias de gestão da produção adotadas pelas suas matrizes. Desta forma, na maioria das empresas a passagem do estágio de controle para o de garantia de qualidade - caracterizado, entre outras coisas por uma abordagem preventiva e não corretiva em relação à qualidade - não estava ainda consolidada e em muitas não tinha sequer começado. Da mesma forma, os sistemas de PCP de tipo *just-in-time*, direcionados para a minimização dos estoques de materiais e produtos em processo, encontravam-se ainda muito pouco difundidos, o que refletia-se numa reduzida rotação daqueles, com os consequentes custos financeiros decorrentes das elevadas necessidades de capital de giro.

É importante notar que, como mostram Gitahy et alii (1993), p. 10, "o sucesso dos esforços na área de qualidade são em larga medida condicionados pela maneira como a empresa estrutura o treinamento e dá margem a esquemas participativos para os empregados". No caso da indústria de informática, a estrutura de gestão de recursos humanos mostrava-se, no final da década de oitenta, ainda muito pouco formalizada. Assim, por exemplo, a ausência de esquemas adequados de progressão na carreira para os profissionais técnicos qualificados, além de ser um fator inibidor da sua motivação e criatividade, fazia com que a mobilidade desses profissionais fosse excessivamente elevada. Ainda maior, no entanto, era a mobilidade da força de trabalho menos qualificada, para a qual inexistia qualquer política de estabilidade no emprego. Estes fatores colocavam sérios entraves à difusão das técnicas de qualidade "total" ou "garantida", constituindo-se em obstáculos para a indução da participação ativa dos trabalhadores no aprimoramento dos processos produtivos e na obtenção de ganhos de produtividade.

De maneira geral, pode-se dizer que o atraso relativo das empresas nacionais no âmbito da atualização tecnológica dos seus processos produtivos era um claro indício da reduzida importância por elas atribuída aos custos e à qualidade dos seus produtos, o que só era possível num ambiente competitivo "protegido" como era o fornecido pela PNI. Deve-se frisar, no entanto,

que esta situação não era generalizada, sendo que em quase todos os segmentos havia empresas que se destacavam pelos seus esforços no âmbito da modernização tecnológica dos seus processos, apresentando níveis de automação e incorporação de modernas técnicas de gestão da produção superiores aos da maioria dos seus concorrentes. Embora estes esforços não tivessem se traduzido, ainda, em ganhos competitivos relevantes para as empresas respectivas, a sua importância decorre da "cultura técnica" por eles propiciada, a qual é uma condição indispensável para a efetividade de eventuais investimentos posteriores.

Por último, é importante destacar que a maior parte das empresas da IBCP - pelo menos as líderes - contava com redes de distribuição e suporte de abrangência nacional, combinando unidades próprias e de terceiros. Particularmente nos segmentos de *mainframes*, supermicros e superminis, os fabricantes brasileiros tinham desenvolvido uma importante capacitação na oferta de serviços de suporte pós-venda, incluindo atividades de projeto e instalação de sistemas, treinamento e manutenção de *software* e *hardware*. A valorização da área de integração de sistemas, no entanto, mostrava-se ainda incipiente, sendo limitada pelo leque restrito de produtos - em termos de sua funcionalidade e capacidade de processamento - que eram ofertados pelos vários fabricantes. No caso das empresas de micros e periféricos, vislumbrava-se uma clara tendência para a externalização das atividades de suporte e assistência técnica, através do credenciamento de unidades de terceiros e do fornecimento do suporte técnico e do treinamento necessários para tal fim.

2.1.2. Os efeitos das mudanças na política governamental

A partir da posse do Presidente Collor, a indústria brasileira de informática entrou numa fase de relativa indefinição em relação às mudanças que, segundo declarações de diferentes autoridades de governo, seriam introduzidas na sua normativa institucional. Com efeito, embora não houvessem dúvidas com respeito a que as principais diretrizes da PNI seriam profundamente alteradas, os contornos dos novos dispositivos legais só se tornaram claros no segundo semestre de 1991.

No interim, a reação do mercado foi, segundo a avaliação da quase totalidade das empresas, no sentido do adiamento das compras de equipamentos de informática, já fortemente penalizadas pela agudização da recessão que a economia brasileira vinha atravessando. Neste sentido, criaram-se fortes expectativas em relação a uma eventual antecipação do fim do controle de importações - previsto para outubro de 1992 - o que fez com que grande parte do mercado passasse a trabalhar com o cenário de uma iminente queda de preços, associada à entrada massiva de produtos importados. Ao mesmo tempo, verificou-se um recrudescimento do contrabando, o

que provocou uma queda ainda maior nas vendas de microcomputadores e dos seus respectivos periféricos.

A nova política para o setor de informática, consubstanciada na Lei 8248/91 (sancionada em outubro de 1991), propiciou uma profunda reformulação dos objetivos e instrumentos anteriormente utilizados pela PNI. Quanto aos primeiros, passou-se a priorizar, no lugar do estímulo à produção local e à capacitação tecnológica das empresas brasileiras, o atendimento da demanda interna com produtos e serviços compatíveis com os padrões internacionais de preço, qualidade e atualização tecnológica. Manteve-se, é verdade, um conjunto de incentivos à industrialização local mas procurou-se subordinar a sua operacionalização ao objetivo principal de maximizar a difusão no país dos bens de informática. Em relação aos instrumentos utilizados, a nova política pautou-se pela minimização das formas diretas de intervenção estatal nas principais decisões econômicas das empresas privadas¹⁰², sendo que as mesmas foram substituídas por mecanismos de estímulo não coercitivos, através do uso das políticas tarifária, fiscal e creditícia.

Para a discussão - englobando governo e setor privado - da forma específica de implementação destes instrumentos, foi criada a Câmara Setorial do Complexo Eletrônico, posteriormente desdobrada em quatro outras câmaras, entre as quais uma dedicada exclusivamente ao setor de informática. No bojo desta última, negociou-se um "acordo setorial" englobando a diminuição de impostos de importação para os produtos e insumos do setor, a regulamentação do artigo N°7 da Lei 8248/91 referente a redução do IRPJ das entidades que aplicarem em empresas de informática e a alteração dos compromissos e benefícios das empresas nacionais de microeletrônica constantes de resoluções do CONIN. Da pauta de futuras reuniões constam, entre outros assuntos, o detalhamento e posta em prática do correspondente Subprograma Setorial de Qualidade e Produtividade e a discussão dos artigos da Lei 8248-91 cuja regulamentação ainda encontra-se pendente - em particular os de número 3 (poder de compra do estado) e 5 (preferência em créditos públicos).

Cabe notar que apesar de que, no contexto da política comercial implementada a partir de 1990, foram eliminadas todas as barreiras não tarifárias existentes para as importações brasileiras - a única exceção seria o Adicional sobre Frete para a Renovação da Marinha Mercante (AFRMM) -, os produtos finais do setor de informática mantiveram-se no patamar máximo dentro da estrutura tarifária brasileira. Nesta, encontra-se prevista para julho de 1993 uma tarifa máxima de 35%, uma tarifa modal de 20% e uma média de 14% (a média era de 37% em 1990), o que é

102 Neste sentido, eliminaram-se os anteriores mecanismos de controle governamental sobre a produção e importação de bens de informática, extinguiu-se as restrições à atuação local de empresas estrangeiras, relaxaram-se as limitações à compra de tecnologia no exterior e suspenderam-se as exigências relativas ao grau de nacionalização dos produtos comercializados no país.

compatível com as regras do GATT103. No caso dos insumos utilizados pelo setor de informática, em julho de 1993, as tarifas deverão cair, em geral, para o patamar de 20%, sendo 15% para os circuitos impressos e 30% para certos componentes e subconjuntos. Em 1988, as tarifas dos principais insumos do setor situavam-se entre 40% e 55%¹⁰⁴

Em relação à regulamentação da Lei 8248-91, ela foi recentemente efetivada para os artigos 2º (exigências para o usufruto de incentivos por parte das empresas não nacionais), 4º (isenção de IPI para bens de informática), 6º (incentivo à P&D através da redução em até 50% do imposto de renda devido) e 11º (exigência de investimento em P&D para o usufruto dos incentivos concedidos pela Lei), através do Decreto nº 792 de 2 de abril de 1993 e da portaria nº 101 de 7 de abril do mesmo ano. Neste sentido, foi estabelecido que a isenção do IPI prevista na Lei até 29 de outubro de 1999 para os bens de informática e automação com "significativo valor agregado local" será concedida apenas para aqueles cuja produção tenha obedecido a um processo produtivo básico (PPB) que, segundo pode ser verificado comparando-se o texto da Portaria 101 com o do Decreto 783 de 25 de março de 1993, é equivalente ao exigido na Zona Franca de Manaus (ZFM) para o acesso aos respectivos incentivos locais. O cumprimento do PPB para um dado produto implica a montagem no país das correspondentes placas de circuito impresso e partes elétricas e mecânicas, assim como a integração de ambos subconjuntos na formação do produto final, atendendo a exigências relacionadas com uma eficiente gestão da qualidade e produtividade. Neste sentido, foi dado um prazo de 24 meses para a implantação, nas empresas incentivadas, de um sistema de qualidade baseado nas normas 19000 da ABNT. Foi estabelecido, além disso, que a aprovação dos requerimentos de isenção de IPI deverá subordinar-se à verificação de que os produtos respectivos tenham preços compatíveis com os dos seus similares importados e de que as empresas apresentem indicadores adequados de competitividade internacional - em termos dos seus volumes de exportação - e capacidade tecnológica - avaliada à luz dos seus gastos em P&D e formação de recursos humanos. Cabe notar que a Portaria 101 estabeleceu um prazo de 120 dias para a publicação de um ato conjunto do MICT com o MCT especificando a lista dos produtos para os quais não será exigido o cumprimento do PPB. Na própria portaria mencionam-se já, como exceções à regra referida, os mecanismos para impressoras de não impacto (*engine*), os mecanismos para aparelhos de telefac-simile e *scanner* e as placas de circuito impresso montadas com componentes SMD (*Surface Mounted Device*). Estas exceções são qualificadas de temporárias mas não é especificado o prazo de sua validade que, pelo menos para as placas com SMD, é de 18 meses na ZFM.

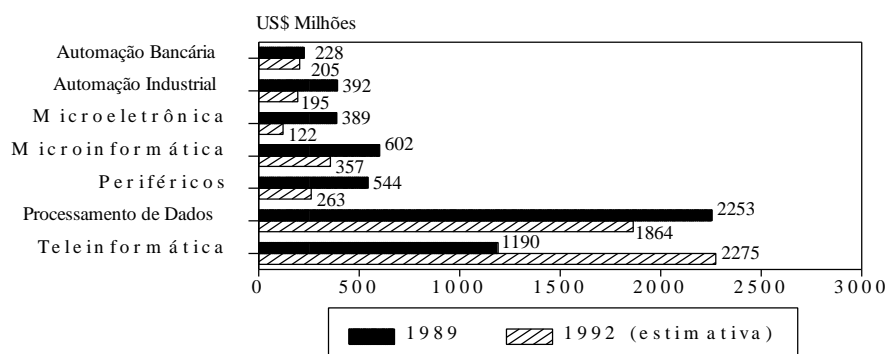
103 No Mercosul, as tarifas iriam de 0 a 20%, sendo zero para os produtos considerados já competitivos. Haveriam exceções com tarifas de até 35%. As exceções, contudo, não podem superar 4% do total das importações.

104 Tarifa Aduaneira do Brasil - TAB. Edições Aduaneiras. Vários Números.

Para efeito do cumprimento do requisito de investimento mínimo em P&D de 5% do faturamento bruto na área de informática e automação - sendo 2% necessariamente aplicado em convênio com centros e institutos de pesquisa ou entidades brasileiras de ensino -, necessário para a auferição dos incentivos previstos na Lei, optou-se por uma definição ampla das atividades em questão, englobando não apenas as de pesquisa e desenvolvimento em sentido estrito, mas também as vinculadas ao "treinamento em ciência e tecnologia", aos serviços científicos e tecnológicos e ao desenvolvimento de sistemas de qualidade. Quanto às empresas estrangeiras - definidas como aquelas cujo "controle efetivo" (a titularidade de 51% do capital votante) não esteja em mãos de pessoas físicas domiciliadas e residentes no País ou entidades de direito público interno -, ficou definido que o seu acesso aos incentivos previstos na Lei ficará subordinado à apresentação de balanço comercial positivo (exportações superiores às importações) ou à realização de exportações em valor superior aos dos incentivos auferidos através da isenção e crédito do IPI. Será exigido também, no caso destas empresas, o cumprimento de programas de "efetiva capacitação do seu corpo técnico nas tecnologias de produto e de processo de produção".

GRÁFICO 14

INFORMÁTICA: VARIAÇÃO DO FATURAMENTO LÍQUIDO (1989/92)

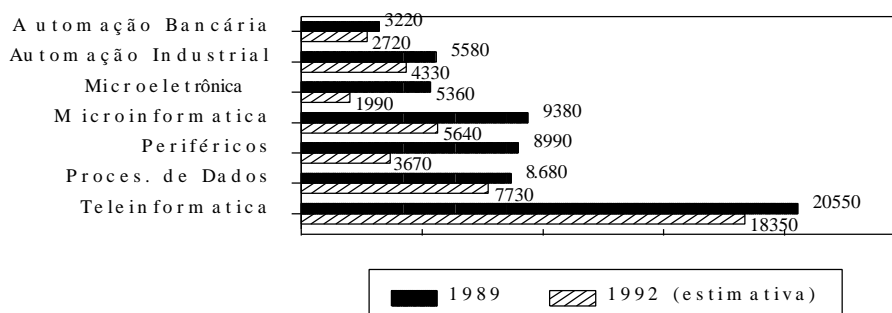


Fonte: SCT/DEPIN, maio de 1992.

Segundo estimativas realizadas em maio de 1992 pelo Departamento de Informática da Secretaria de Ciência e Tecnologia - gráficos 14 a 17 -, o setor de informática (definido de maneira ampla mas excluindo a teleinformática) experimentou, entre 1989 e 1992, uma queda média de 32% no seu faturamento líquido - 47% se considerado apenas o segmento nacional. No mesmo período, o total de empregados do setor experimentou uma diminuição de 30% (50% na indústria nacional), sendo que se considerados apenas os empregados na produção, a queda foi de 42% (45% no segmento nacional). Os investimentos em P&D, por sua vez, tiveram uma diminuição de 67% (69% na indústria nacional).

GRÁFICO 15

INFORMÁTICA: VARIAÇÃO DO EMPREGO
(1989/92)



Fonte: SCT/DEPIN, maio 1992.

A queda nas vendas afetou com maior intensidade às empresas de menor porte que, em muitos casos, acabaram saindo do mercado. Contudo, as empresas líderes também foram afetadas pela queda nas vendas do setor. Se analisada a situação das empresas que ocupavam as primeiras posições dos *rankings* de cada segmento em 1988 - quadro 6 -, verificam-se os seguintes movimentos, ilustrativos das alterações ocorridas recentemente na organização da indústria:

- as empresas Microlab e Multidigit, líderes do segmento de *winchesters* em 1988, passaram por sérias dificuldades financeiras (a Microlab chegou a pedir concordata) e perderam a maior parte das suas parcelas de mercado;

- a divisão de impressoras da Elebra Informática, líder do segmento até 1988, foi comprada pela Sistema (atualmente transformada na holding Sisinter, que controla a Rima Impressoras, atual líder do segmento);

- a Digilab, principal fabricante de impressoras de linha e atuante também no segmento de automação bancária, foi adquirida pela Sid Informática;

- a Scopus, segundo maior fabricante de terminais de vídeo em 1988 e tradicional fabricante de microcomputadores, foi comprada pela holding Digilab;

- a Elebra Computadores, líder do segmento de superminis, teve a maior parte do seu capital (83%) adquirido pela DEC do Brasil;

- a Labo, segunda maior empresa deste segmento em 1988, foi adquirida pela Medidata.

Considerando apenas as 5 empresas nacionais de informática com maior faturamento em 1989 - Itautec Informática, Sid Informática, Elebra Informática, Edisa e Microtec - verifica-se que a sua receita operacional bruta diminuiu 14% em 1990 e 17% em 1991 - tendo crescido 33% em 1989 (tabela 19). As vendas das duas maiores empresas estrangeiras (IBM e Unisys), por sua vez, após experimentar um crescimento de 25,4% em 1989, ficaram estagnadas em 1990 e 1991. As

empresas nacionais, de outro lado, apresentaram resultados negativos da ordem dos US\$ 30 milhões nestes dois anos, sendo que em 1989 elas tinham obtido um lucro líquido de US\$ 20 milhões (não estão disponíveis informações sobre a lucratividade das empresas estrangeiras). Estes prejuízos, cabe notar, motivaram grande parte dos comentados cortes de pessoal¹⁰⁵ que, no entanto, explicam-se também pela reformulação das estratégias competitivas da maior parte das empresas.

TABELA 19

RECEITA OPERACIONAL BRUTA DAS EMPRESAS LÍDERES
DA INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS DE PROCESSAMENTO DE DADOS
(1988/91)

Tipo de Empresa	(US\$ Milhões)			
	1988	1989	1990	1991
Empresas Nacionais*	490,5	653,1	560,6	467,7
Empresas Estrangeiras**	1418,3	1779,0	1770,9	1786,5
Lucro Líquido das Empresas Nacionais*	5,4	19,6	-31,6	-28,3

* Itautec Informática, Sid Informática, Elebra Informática, Edisa e Microtec.

** IBM e Unisys.

Fonte: EXAME, Maiores e melhores, vários números.

Neste sentido, verificou-se uma "corrida" à realização de acordos de compra de tecnologia ou distribuição de produtos estrangeiros, substituindo-se ou, em alguns casos, complementando-se as anteriores linhas de produtos desenvolvidas localmente¹⁰⁶. Isto levou à referida queda nos investimentos em P&D e à desativação da maior parte das equipes dedicadas ao desenvolvimento de produtos. Como consequência deste processo, o número de produtos projetados localmente reduziu-se drasticamente. Isto explica a avaliação dos principais fabricantes de circuitos integrados para aplicações específicas (ASICs) quanto à virtual ausência de mercado para este tipo de componentes no setor de informática - o projeto dos mesmos é um desdobramento do projeto do respectivo equipamento. De outro lado, com a possibilidade de importar subconjuntos já

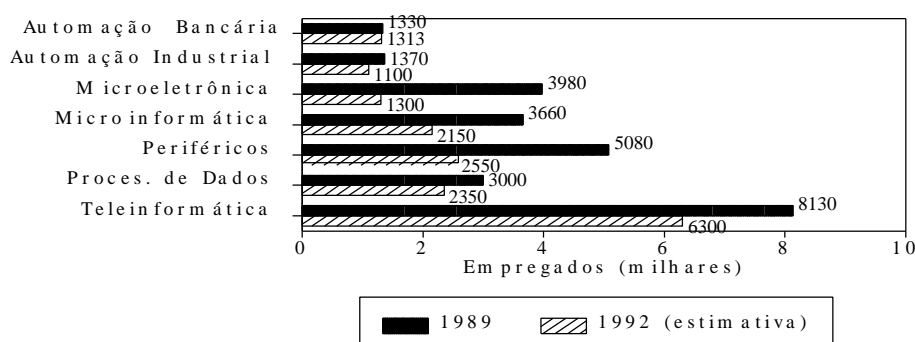
105 Os cortes de pessoal entre 1990 e 1992, no caso das empresas líderes citadas, foram os seguintes: 25% na Microtec, 26% na Sid, 50% na Elebra e 76% na Edisa (não se dispõe de informações sobre a Itautec). Informática Hoje, 8 de junho de 1992, p. p. 4.

106 Os segmentos em que a substituição de projetos nacionais por importados mostra-se mais clara são os de discos magnéticos, microcomputadores e supermicrocomputadores, nos quais a quase totalidade dos esforços de desenvolvimento local foram suspensos. Nos segmentos de impressoras matriciais e terminais de vídeo, houve uma quantidade significativa de lançamentos de produtos com projeto importado mas os principais fabricantes preservaram, pelo menos parcialmente, os seus esforços de desenvolvimento interno. Os segmentos em que o desenvolvimento local foi menos afetado pela reformulação das estratégias competitivas das empresas nacionais são os de automação bancária e comercial. Mesmo assim, o peso dos módulos de origem externa aumentou significativamente no valor total dos sistemas oferecidos - entre outros produtos com tecnologia importada, contam-se certos mecanismos dispensadores de notas, servidores de rede, "scanners", etc. Cabe notar que o grau de diversificação dos parceiros tecnológicos e comerciais escolhidos pelas empresas nacionais mostrou-se muito variável: desde a realização de acordos pontuais com um grande número de fornecedores, como no caso da Itautec, até a formação de uma "joint-venture" englobando toda a linha de produtos do parceiro estrangeiro, como no caso da Edisa com a Hewlett-Packard.

montados - placas de circuito impresso, em particular - a maior parte das empresas reduziu significativamente as suas atividades industriais, as quais ficaram em geral restritas à montagem final dos produtos, particularmente no caso daqueles com projetos importados¹⁰⁷.

GRÁFICO 16

INFORMÁTICA: VARIAÇÃO DO EMPREGO NA PRODUÇÃO (1989/92)



Fonte: SCT/DEPIN, maio 1992.

Assim, pode-se dizer que a maior parte das empresas implementou políticas de especialização e racionalização produtiva, acompanhadas não só da desverticalização dos processos industriais mas também da desnacionalização dos produtos fabricados, tendo por objetivo a compressão rápida dos seus custos. Este aspecto da reformulação estratégica das empresas do setor impactou significativamente os respectivos fabricantes de insumos.

No segmento de microeletrônica, em particular, a comercialização bruta total das empresas brasileiras caiu de US\$ 469 milhões em 1989, para US\$ 310 milhões em 1990 e US\$ 100 milhões em 1992. As principais empresas nacionais - Sid Microeletrônica e Itaucom - experimentaram uma queda média de 46% no seu faturamento entre 1989 e 1992. A quase totalidade das empresas estrangeiras de microeletrônica suspendeu suas atividades industriais no país. As empresas nacionais, por sua vez, reduziram significativamente o leque de produtos ofertados, no contexto de estratégias de especialização. Segundo apontado por executivos destas empresas, uma parte importante da explicação deste desempenho é atribuída ao fenômeno de "kitização" verificado no setor de informática - importação de produtos em regime SKD - o qual provocou uma drástica queda na sua participação no mercado total de eletrônica (de 54% em 1989 para 10% em 1992, de acordo com estimativas de um dos entrevistados), reforçada pela queda do nível de atividade também verificada naquele setor. Houve, além disso, uma importante diminuição de preços e margens de lucro, estimulada pela queda nas tarifas dos componentes microeletrônicos. A

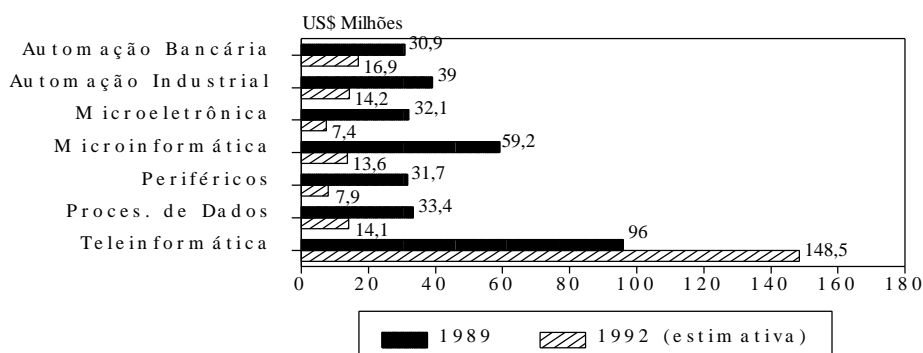
¹⁰⁷ Nos segmentos em que predomina a compra de tecnologia estrangeira, a maior parte dos produtos foi importada em regime "SKD". No caso dos microcomputadores, por exemplo, informações recolhidas junto a executivos do setor permitem afirmar que pelo menos 80% das unidades vendidas em 1992 tiveram as suas placas montadas no exterior.

diminuição de preços pode ser comprovada no fato de que na Sid Microeletrônica o volume de produção medido em unidades físicas chegou a atingir um recorde em 1992. Cabe notar que esta empresa, assim como a Itaucom, beneficia-se de um acordo com o governo (renegociado em 1992) pelo qual elas têm acesso a reduções no IPI e no imposto de importação de seus insumos (75% para produtos semi-acabados e 100% para matérias-primas). Nas suas vendas para o mercado externo, além disso, estas empresas têm se beneficiado do mecanismo de *draw-back*. Em 1992, aproximadamente 15% do seu faturamento correspondeu a exportações, principalmente para o mercado norte-americano. No mercado interno, o diferencial em relação aos preços verificados nos EUA foi estimado em 40% por um dos entrevistados, sendo que a maior parte do "sobre-preço" foi atribuído à carga tributária comparativamente elevada imposta sobre estes produtos no Brasil. Deve-se frisar, no entanto, que no momento atual o setor de informática direciona a quase totalidade das suas compras de componentes para o mercado externo, com a única exceção das memórias - em que a Itaucom, único fornecedor local, abastece entre 50 e 60% do mercado, tendo como principal concorrente o contrabando - e, num número extremamente reduzido de casos, de alguns circuitos integrados para aplicações específicas.

Voltando ao setor de informática, deve-se frisar que a proliferação e aprofundamento das parcerias com empresas estrangeiras esteve motivada, em geral, pela tentativa das empresas nacionais de ter acesso a marcas e tecnologias consagradas a nível internacional, buscando se credenciar enquanto empresas capazes de oferecer linhas completas de produtos atualizados do ponto de vista tecnológico. A conjugação de ambos movimentos - especialização produtiva e tecnológica e diversificação do leque de modelos comercializados a partir da importação de produtos e tecnologias - implicou o descolamento dos perfis industrial e comercial da maior parte das empresas do setor, o qual foi acompanhado, em muitos casos, por um aumento da importância atribuída à área de integração de sistemas¹⁰⁸.

108 Batista, Fajnzylber e Pondé (1992), pp. 13-18. Deve-se frisar o fato de que um movimento análogo tem sido observado no mercado internacional, sendo que as principais empresas do setor têm reagido à queda das suas margens de lucro através da racionalização das suas atividades produtivas e de desenvolvimento de produtos, passando a externalizar parte das primeiras, concentrando as segundas nas áreas em que possuem maior competência e complementando as suas linhas de produtos através de parcerias com outros fabricantes. Ao mesmo tempo, a maioria das grandes empresas tem procurado expandir as suas atividades de prestação de serviços e, em particular, as de integração de sistemas - passando inclusive a comercializar produtos dos seus concorrentes -, cujas elevadas perspectivas de crescimento associam-se à crescente difusão de sistemas abertos e à variedade cada vez maior de soluções tecnológicas diferentes que se encontram disponíveis para satisfazer as mesmas necessidades dos usuários.

GRÁFICO 17
 INFORMÁTICA: VARIAÇÃO DO DISPÊNDIO EM P&D
 (1989/92)



Fonte: SCT/DEPIN, maio 1992.

Após a "abertura", deve-se notar, a concorrência com os produtos importados e, em alguns segmentos, o recrudescimento do contrabando, levaram a uma queda acentuada dos preços da maioria dos produtos. Desta forma, apesar das vendas terem caído em valor, elas chegaram a experimentar aumentos em termos de unidades físicas. No caso dos microcomputadores, por exemplo, as diminuições de preços foram de 50% a 55% - dependendo do modelo - nos anos de 1991 e 1992¹⁰⁹. Nos EUA, observaram-se, no mesmo período, diminuições de preços médias de 30% em 1991 e 50% em 1992. Estima-se que a defasagem entre os preços dos produtos nacionais e seus equivalentes no mercado norteamericano seja da ordem de 25 a 30% no momento atual - era próxima a 100% em 1989 - sendo inferior a 10% no caso da comparação com o mercado europeu. Quedas de preços significativas ocorreram também em outros segmentos, destacando-se os de impressoras e computadores de porte médio¹¹⁰. De maneira geral, pode-se dizer que este fenômeno esteve associado não apenas à diminuição da carga tributária imposta ao setor - pela redução ou isenção do imposto de importação, do IPI e do ICMS - mas também e principalmente à redução das margens de lucro das empresas em toda a cadeia produtiva e comercial do setor e, em alguns casos - supermicros e superminis, por exemplo -, ao lançamento de novas gerações de produtos com relações preço/desempenho amplamente inferiores às encontradas nos equipamentos anteriormente disponíveis no mercado local.

As dificuldades enfrentadas como consequência da queda nas margens de lucro, cabe notar, levaram à maior parte dos fabricantes a desenvolver consideráveis esforços no âmbito do aprimoramento da sua eficiência administrativa e industrial. Assim, por exemplo, na área de PCP

¹⁰⁹ Segundo informações cedidas pelo Sr. Rui Campos, da Automática, o preço dos modelos PC/AT 286 e 386 SX, por exemplo, evoluiu de, respectivamente, US\$ 4612 e US\$ 7090 em janeiro de 1991, para US\$ 2234 e US\$ 3201, em janeiro de 1992, e para US\$ 1123 e US\$ 1456, em janeiro de 1993. Estes valores foram obtidos fazendo-se a média dos preços ao consumidor no estado de São Paulo das cinco maiores empresas do segmento, ponderada pela participação de mercado estimada para cada uma destas.

¹¹⁰ No caso das impressoras matriciais, verificaram-se quedas de preços reais da ordem de 35% nos anos de 1991 e 1992. Quanto aos computadores de porte médio, a oferta local evoluiu de produtos com velocidades de processamento próximas a um milhão de instruções por segundo (1 MIP) e preço superior aos US\$ 400000, para produtos com velocidades superiores aos 8 MIPS a preços da ordem dos US\$ 80000.

introduziram-se inovações organizacionais que permitiram alcançar importantes reduções de estoques, aumentando-se a sua velocidade de rotação. Em muitos casos, no entanto, as reduções objetivadas nos custos fixos das empresas foram obtidas através da desativação ou "enxugamento" de atividades de natureza tecnológica e industrial cuja importância para a futura competitividade das empresas do setor aparece como crucial. Nos termos de um executivo entrevistado, "não cortou-se apenas a gordura mas também uma parte dos músculos e dos nervos das empresas". Desta forma, apesar de que a competitividade do setor parece ter se incrementado no passado recente, do ponto de vista da queda nas relações preço/desempenho dos produtos oferecidos assim como do incremento da eficiência gerencial das empresas, a capacidade destas últimas de agregar valor aos insumos importados e, portanto, de sobreviver no médio e longo prazos, num contexto de maior integração ao mercado internacional, experimentou uma considerável diminuição, consubstanciada no "enxugamento" das atividades industriais e tecnológicas. Neste sentido, deve-se levar em consideração o fato de que a maior competitividade dos produtos ofertados no país não implica necessariamente numa maior competitividade dos fabricantes locais.

TABELA 20
EXPORTAÇÕES DO SETOR DE INFORMÁTICA
(1989/92)

Produto (NBM) / Anos	(US\$ milhares)			
	1989	1990	1991	1992
Computadores (8471100000 a 8471919900)	60957.4	30170.0	75324.7	43329.0
Unidades de Disco Flexível (8471920101)	123.7	1.2	4.7	24.4
Unidades de Disco Rígido (8471920199)	49410.5	14122.9	16389.0	15705.7
Unidades de Disco Ótico (8471920200)	65.5	12.1	35.1	57.4
Unidades de Fita (8471920301 a 8471920399)	45.7	15.9	47.7	1334.3
Impressora de Impacto (8471920401)	43.9	38.3	150.3	15.6
Impressora de Não-Impacto (8471920499)	7.4	0.5	24.7	37.5
Terminais de Vídeo (8471920500)	101.7	12.9	14.5	12.5
Unidades de Memória (8471930200 e 8471939900)	128.3	24.2	1.1	0.6
Controladora e/ou Formatadora de Disco Magnético Rígido (8471990199)	7248.8	5768.9	6770.6	4021.5
Controladora e/ou Formatadora de Fita Magnética (8471990200)	12.5	86.4	1530.7	2103.5
Controladora para Impressora (8471990300)	669.1	23.4	n.d.	n.d.
Subtotal	118814.5	50276.8	100293.1	66642.0
Total	129212.6	52799.5	105596.8	85745.6
Subtotal/Total (%)	92.0	95.2	95.0	77.7

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Secretaria de Comércio Exterior.

Não surpreende, portanto, que não tenham ocorrido modificações relevantes na composição das exportações do setor (tabela 20). As principais rubricas continuaram sendo os de computadores de grande porte e as unidades de disco rígido, também de grande porte, fabricados por empresas de capital estrangeiro. Quanto à evolução do valor exportado, pode-se dizer que no ano de 1990 ocorreu uma forte queda (de mais de 60%) nas vendas externas do setor, observando-se uma recuperação parcial em 1991, seguida de uma nova redução em 1992. As importações, cabe notar, apresentaram um comportamento similar, se consideradas na sua totalidade: diminuição de mais de 20% em 1990, recuperação do valor de 1989 em 1991 e forte queda (de mais de 50%) em 1992 (tabela 21). A sua composição, de outro lado, também não sofreu alterações, sendo pertinente destacar apenas o relativo aumento (exceto em 1992) das importações de impressoras de não-impacto, das unidades de disco rígido e dos terminais de vídeo. De qualquer maneira, as informações disponíveis permitem afirmar que a diminuição ocorrida entre 1989 e 1992 no valor da produção local da indústria brasileira de informática não foi a contrapartida de um aumento nas importações respectivas, que não mostraram uma tendência ascendente e sim uma oscilação em torno do seu valor de 1989¹¹¹.

111 Cabe notar que as importações totais do Brasil permaneceram estagnadas após 1990. Neste sentido, os efeitos da considerável queda das tarifas e da eliminação das barreiras não tarifárias foram "compensadas" pelo baixo nível de atividade doméstico e pela evolução da taxa de câmbio real que, mesmo estando em níveis relativamente baixos em 1990, recuperou-se consideravelmente no período posterior.

TABELA 21

**IMPORTAÇÕES DO SETOR DE INFORMÁTICA
(1989/92)**

Produto (NBM) / Anos	(US\$ milhares)			
	1989	1990	1991	1992
Computadores (8471100000 a 8471919900)	119752.2	72820.6	110535.3	47194.4
Unidades de Disco Flexível (8471920101)	537.3	464.3	642.7	456.9
Unidades de Disco Rígido (8471920199)	14208.0	14613.0	23510.6	11603.5
Unidades de Disco Ótico (8471920200)	277.2	227.3	447.8	187.0
Unidades de Fita (8471920301 a 8471920399)	10653.6	7654.0	9799.0	3644.2
Impressora de Impacto (8471920401)	4796.3	4606.9	3298.4	2558.6
Impressora de Não-Impacto (8471920499)	17835.2	18390.7	23860.3	10586.9
Terminais de Vídeo (8471920500)	2298.9	2003.3	4609.5	2806.1
Unidades de Memória (8471930200 e 8471939900)	787.0	2506.4	3142.2	743.1
Controladora e/ou Formatadora de Disco Magnético Rígido (8471990199)	3661.3	3114.9	2770.2	1554.8
Controladora e/ou Formatadora de Fita Magnética (8471990200)	3008.4	2842.5	2950.7	628.7
Controladora para Impressora (8471990300)	6.5	619.1	42.5	2.9
Subtotal	177821.6	129862.9	185566.6	81964.1
Total	229322.3	182896.5	232508.7	106339.2
Subtotal/Total (%)	77.5	71.0	79.8	77.1

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Secretaria de Comércio Exterior.

2.2. Oportunidades e Obstáculos à Competitividade

A análise das informações relativas às capacitações acumuladas pelos fabricantes do setor no contexto da PNI, assim como daquelas referentes às novas estratégias que eles vêm implementando no período recente, permite tecer algumas considerações acerca dos principais obstáculos e oportunidades a serem enfrentados na sua evolução para patamares superiores de competitividade internacional. Neste sentido, o Quadro 7 apresenta uma síntese da situação atual, a nível dos vários fatores determinantes desta última.

No âmbito dos fatores internos às empresas, cabe destacar, em primeiro lugar, o impacto provocado pela desmobilização generalizada, no período recente, das equipes de P&D das empresas nacionais que, com contadas exceções, têm realocado (ou dispensado) os profissionais respectivos para atividades de marketing e suporte aos usuários. Se, de um lado, este processo implica o fortalecimento destas áreas com pessoal altamente qualificado, de outro lado ele envolve

o risco de sucateamento de um amplo conjunto de capacitações acumuladas no período anterior, no âmbito das atividades de projeto de produtos. A internalização destas últimas, deve-se frisar, constitui, em geral, condição indispensável para a realização de incursões em mercados externos. Não é possível exportar produtos licenciados.

Em relação às tecnologias de processo produtivo, há sérios obstáculos vinculados às defasagens existentes na maioria das empresas, em termos da sua reduzida incorporação de equipamentos automatizados e da sua incipiente adoção de modernas técnicas de gestão da produção. Ainda mais grave é a situação dos fabricantes que realizaram cortes abruptos na sua área industrial, eliminando uma grande parte das atividades antes desenvolvidas, para limitar-se à montagem de *kits* importados em regime SKD. Nestes casos, existe o risco de se perder a cultura industrial desenvolvida durante a PNI, eliminando-se qualquer possibilidade futura de realizar incursões em mercados externos. Principalmente nos segmentos de micros e periféricos, estas defasagens podem dificultar o avanço para níveis de eficiência compatíveis com os verificados no mercado internacional, especialmente nas faixas de produtos com tecnologias relativamente maduras, em que as possibilidades de entrada são maiores para os fabricantes nacionais.

Quanto às capacitações vinculadas à especificação de produtos e sistemas, as empresas estabelecidas no país contam com a vantagem de possuir uma relativa experiência no fornecimento de alguns mercados verticais - o de automação bancária, em particular - mas carecem, na maioria dos casos, de uma atuação sustentada na área de integração de sistemas. Em contrapartida, pode-se afirmar que a variedade de produtos e tecnologias acessíveis às empresas nacionais através da realização de parcerias externas tem assumido proporções inéditas e deverá refletir num fortalecimento relativo das suas atividades comerciais. De fato, um dos principais "ativos" oferecidos por aquelas na negociação dos acordos respectivos tem sido a sua posse de extensas redes de comercialização e suporte, pelo que os investimentos na qualidade e abrangência das mesmas deverão ser, em geral, preservados.

Cumprido frisar, no entanto, que a quase totalidade das *joint-ventures* ocorridas após a "abertura" apresentou resultados muito limitados no âmbito dos processos de transferência de tecnologia do parceiro estrangeiro para o nacional. De fato, segundo foi verificado em entrevistas junto a executivos das principais empresas do setor, os acordos em questão motivaram-se, em geral, pelo objetivo dos sócios estrangeiros de ter acesso rápido ao mercado local, no qual estimavam que existia uma forte demanda reprimida pelos seus produtos. As empresas nacionais, por sua vez, visualizavam nos empreendimentos dessa natureza a possibilidade de reduzir seu risco empresarial, num contexto de grande incerteza como era o criado pelo fim da reserva de mercado. Tratava-se, do ponto de vista da empresa nacional, de associar a sua marca à do sócio estrangeiro, cuja linha de produtos passaria a substituir progressivamente a daquela.

Na prática, nem mesmo os objetivos de natureza estritamente comercial foram satisfatoriamente atingidos, sendo que a maior parte das "parcerias" feitas entre 1990 e 1992 - há exceções - teve um desempenho situado muito aquém das expectativas formuladas inicialmente por ambas as partes. Isto explica o fato de que várias delas tenham se descaracterizado, provocando a saída do sócio nacional ou sua transformação em simples acionista minoritário, sem participação na gestão da empresa respectiva. Entre as causas deste desempenho desfavorável podem-se citar a forte recessão que afetou o setor de informática neste período e, principalmente, as estimativas excessivamente otimistas quanto à disposição do mercado brasileiro a pagar um preço significativamente maior pelas marcas de maior prestígio internacional, mesmo em segmentos caracterizados pela elevada *commoditização* dos produtos - como é caso dos microcomputadores. No momento atual, no entanto, a realização de novas parcerias com empresas estrangeiras beneficia-se da experiência adquirida na negociação dos acordos comentados e poderá ocorrer sobre novas bases.

QUADRO 7

OBSTÁCULOS E OPORTUNIDADES PARA O AUMENTO DA COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE INFORMÁTICA

OBSTÁCULOS	OPORTUNIDADES
<u>Fatores Empresariais</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Leque restrito de produtos com projeto nacional - Limitada experiência em "projeto para a manufatura" - Difusão incipiente de equipamentos automatizados nos processos produtivos - Difusão incipiente de técnicas modernas de gestão da produção - Limitada experiência em atividades de integração de sistemas - Limitada experiência com operações externas 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidade de mão-de-obra qualificada para as atividades de marketing e suporte (antigo pessoal de P&D) - Significativa participação de grupos econômicos nas empresas líderes da indústria - Elevada capacidade financeira das empresas transnacionais presentes na indústria - Disponibilidade, nas principais empresas, de redes nacionais de distribuição e suporte - Familiaridade com alguns importantes mercados verticais - Facilidade de acesso a parcerias com fabricantes estrangeiros
<u>Fatores Estruturais</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Reduzida sofisticação dos usuários locais - Reduzida difusão da cultura de processamento distribuído - Reduzida difusão de arquiteturas padronizadas (fora do segmento de microcomputadores) - Reduzido aproveitamento de sinergias com empresas de outros setores do complexo eletrônico - Vulnerabilidade da rede de fornecedores constituída durante a PNI 	<ul style="list-style-type: none"> - Inadequação da oferta externa às características dos usuários locais - Aumento no grau de concentração da indústria nacional - Possibilidades de interagir com empresas nacionais de microeletrônica (no projeto de ASICs, por exemplo)
<u>Fatores Sistêmicos</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Deficiências infraestruturais várias (educação, C&T, telecomunicações) - Insuficiência do suporte governamental às exportações 	<ul style="list-style-type: none"> - Acesso, em condições inéditas, à oferta internacional de partes, peças e componentes - Existência de programas de suporte aos investimentos em modernização produtiva e P&D

Fonte: Elaboração própria.

No referente à capacidade financeira das empresas brasileiras, é pertinente destacar o significativo envolvimento com a indústria de alguns dos principais grupos econômicos nacionais.

Estes, pode-se argumentar, estariam, as principais empresas transnacionais aqui instaladas, em condições de realizar os investimentos necessários para o incremento dos níveis de competitividade do setor.

Passando ao campo dos fatores estruturais, cumpre enfatizar os obstáculos impostos à modernização do parque computacional brasileiro pela reduzida sofisticação dos usuários locais, cujas demandas têm se concentrado, tradicionalmente, nas faixas de produtos de menor preço e complexidade tecnológica. Da mesma maneira, a limitada difusão do uso de arquiteturas padronizadas e a predominância dos sistemas de processamento centralizado, em comparação com os distribuídos, dificulta o crescimento do segmento de computadores de médio porte. Em contrapartida, as características diferenciadas da demanda local podem se constituir numa barreira à penetração dos produtos importados que não se adaptem às suas especificidades, além de habilitar os fabricantes nacionais respectivos para a entrada em nichos do mercado internacional que se mostrem receptivos às soluções por eles concebidas para o mercado brasileiro.

Do lado da oferta, uma das debilidades apresentadas pela indústria brasileira de informática é o seu reduzido aproveitamento das sinergias passíveis de serem obtidas na interação com outros segmentos do complexo eletrônico. De outro lado, uma provável consequência da "abertura" - aliada à intensa recessão atravessada pelo setor - vincula-se à relativa desmobilização da rede de fornecedores especializados de partes, peças e componentes para a indústria de informática que, graças aos esforços das empresas terminais, tinha sido constituída no período anterior. Uma exceção a esta tendência pode, no entanto, ser encontrada em alguns fornecedores nacionais de componentes microeletrônicos que, mesmo não realizando localmente o ciclo completo de produção destes últimos¹¹² e apesar de terem sofrido drásticas quedas nas suas receitas, têm mantido a sua infra-estrutura de projeto, particularmente no caso dos circuitos integrados para aplicações específicas. De fato, verificou-se inclusive a entrada de um novo e poderoso

¹¹²A fase de difusão, em particular, só é realizada na planta da Sid Microeletrônica em Contagem (Minas Gerais), para alguns componentes discretos e circuitos integrados lineares com tecnologia bipolar, sendo que os mesmos não se contam entre os utilizados pelo setor de informática. Para os demais componentes oferecidos, incluindo as memórias produzidas na planta da Itaucom em Jundiaí (São Paulo), realizam-se apenas as fases de montagem, encapsulamento e teste. A fabricação local de máscaras, de outro lado, poderá iniciar-se este ano no CTI, sendo que este centro prestará serviços para terceiros interessados. Deve-se frisar que os investimentos planejados pela Sid e a Itaucom na fase de difusão do processo de produção de seus componentes encontram-se atualmente suspensos e sua reativação é subordinada à retomada do crescimento do mercado e à definição de uma política setorial para o setor de componentes, no contexto da qual o Estado contribuiria com uma parte significativa dos recursos necessários. Em entrevistas realizadas em ambas as empresas, verificou-se, no entanto, a existência de diferentes pontos de vista em relação a quais os segmentos de mercado em que a indústria nacional de componentes possui maiores possibilidades de desenvolvimento. Assim, em uma das empresas avalia-se que a atuação na faixa de componentes de tipo *commodity*, apesar de gerar margens de lucro muito reduzidas, seria indispensável para adquirir o domínio sobre a tecnologia de produção de componentes microeletrônicos, sendo que ela deveria ser "complementada" com a fabricação de ASICS, que gerariam maiores margens de lucros. Na outra empresa acredita-se que o foco da estratégia a ser implementada deve situar-se nos ASICS, dado que as barreiras à entrada no mercado de componentes de tipo *commodity* seriam grandes demais para as empresas brasileiras.

concorrente neste mercado - a IBM Brasil, que recentemente passou a oferecer serviços de projeto de "gate-arrays". Além disso, deverá ficar disponível no CTI, ainda em 1993, uma linha de prototipagem rápida para "gate-arrays" de uma camada, a qual também poderá ser usada para a produção de pequenas séries de componentes. Entretanto, como foi comentado anteriormente, no caso dos ASICS, os fabricantes ou fornecedores de serviços de projeto não visualizam no setor de informática um mercado de dimensões ou perspectivas de crescimento significativas, a menos que seja revertida a tendência à utilização exclusiva de tecnologias desenvolvidas fora do país: enquanto não ocorra uma retomada nos investimentos das empresas brasileiras no desenvolvimento local dos seus produtos, não haverá, salvo raras exceções, encomendas de ASICS por parte das empresas de informática.

Já no âmbito dos componentes **microeletrônicos** de tipo *commodity*, o comentado direcionamento para o exterior das compras das empresas de informática tem sido motivado pela redução das alíquotas de importação, assim como pelo crescimento das importações de produtos em regime CKD ou SKD, nas quais são adquiridos *kits* com a quase totalidade dos componentes - a principal exceção tem sido dada pelas memórias utilizadas pelos fabricantes de microcomputadores. A estes fatores deve-se somar também a desativação da maior parte das unidades industriais locais de fabricantes estrangeiros de componentes e a redução do leque de produtos ofertados pelas empresas nacionais. Deve-se frisar, contudo, que, apesar da substituição do fornecimento local por importações diretas ter significado uma redução dos custos diretos das empresas de informática, ela tem acarretado também o surgimento de maiores custos financeiros, como consequência da necessidade de manter maiores estoques de componentes, dados os maiores prazos de entrega oferecidos no mercado internacional para as empresas brasileiras (em relação à situação verificada quando as compras eram feitas no país). De outro lado, deve-se acrescentar também o custo das cartas de crédito exigidas no mercado internacional - o que representaria, segundo um executivo entrevistado, um acréscimo de 3 a 4% - e os problemas operacionais decorrentes da necessidade de realizar um planejamento mais apurado das compras. Por estas razões, o retorno, pelo menos parcial, à utilização de fornecedores locais de componentes é avaliado como uma fonte potencial de ganhos de competitividade, na medida em que as condições de preço e qualidade tornem-se compatíveis com as do mercado internacional. Em parte, isto poderá ser viabilizado pela redução dos preços dos componentes com um "significativo valor agregado local", propiciada pela isenção ou redução do IPI e do ICMS, no contexto da regulamentação da Lei 8248/91 - através de uma portaria específica do MCT com o MICT - e das respectivas normativas estaduais. De outro lado, a canalização das aquisições de componentes para os fornecedores locais também deverá ser estimulada pelo crescente número de empresas que, para auferir os benefícios dessa Lei, voltarão a montar as suas placas de circuito impresso no país - veja-se a Portaria Interministerial Nº101 de 7 abril de 1993.

A nível dos obstáculos sistêmicos ao incremento da competitividade, deve-se frisar a necessidade de ulterior desenvolvimento da infra-estrutura educacional, de ciência e tecnologia e de telecomunicações, assim como daquela orientada para o suporte às iniciativas de exportação das empresas brasileiras. Em contrapartida, no âmbito dos programas governamentais de fomento à modernização produtiva e aos investimentos em P&D, merecem destaque os esforços desenvolvidos atualmente no contexto do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP) e do Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria (PBCTI). Da mesma forma, devem ser enfatizadas as prováveis vantagens que poderão advir da promoção, por parte da atual política industrial, de uma maior facilidade de acesso a partes, peças e componentes importados - com a já comentada ressalva acerca do seu eventual efeito prejudicial sobre o parque local de fornecedores.

Em relação ao **Mercosul**, deve-se frisar que ele se apresenta, ao mesmo tempo, como um obstáculo e como uma oportunidade para a competitividade da indústria brasileira de informática, sendo que o primeiro ponto de vista parece predominar sobre o segundo. Com efeito, o mercado dos demais países integrantes desse acordo apresenta dimensões muito inferiores às do brasileiro - o mercado argentino de informática é da ordem de 10% do brasileiro - pelo que os ganhos auferíveis pelas empresas brasileiras em eventuais operações de exportação mostram-se limitados. Em contrapartida, na medida em que inexistem, nos países em questão, um parque industrial comparável ao brasileiro, os governos respectivos defendem uma ampla abertura dos seus mercados à importação de produtos de informática, propondo uma tarifa externa comum de entre 0 e 10%. Assim, mesmo que o Brasil possa negociar uma tarifa de exceção de até 35% para estes produtos - válida, no máximo, até o ano 2001, quando deverá ser reduzida para 20% -, os demais países deverão manter tarifas muito inferiores. Neste contexto, o principal risco a ser enfrentado é o de que produtos importados com tarifas reduzidas (de terceiros países) por Argentina, Uruguai ou Paraguai, possam posteriormente ser re-exportados para o Brasil com tarifa zero, o que seria incoerente com a política brasileira para o setor de informática e colocaria em risco a sua efetividade. É indispensável, portanto, a negociação de certificados de origem - e mecanismos de fiscalização dos mesmos - que evitem este tipo de transação, restringindo a desgravação tarifária aos produtos com significativo valor agregado nos países do Mercosul.

Cabe notar, de outro lado, que este tipo de problemas não é encontrado apenas no setor de informática. Assim, apesar de que na segunda reunião do Conselho Mercado Comum - Las Leñas, junho de 1992 - fixou-se uma ampla lista de medidas e instrumentos dirigidos a harmonizar as políticas industriais e comerciais dos vários países no período "de transição" que se encerra em 31 de dezembro de 1994 (quando a desgravação tarifária atingirá 100%), na prática, as negociações têm priorizado as questões estritamente comerciais em detrimento das vinculadas às políticas industriais. O próprio adiamento para o final de 1993 da definição da tarifa externa

comum (TEC) - prevista originalmente para julho deste ano - pode ser entendido como uma consequência do fato de que, como mostra Sarti (1993), p. 46, "a sua funcionalidade, enquanto instrumento de política comercial, parece bastante limitada se não articulada a outras políticas e instrumentos como os mecanismos *anti-dumping* e anti-subsídios, as políticas cambial e tributária, a definição de certificados de origem, etc.". As dificuldades para a obtenção de consensos em relação a estes aspectos relacionam-se com o fato de que se trata de economias com diferentes estruturas produtivas, resultado de distintos padrões de desenvolvimento e que possuem, portanto, diferentes projetos de desenvolvimento futuro. Não surpreende, portanto, que, no âmbito setorial, com a única exceção da siderurgia, não tenham sido alcançados acordos entre os representantes de empresários e trabalhadores de ambos países. No caso do setor de Informática, em particular, as dificuldades para a obtenção deste tipo de acordo vêm-se amplificadas pelo fato de que, como foi referido, os demais países do Mercosul carecem de um parque industrial comparável ao brasileiro, pelo que não há nem mesmo interlocutores com os quais negociar.

Com base na análise dos fatores de sucesso das empresas líderes dos principais segmentos da indústria de informática - seção 1.4 - e considerando os mencionados obstáculos e oportunidades enfrentados pelas empresas brasileiras para o incremento da sua competitividade, é possível formular algumas considerações sobre as estratégias que poderiam ser implementadas com o objetivo de construir uma inserção internacional competitiva para a indústria brasileira de computadores e periféricos. Neste sentido, o quadro 8 apresenta sucintamente estas estratégias, assinalando os fatores de competitividade mais importantes em cada segmento.

No caso dos computadores de médio e grande porte, partimos da premissa de que a fabricação local destes produtos dificilmente poderá ser realizada por empresas nacionais que não disponham de parceiros estrangeiros detentores das tecnologias respectivas. As tendências internacionais e a experiência passada indicam que as únicas exceções poderão ser encontradas em certos nichos de mercado, caracterizados por escalas relativamente reduzidas: "servidores" dedicados, supermicros multiprocessados com sistemas "abertos", etc. Desta forma, as perspectivas de incremento da competitividade internacional da indústria brasileira nos segmentos referidos subordinam-se à decisão das empresas estrangeiras atuantes nestes últimos de implantar no país plataformas de exportação para os mercados regional e mundial, aproveitando ou não as suas parcerias com empresas nacionais. A IBM, cabe notar, já realiza exportações significativas e possui em Sumaré (SP) uma base industrial tecnologicamente atualizada (recentemente ampliada com a implantação de uma linha de montagem de placas com tecnologia SMD). Verifica-se, além disso, a presença no país de outras empresas líderes a nível internacional que, mesmo não dispondo, no momento atual, de uma base industrial ativa e atualizada tecnologicamente, poderiam ser estimuladas a investir nesta última com vistas a utilizar as suas plantas locais para abastecer o mercado latinoamericano e especialmente o do Mercosul.

QUADRO 8
ESTRATÉGIAS E FATORES DE COMPETITIVIDADE
NOS PRINCIPAIS SEGMENTOS DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE INFORMÁTICA

SEGMENTO	ESTRATÉGIAS	TIPO DE EMPRESA	PRINCIPAIS FATORES DE COMPETITIVIDADE (Atuais ou Potenciais)
Computadores de Médio e Grande Porte	Constituição de plataformas de exportação para o mercado regional e mundial	Estrangeira (em parceria ou não com empresas nacionais)	<ul style="list-style-type: none"> - Presença no país de filiais de empresas estrangeiras líderes - Possibilidade de utilizar o Brasil como fornecedor principal do Mercosul - Base industrial no "estado da arte" internacional já disponível (em pelo menos uma empresa) - Experiência na realização de exportações a partir do Brasil
	Oferta de serviços de integração de sistemas para o mercado local e internacional	Nacional e estrangeira (em parceria ou não)	<ul style="list-style-type: none"> - Presença no país de filiais de empresas estrangeiras líderes e grande número de parcerias com empresas nacionais - Grande disponibilidade de mão-de-obra qualificada e baixo custo da mesma em termos internacionais - Experiência no fornecimento de alguns mercados "verticais" (o bancário, principalmente)
Computadores de Pequeno Porte	Fabricação de produtos de baixo custo com arquiteturas e componentes padronizados, para o mercado local e internacional	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de desenvolver a capacidade de manufatura das empresas nacionais para níveis de excelência internacional - Existência de fornecedores locais competitivos de partes e peças metálicas e plásticas (entre outras) - Disponibilidade de mão-de-obra com elevada qualificação (e baixo custo) para as atividades de projeto, o que permitiria a permanente atualização tecnológica das linhas de produtos - Possibilidade de utilizar formas "baratas" de comercialização no mercado internacional (acordos com distribuidores estrangeiros, vendas de tipo "OEM", etc.)
Periféricos	Fabricação de produtos com tecnologias "maduras" (terminais e monitores de vídeo, impressoras matriciais, etc.) com baixo custo e elevada atualização tecnológica para o mercado local e internacional	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> - Os mesmos que no caso dos computadores de pequeno porte

Fonte: Elaboração própria.

Uma segunda estratégia que poderia ser implementada com sucesso no segmento em questão é a da oferta, em condições competitivas, de serviços de integração de sistemas. Atualmente, nas principais empresas nacionais e estrangeiras estabelecidas no país, estas atividades encontram-se num estágio incipiente de desenvolvimento. No entanto, as tendências internacionais indicam que trata-se de uma área de negócios com elevadas perspectivas de crescimento e que requer uma intensa interação entre produtores e usuários. Já familiarizadas com as idiossincrasias destes últimos, as empresas com longa atuação no mercado brasileiro encontram-se numa situação privilegiada para estabelecer parcerias tanto com os fornecedores nacionais e estrangeiros dos equipamentos e programas a serem "integrados" quanto com os

principais usuários locais destes últimos. A principal vantagem detida pelo Brasil na área de integração de sistemas, deve-se frisar, vincula-se à disponibilidade de um grande contingente de mão de obra qualificada a um custo relativamente reduzido em termos internacionais. Neste sentido, existe uma grande quantidade de engenheiros projetistas de hardware e software que, após a desativação da maior parte das equipes de P&D das empresas nacionais, encontram-se desenvolvendo atividades pouco intensivas em tecnologia - muitas vezes de natureza estritamente comercial - mas que poderiam ser aproveitados na área de integração de sistemas. Na medida em que esta venha a se desenvolver em forma adequada, além disso, o Brasil poderia passar a exportar os serviços em questão - para o mercado latinoamericano, por exemplo.

Nos segmentos de periféricos e computadores de pequeno porte (basicamente microcomputadores), as empresas estrangeiras com presença no Brasil limitam-se, pelo menos até o momento atual, à comercialização de produtos importados. As empresas nacionais, no entanto, encontram-se em condições de investir na fabricação de produtos competitivos, focalizando as faixas de mercado caracterizadas, no caso dos micros, pela elevada padronização das arquiteturas e componentes utilizados e, nos segmentos de periféricos, pelo relativo amadurecimento das tecnologias em questão (monitores, terminais, impressoras matriciais, etc.). Em ambos casos, o principal fator de sucesso destas estratégias situar-se-ia no desenvolvimento das tecnologias de processo produtivo de maneira a obter reduções de custos e melhorias de qualidade que permitam realizar as primeiras incursões no mercado internacional com produtos situados na faixa de menor preço, aproveitando acordos com distribuidores estrangeiros ou vendas em regime "OEM". Entretanto, na medida em que o Brasil conta com um significativo contingente de mão de obra qualificada a preços relativamente baixos, as linhas de produtos respectivas poderiam ser evoluídas de maneira a se alcançar uma certa diferenciação tecnológica para os produtos em questão, o que permitiria elevar as margens de lucro nas vendas externas e, eventualmente, utilizar a própria marca na efetivação das mesmas.

É importante frisar que a especificação das estratégias e segmentos de mercado em que o estudo identificou maiores possibilidades de avanço para patamares superiores de competitividade internacional obedeceu à premissa de que a política a ser implementada para o setor de informática deve-se caracterizar pela sua **seletividade e gradualismo**. Neste sentido, trata-se de concentrar os esforços em áreas determinadas, sem prejuízo de que o acúmulo de capacidades tecnológicas e comerciais possa levar, ao longo do tempo, à ampliação do leque de mercados nos quais seja viável participar em forma competitiva. Entre estes, além disso, devem-se incluir mercados tanto de produtos "customizados" quanto de *commodities* sendo que eles apresentam características complementares e não excludentes: se as margens de lucro são superiores nos primeiros, o maior volume de venda dos segundos pode fornecer os recursos necessários para a realização de sucessivos investimentos na capacitação tecnológica das empresas. De outro lado, nas estratégias sugeridas abrangem-se tanto produtos com tecnologias relativamente maduras - que se mostram especialmente adequados em determinadas faixas de mercado - quanto produtos e sistemas situados no estado da arte da tecnologia mundial.

3. PROPOSIÇÃO DE POLÍTICAS

De maneira geral, pode-se dizer que os instrumentos necessários à implementação de uma política de fomento à competitividade do setor de informática encontram-se já disponíveis. Portanto, o desafio atual situa-se no âmbito da sua efetiva articulação e posta em prática, em prol de objetivos e metas específicos. Neste sentido, apresentam-se a seguir as ações concretas sugeridas pelo presente Estudo, divididas em função da sua operação ocorrer a nível estrutural, empresarial ou sistêmico.

3.1. Políticas de Reestruturação Setorial

3.1.1. Atração de investimentos estrangeiros

No âmbito dos investimentos estrangeiros, recomenda-se a adoção de medidas dirigidas a estimular o estabelecimento de unidades industriais ou centros de desenvolvimento de *software* por parte de empresas líderes a nível internacional cuja presença no Brasil limita-se à realização de importações. Neste sentido, sugere-se a adoção de uma postura ativa, a exemplo do verificado em países do Sudeste Asiático, no sentido de negociar condições fiscais privilegiadas para empresas estrangeiras que se disponham a realizar no país investimentos de natureza industrial e tecnológica. Como exemplos de benefícios que poderiam ser negociados com as empresas em questão, podem-se citar a isenção dos impostos de importação de equipamentos, a depreciação acelerada para efeitos fiscais dos ativos de capital fixo a serem instalados, a redução do imposto de renda durante um certo período de tempo, etc. Entre as empresas que poderiam ser "sondadas", contam-se, em primeiro lugar, as japonesas Fujitsu - que atua no país desde a década de setenta e deverá investir US\$ 20 milhões na sua nova sede brasileira -, Hitachi - que recentemente decidiu abrir uma filial comercial no país - e NEC - que apesar de possuir uma expressiva presença no setor de telecomunicações e encontrar-se amplamente familiarizada com o "ambiente empresarial" brasileiro tem sua atuação restrita à faixa de equipamentos de pequeno porte, na qual possui uma *joint-venture* com a Scopus. Em segundo lugar, poderiam ser efetuadas propostas específicas para as americanas Hewlett Packard e DEC, que, mesmo tendo efetuado acordos de *joint-venture* com empresas nacionais - respectivamente Edisa e Elebra -, não realizam atividades industriais locais de caráter significativo.

Procurar-se-ia fornecer condições adequadas para que as empresas em questão estabelecessem no Brasil plataformas de exportação dos seus produtos para os mercados regional e mundial. Neste sentido, deve-se frisar que a experiência existente no caso das exportações de

mainframes da IBM sugere que existem amplas possibilidades de se desenvolver no país atividades industriais competitivas em termos internacionais, sendo que as empresas que venham a fazer esta opção podem-se beneficiar também do seu acesso privilegiado a um mercado de dimensões e potencial de crescimento consideráveis como é o brasileiro. Benefícios adicionais para a economia nacional poderiam ser obtidos, além disso, como consequência das externalidades positivas decorrentes da presença no país de empresas líderes a nível internacional, tanto em termos do seu emprego de mão de obra qualificada quanto pelo estímulo conferido ao desenvolvimento do parque local de fornecedores de insumos e serviços técnicos.

3.1.2. Estímulo à oferta de serviços de manufatura

De fundamental importância para a competitividade das empresas brasileiras de informática é a sua possibilidade de obter acesso a serviços de manufatura tecnologicamente atualizados prestados por terceiras empresas. Estas últimas, como referido anteriormente, têm apresentado, entre 1986 e 1991, taxas de crescimento anual de 19% nos EUA, beneficiando-se das políticas de "desverticalização" - pelo menos parcial - praticadas pela maior parte das empresas líderes a nível internacional, no contexto de estratégias de racionalização produtiva implementadas como resposta à crise atravessada pelo setor nos últimos anos. Um dos slogans utilizados nos EUA pelos fornecedores de serviços de manufatura é: "Asian Manufacturing in the USA". Neste sentido, o papel representado pelos "*contract manufacturers*", como são conhecidos no exterior, não se reduz apenas à complementação da capacidade produtiva das empresas verticalizadas nos períodos de "pico". Trata-se, cada vez mais, de uma opção para as empresas que procuram reduzir os seus custos de produção externalizando uma parte ou a totalidade das suas atividades de manufatura. Assim, no mercado de micros por exemplo, há cada vez mais empresas que, tendo se especializado nas áreas de projeto e comercialização, optaram por deixar a manufatura em mãos de terceiras empresas.

No Brasil, os benefícios advindos de uma política de estímulo ao desenvolvimento dos fornecedores de serviços de manufatura situar-se-iam na maior eficiência industrial do conjunto da indústria, sendo que as empresas cujas escalas não permitissem a realização interna, em condições competitivas, das suas atividades de produção, poderiam recorrer aos fornecedores em questão. Estes, além disso, poderiam evoluir para a fabricação dos seus próprios produtos, especializando-se na produção a baixo custo de subconjuntos padronizados - placas para micros, por exemplo. Cabe notar que a recente regulamentação da Lei 8248 estabeleceu, como condição para o acesso aos incentivos fiscais nela estabelecidos, a necessidade de montagem local das placas de circuito impresso utilizadas nos produtos respectivos. Em si mesma, esta medida se constitui num forte estímulo ao crescimento do mercado para serviços de manufatura, dado que muitas empresas deverão optar pela externalização dessa atividade. No entanto, considera-se necessário

complementar esta medida com a abertura, por parte do BNDES, de uma linha especial de créditos para a capitalização das empresas dedicadas à atividade em questão, assim como para o financiamento da aquisição de equipamentos de automação - veja-se item 3.2.1. Sugere-se, além disso, que os investimentos respectivos sejam desonerados da carga tributária, isentando-os do pagamento do Imposto de Importação e do Imposto sobre Produtos Industrializados.

3.1.3. Estímulo ao desenvolvimento das atividades de integração de sistemas sem prejudicar os segmentos industriais do setor de informática

Como foi referido anteriormente, a integração de sistemas é uma das atividades com maior potencial de crescimento, tanto no mercado local quanto a nível internacional, sendo um dos segmentos em que as empresas brasileiras possuem melhores possibilidades de desenvolvimento competitivo. Trata-se, na maioria das empresas do setor - nacionais e estrangeiras -, de uma nova área de negócios, na qual elas encontram-se investindo na perspectiva de auferir margens de lucros maiores que as disponíveis na fabricação e venda de equipamentos. Além disso, em muitos casos a integração de sistemas aparece como uma forma de dinamizar as vendas dos produtos tradicionais das empresas respectivas, inserindo-os em "soluções" especialmente adequadas para as necessidades específicas dos usuários. Neste sentido, a eficiência no uso dos sistemas de informática e o seu impacto sobre a produtividade e competitividade dos setores usuários depende, em grande medida, da sua adequada "customização", a partir de uma correta especificação das demandas destes últimos, a qual deve ocorrer no contexto de uma intensa interação com as empresas fornecedoras de serviços de integração de sistemas.

Dada a importância do segmento de integração de sistemas, sugere-se que sejam implementados mecanismos dirigidos a estimular o seu desenvolvimento, aproveitando-se os instrumentos fornecidos pela Lei 8248/91. Assim, mesmo que as empresas fornecedoras desses serviços não possuam atividades industriais, propõe-se que elas sejam contempladas com os incentivos que esta legislação prevê para as "empresas produtoras de bens e serviços de informática"¹¹³. No caso do incentivo estabelecido pelo artigo 4º - isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para os bens com significativo valor agregado local -, no entanto, a sua aplicação às empresas dedicadas a atividades de serviços é, em primeiro lugar, questionável do ponto de vista legal, dado que a Lei só menciona "bens" e não "serviços" e, em segundo lugar, não é operacionalizável, em função de que as empresas em questão recolhem o Imposto Sobre Serviços (ISS) e não o IPI. Em relação a este aspecto, existe uma proposta formulada por empresários do setor para "reconhecer como indústrias, sob o aspecto legal e tributário, as

¹¹³ Estes incentivos são: preferência para as empresas nacionais nas compras do governo (art. 3º), prioridade nos financiamentos de instituições financeiras federais (art. 5º), dedução das despesas de P&D do imposto de renda devido até o limite de 50% (art. 6º), dedução do valor aplicado em ações das empresas em questão até o limite de 1% do imposto de renda devido (art. 7º).

empresas integradoras de sistemas"¹¹⁴. Apesar de não termos tido acesso a uma versão detalhada desta proposta, cabe comentar que a sua aprovação envolve o risco de que venha a ser incentivada a venda de produtos importados, eventualmente utilizados como subsistemas em operações de venda de serviços de integração de sistemas sujeitas, se a proposta for operacionalizada, a isenção fiscal. Uma possível solução seria a de criar mecanismos para que o valor e a origem dos subsistemas utilizados possam ser devidamente discriminados, aplicando-se a isenção fiscal apenas sobre aqueles de origem nacional - na medida em que cumpram com o respectivo PPB - e sobre o valor específico dos serviços fornecidos pela empresa respectiva - o seu valor adicionado.

3.1.4. Regulamentação do artigo 3º da lei 8248-91, referente ao uso do poder de compra do estado para beneficiar o desenvolvimento tecnológico nacional

De acordo com o previsto no artigo 3º da Lei 8248/91, o poder de compra do estado deverá ser utilizado para fomentar o desenvolvimento das empresas que optem pelo projeto e fabricação local dos seus produtos e serviços, e se adequem aos padrões internacionais de preço e qualidade. Neste sentido, a Lei estabelece os seguintes critérios de prioridade a serem obedecidos na escolha dos fornecedores do setor público: as "empresas brasileiras de capital nacional" seriam preferidas em relação às demais; entre os produtos das primeiras os desenvolvidos no país e, em segundo lugar, os produzidos no país com significativo valor agregado local, seriam objeto de prioridade; entre os produtos das empresas não nacionais, os fabricados no país seriam preferidos frente aos importados.

Afirma-se, além disso, que "para o exercício desta preferência, levar-se-á em conta condições equivalentes de prazo de entrega, suporte de serviços, qualidade, padronização, compatibilidade e especificação de desempenho e preço". Este instrumento, no entanto, carece ainda de regulamentação, sendo necessário definir o significado preciso de algumas expressões constantes do texto legal.

Em particular, é necessário especificar com exatidão as condições em que os critérios de prioridade listados poderão ser aplicados. A sugestão do presente Estudo é a de que, em relação às "condições equivalentes de... preço", seja seguido o "modelo" adotado pelos EUA na regulamentação das compras do Departamento de Comércio e do National Institute of Standards and Technology: as preferências estabelecidas só seriam aplicadas na medida em que o preço dos produtos em questão não excedesse em mais de 6% o de seus concorrentes. Quanto à qualidade, sugere-se que a exigência de atendimento das normas 19000 da ABNT, que foi implantada para as empresas que venham a fazer uso do incentivo estabelecido pelo artigo 4º da Lei 8248/91 -, isenção de IPI - seja utilizada também como condição para a participação em concorrências

¹¹⁴ Fórum Abinee Tec 93, Propostas Setoriais, p. 9.

públicas. Dado que a obtenção da certificação respectiva não é imediata, propõe-se que ela só passe a ser exigida 24 meses após a edição do Decreto que regulamente o comentado artigo 3º da Lei referida. Por último, para a aplicação da exigência de que os bens a serem "preferidos" se encontrem em condições equivalentes de "padronização" e "compatibilidade", propõe-se que ela seja operacionalizada, em primeiro lugar, através da regulamentação dos critérios a serem obedecidos na certificação de conformidade com o padrão OSI do governo brasileiro (POSIG), que passaria a ser exigido nas compras de equipamentos e programas do setor público. Além disso, deveria ser explicitada, ao exemplo do ocorrido na Europa, a preferência pelos produtos baseados no sistema operacional UNIX. Estas medidas, além de beneficiar a eficiência dos sistemas de processamento de dados utilizados pelo setor público, poderão representar um importante papel no fomento do desenvolvimento de sistemas "abertos" no conjunto do mercado brasileiro de informática.

Em relação à preferência estabelecida para os bens produzidos no país por empresas nacionais, com "significativo valor agregado local", propõe-se que seja utilizado o mesmo critério adotado para a isenção do IPI, sendo exigido o cumprimento do PPB fixado na portaria conjunta nº101 do MICT com o MCT. Sugere-se, além disso, que a mesma exigência seja estabelecida no caso das empresas não nacionais, para as quais o artigo 3º da Lei 8248-91 define que serão preferidos os "bens e serviços fabricados no País". No caso destas empresas, no entanto, propõe-se que a preferência seja aplicada para aquelas que cumpram o PPB ou, alternativamente, apresentem índices de nacionalização superiores a 50% , critério este que também foi adotado pelo governo dos EUA - veja-se ítem 1.6.1.

3.1.5. Intensificar a cooperação entre as empresas do setor e os centros de ensino e pesquisa na área de informática

Propõe-se a adoção de medidas dirigidas a ampliar a integração entre os esforços de desenvolvimento tecnológico realizados no âmbito da iniciativa privada e nas instituições de ensino e pesquisa atuantes na área de informática. Com isto, procurar-se-ia evitar a duplicação de esforços, promovendo a pesquisa "pre-competitiva" e o desenvolvimento cooperativo de tecnologias estratégicas para a competitividade internacional da indústria, ao exemplo do observado no Japão e, mais recentemente, também na maioria dos países que possuem indústrias de informática consolidadas. Entre os projetos que poderiam ser implementados contam-se os relacionados com a absorção, a partir da compra de patentes estrangeiras, de tecnologias necessárias ao *upgrading* das linhas de produtos fabricadas no país. É importante frisar que a auferição dos incentivos previstos na Lei 8248/91 é condicionada ao investimento, por parte das empresas respectivas, de 5% do seu faturamento bruto em atividades de P&D, sendo 2% necessariamente aplicado em "centros ou institutos de pesquisa ou entidades brasileiras de

ensino", pelo que já existe na legislação atual um forte estímulo para a implementação de projetos de cooperação como os comentados.

O CTI, em particular, poderia vir a desempenhar no setor de informática o papel de entidade tecnológica líder, com capacidade de articulação, para fins de capacitação tecnológica, entre os principais agentes deste processo - públicos e privados. Deve-se lembrar que o CTI foi criado com este objetivo e apresenta a vantagem de estar inteiramente direcionado para o setor de informática. Sugere-se, no entanto, para que este centro possa desempenhar efetivamente a sua missão, que as suas atividades sejam estendidas de maneira a promover a sua maior interação com a indústria nacional, ao exemplo do que é verificado nas instituições de pesquisa similares existentes em países como Coréia e Taiwan - respectivamente o ETRI e o ERSO (veja-se seção 1.6.4). Para tanto, é indispensável a ampliação das dotações orçamentárias do CTI e o aumento do seu quadro de funcionários. Atualmente, o orçamento deste centro no Plano Plurianual é próximo aos 25 milhões de dólares, mas os recursos efetivamente executados não superam, em geral, 10% desse valor. O ERSO, de Taiwan, dispõe de um orçamento de US\$ 100 milhões e emprega cerca de 2000 funcionários. Além disso, dada a impossibilidade de efetuar novas contratações, o CTI tem experimentado uma diminuição progressiva do seu quadro funcional, que atualmente é de 205 pessoas - ele chegou a dispor de 330 funcionários em meados da década de oitenta.

O aumento nas dotações orçamentárias e de pessoal do CTI deverá ser acompanhado da adoção de modernas técnicas de gerenciamento, sem as quais os objetivos listados dificilmente serão alcançados.

Entretanto, deve-se frisar que a efetiva implantação destas técnicas vê-se em parte dificultada por restrições inerentes aos procedimentos administrativos que os órgãos públicos devem respeitar - entre os quais, por exemplo, os associados à realização de licitações públicas. Estes procedimentos, fixados com caráter genérico para todo tipo de entidade da administração pública, deveriam ser eventualmente adaptados de forma a compatibilizá-los com as especificidades de uma instituição dedicada a atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Em relação com as funções a serem desempenhadas pelo CTI com a eventual ampliação dos seus recursos, recomenda-se que elas passem a incluir a implementação de projetos dirigidos a absorver pacotes tecnológicos que se encontrem na base da competitividade futura das empresas do setor. Para tanto, além da aquisição de patentes estrangeiras, o CTI poderia assumir o desenvolvimento - em conjunto com empresas privadas -, de tecnologias que possam ser incorporadas em novas gerações de produtos a serem fabricados no país. Neste sentido, o exemplo do ERSO, de Taiwan, constitui um importante exemplo a ser levado em conta numa

eventual reformulação das atividades daquele centro e, de maneira mais geral, na aplicação de recursos do setor privado em projetos de cooperação com institutos de pesquisa.

Por último, cabe referir as instituições de ensino e/ou pesquisa que, nas entrevistas realizadas, foram consideradas como mais relevantes para o desenvolvimento tecnológico das empresas do setor: Universidades Federais do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Rio de Janeiro, São Carlos, Minas Gerais e Campina Grande, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, USP, UNICAMP, Escola de Engenharia de Itajubá, INATEL, CPqD (da Telebrás), Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e CTI.

3.1.6. Ampliação das linhas de financiamento da FINEP para promover o desenvolvimento tecnológico no setor de informática

Como foi comentado na seção 1.6, o apoio ao desenvolvimento tecnológico nas empresas nacionais de informática através do financiamento de projetos direcionados para a geração de novas tecnologias de produto e processo produtivo é um instrumento de política setorial utilizado intensamente tanto nos principais países industrializados quanto nos países de industrialização recente do sudeste da Ásia. Neste sentido, propõe-se que o Brasil também adote uma política deste tipo, colocando a sua execução a cargo da FINEP. Esta agência parece ser a mais indicada para o cumprimento dessa função, dada a sua experiência no suporte às atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas no país. Contudo, para viabilizar a presente proposta, as suas linhas de financiamento para o setor de Informática deveriam ser ampliadas.

Em relação aos critérios para a concessão dos financiamentos em questão, propõe-se, em primeiro lugar, que eles sejam direcionados, ao exemplo do ocorrido nos EUA - veja-se na seção 1.6.1 o comentário sobre o "Advanced Technology Program" -, para o desenvolvimento de tecnologias situadas na "fronteira" da ciência e da técnica nacionais, e que, ao mesmo tempo, apresentem-se como críticas do ponto de vista econômico. Neste sentido, sugere-se a priorização dos projetos dirigidos a promover o avanço das empresas nacionais para a fabricação de novas gerações de produtos, baseadas em tecnologias ainda não disponíveis no país, interagindo eventualmente com o CTI, na absorção de "pacotes tecnológicos" destinados a promover a competitividade da indústria nacional no médio e longo prazo. Em segundo lugar, propõe-se que sejam preferidos, ao exemplo do ocorrido nos EUA, na Europa e na Ásia, os projetos que envolvam a cooperação entre diferentes fabricantes, de maneira a aumentar a massa de recursos humanos e financeiros alocados a cada projeto e, de outro lado, a maximizar as possibilidades de difusão, na indústria local, dos resultados a serem alcançados com os mesmos.

3.1.7. Ampliação do papel representado pelo BNDES no apoio à capitalização das empresas de informática

A capitalização das empresas do setor constitui condição indispensável para a realização dos investimentos necessários ao avanço para patamares superiores de competitividade internacional. Neste sentido, a atuação do BNDES adquire uma importância fundamental e deve ser conduzida de forma seletiva, direcionando os recursos respectivos para as empresas que apresentem maiores níveis de agregação local de valor nos seus produtos. A medição destes últimos, no entanto, deve ser feita considerando-se não apenas o valor agregado através de atividades industriais, mas também aquele decorrente do projeto de produtos e sistemas, assim como da prestação de serviços aos usuários. De outro lado, na análise dos projetos deve ser concedida prioridade às empresas que apresentem programas de exportação.

3.2. Políticas de Modernização Produtiva

3.2.1. Incorporação de equipamentos de automação nos processos produtivos das empresas do setor

A automação das atividades de produção das empresas brasileiras de informática assume uma importância crucial para se alcançarem, no médio e longo prazo, níveis de custo e, principalmente, qualidade que se mostrem convergentes com os verificados no mercado internacional. Neste sentido, são necessários consideráveis investimentos por parte do setor privado - principalmente no seu segmento nacional -, de maneira a se superar a elevada defasagem existente na atualização tecnológica dos processos produtivos da indústria nacional. É provável que, em muitos casos, as limitações de escala e capacidade financeira das empresas de menor porte inviabilizem economicamente esses investimentos, pelo que é indispensável fomentar, como já comentado, o desenvolvimento do parque de fornecedores de serviços de manufatura.

Para compensar os maiores custos em que as empresas que optem por investir nos seus processos produtivos deverão incorrer, sugere-se que as compras de equipamentos de automação sejam facilitadas através da criação, por parte das instituições de crédito estatais, de linhas de financiamento especificamente direcionadas para a modernização produtiva das empresas de informática. Propõe-se, além disso, que os investimentos respectivos sejam desonerados da carga tributária, isentando-os do pagamento do Imposto de Importação e do Imposto sobre Produtos Industrializados.

Propõe-se também que sejam criados, a nível das empresas individuais, mecanismos de informação aos trabalhadores sobre as inovações que se pretende introduzir nos processos produtivos, ao exemplo do que já ocorre em algumas das principais empresas do ramo automobilístico. Da mesma forma, sugere-se a implementação de negociações entre empresários e trabalhadores - a nível das suas respectivas representações - de esquemas de realocação da mão de obra deslocada pela introdução de novos equipamentos de automação, prevendo-se a sua possível reciclagem, através de treinamento a ser fornecido nas próprias empresas ou pelo SENAI - veja-se ítem 3.3.2.

De outro lado, é fundamental que a aplicação dos incentivos estabelecidos no artigo 4º da Lei 8248/91 seja feita de maneira a restringir a isenção do IPI, apenas aos produtos cuja produção tenha obedecido ao PPB fixado pela portaria N°101 do MICT com o MCT. Neste sentido, sugere-se que no faturamento da venda de sistemas que incluam subconjuntos passíveis de serem comercializados separadamente, seja exigida a discriminação do valor destes últimos, sendo aplicada a isenção do IPI apenas sobre aqueles cuja produção tenha obedecido ao referido PPB. Assim, por exemplo, no caso da venda de um microcomputador que inclua unidades de discos magnéticos ou outros periféricos, a isenção do IPI só poderá ser aplicada sobre os módulos que tenham sido fabricados no país de acordo com o PPB. A não aplicação deste critério, cabe notar, envolve o risco de que o incentivo em questão seja utilizado na prática para estimular as vendas de produtos importados, em detrimento dos respectivos fabricantes nacionais.

Finalmente, em relação às exceções já estabelecidas para o cumprimento do PPB, é de fundamental importância que seja estabelecido o seu prazo de validade - a própria portaria N°101 lhes confere caráter temporário. Em particular, propõe-se que no caso das placas montadas com componentes SMD, seja estabelecido um prazo máximo de **dezoito meses**, igual ao utilizado na definição das exceções do PPB vigente na ZFM.

3.2.2. Incorporação de modernas técnicas de gestão da produção

Dado o amplo potencial de ganhos competitivos que pode ser auferido pela introdução e difusão das mais recentes inovações organizacionais nas áreas de qualidade e planejamento e controle da produção, e considerando o seu menor custo relativo em relação aos gastos associados à introdução de equipamentos de automação, as empresas do setor devem outorgar prioridade máxima aos investimentos nas áreas mencionadas.

Cabe notar que no âmbito das políticas governamentais, os investimentos na área de qualidade já estão sendo estimulados através da sua inclusão na lista das atividades que o Decreto N°792 - que regulamentou a Lei 8248/91 - qualificou como enquadráveis no conceito de pesquisa e desenvolvimento, possibilitando a sua dedução do imposto de renda devido pelas empresas em

questão. Além disso, a Portaria N°101 estabeleceu, para o acesso ao incentivo que permite a isenção do IPI, a exigência de que as empresas respectivas obtenham um certificado de atendimento das normas da Série 19000 da ABNT. Segundo foi verificado em entrevistas realizadas junto às maiores empresas do setor, a maioria destas já encontra-se desenvolvendo os esforços necessários à obtenção dessas certificações, cuja importância também mostra-se crescente para a realização de incursões no mercado internacional - na Europa, em particular. No entanto, é pertinente comentar que não existe ainda, a nível internacional, um sistema de reconhecimento mútuo das entidades certificadoras das normas de qualidade compatíveis com a Série ISO 9000, pelo que os certificados outorgados no país não são necessariamente reconhecidos no exterior. Neste sentido, propõe-se que sejam desenvolvidos esforços no sentido de compatibilizar os critérios utilizados no Brasil para essas certificações com aqueles atualmente reconhecidos pelas principais entidades estrangeiras da área em questão.

Finalmente, dada a constatação de que existe um considerável déficit de mão-de-obra qualificada nas áreas vinculadas à implantação de modernas técnicas de gestão da produção - em especial as relacionadas com as novas filosofias de qualidade industrial - sugere-se a inclusão de disciplinas especificamente direcionadas a estes temas nos currículos dos cursos de formação técnica e superior direcionados para o setor de informática. Propõe-se, além disso, que ao interior das empresas sejam criados programas de suplementação de educação básica para a mão de obra direta ("montadores") assim como programas de treinamento voltados para a implantação de filosofias de garantia de qualidade, extensíveis ao conjunto da população das empresas

3.2.3. Estímulo às atividades de pesquisa e desenvolvimento

Dadas as limitadas possibilidades de exportação de produtos baseados em tecnologias licenciadas e considerando o leque cada vez mais restrito de produtos da indústria brasileira de informática que se baseiam em projetos locais, é indispensável, para o incremento da competitividade desta última, a ampliação do escopo das atividades de P&D realizadas no país, com especial ênfase para o desenvolvimento local de novos produtos. Neste sentido, o artigo 6º da Lei 8248/91, regulamentado recentemente através do Decreto 792, constitui um importante instrumento de estímulo ao investimento privado nestas atividades. Deve-se notar, no entanto, que a operacionalidade do incentivo em questão encontra-se atrelada à existência de lucros nas empresas respectivas, pelo que a sua efetividade em relação ao estímulo dos investimentos em P&D deverá ser reduzida enquanto as empresas do setor não superarem as suas dificuldades atuais. Neste sentido, sugere-se que a regulamentação do artigo 6º da Lei 8248/91 seja revista de maneira a permitir que as empresas que cumpram com todos os requisitos estabelecidos para a auferição do incentivo em questão mas que, em razão de não terem apresentado lucros no exercício em questão, não possam se beneficiar daquele, sejam autorizadas a descontar as suas

despesas em P&D (não creditadas), acrescidas de correção monetária, do imposto de renda a ser pago em exercícios posteriores. Desta forma, o estímulo às atividades de P&D estabelecido pela Lei 8248/91 passaria a ser independente dos lucros correntes das empresas, sendo operacional também nos períodos de "crise".

De outro lado, na medida em que a legislação citada prevê, como condição para o acesso das empresas aos incentivos estabelecidos, que elas invistam 2% das suas receitas brutas em atividades de P&D realizadas em convênio com centros de pesquisa ou entidades de ensino, sugere-se que o Ministério de Ciência e Tecnologia elabore um Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico para o setor de informática, de maneira a estabelecer diretrizes que forneçam coerência aos esforços desenvolvidos nas várias instituições (públicas e privadas), evitando-se, desta forma a excessiva dispersão dos recursos correspondentes. Este Plano, a ser elaborado em conjunto com empresas e instituições de pesquisa, também poderá servir de base para a política de financiamento da FINEP.

3.3. Políticas Relacionadas aos Fatores Sistêmicos

3.3.1. Políticas de financiamento governamental para empresas com reduzidas garantias reais

Na medida em que várias das empresas com maiores parcelas de mercado na indústria brasileira de informática carecem de garantias reais que lhes permitam ter acesso a financiamentos de longo prazo, os investimentos necessários ao seu crescimento e modernização produtiva encontram-se muitas vezes sujeitos a sérias restrições, o que inviabiliza o incremento da sua competitividade. Neste sentido, é fundamental que as instituições de crédito público criem linhas de financiamento especificamente direcionadas para esse tipo de empresa, dando preferência àquelas que apresentem consideráveis capacitações técnicas e comerciais e, portanto, maiores possibilidades de retorno adequado dos seus investimentos.

3.3.2. Criação de mecanismos de formação e reciclagem da mão-de-obra com menor nível de qualificação

Tratar-se-ia de negociar, no âmbito do Senai, a criação de cursos especificamente direcionados para o treinamento de trabalhadores atuantes no setor de informática. Esta proposta visaria complementar os esforços internos às empresas no sentido de adequar a qualificação da mão-de-obra empregada no setor de informática - principalmente aquela que possui apenas educação básica ou técnica - às necessidades impostas pela difusão das novas formas de gestão e

organização da produção. Ela poderia ser viabilizada com os recursos que as empresas respectivas aportam ao Senai, sendo que as necessidades específicas de treinamento poderiam ser negociadas no âmbito das associações de classe.

3.3.3. Aprimoramento da infra-estrutura de telecomunicações

O elevado custo e a má qualidade dos serviços públicos de telecomunicações disponíveis para a transmissão de dados constituem sérios gargalos para a difusão das soluções mais populares de teleprocessamento. Neste sentido, apesar de que a solução definitiva deste problema subordina-se à realização de consideráveis investimentos na infraestrutura de telecomunicações, sugere-se a criação de uma comissão conjunta do Ministério de Ciência e Tecnologia com o Ministério das Comunicações com o objetivo de elaborar um estudo das medidas que poderiam ser adotadas a curto e médio prazo com o objetivo de se paliar as dificuldades hoje existentes e, em particular, reduzir o seu impacto sobre o custo das atividades de P&D. Neste sentido, poderiam ser adotadas tarifas especiais para o uso dos serviços de telecomunicações em atividades de natureza científica e tecnológica.

3.3.4. Generalizar o cumprimento do PPB como condição de acesso a incentivos fiscais para as empresas do setor de informática

Deverá ser exigido o cumprimento do PPB pelas empresas de informática estabelecidas na ZFM, independentemente do fato de que elas encontram-se sujeitas ao mecanismo de redução do imposto de importação a partir do cômputo dos índices de nacionalização dos seus produtos - ao invés do mecanismo de redução de 88% desse imposto, válido para as empresas de áudio e vídeo como contrapartida apenas do cumprimento do PPB. Além disso, sugere-se a negociação com a Suframa de uma lista única de exceções para o cumprimento do PPB em Manaus e no resto do Brasil. Finalmente, devem ser estabelecidos critérios únicos de fiscalização do cumprimento das normas relativas ao PPB, os quais seriam aplicados tanto em Manaus quanto no resto do Brasil.

3.3.5. Criar mecanismos de controle de fraudes nas operações de importação ou exportação

O instrumento sugerido com esta finalidade é o aumento da transparência dos bancos de dados sobre comércio exterior, os quais poderiam ser monitorados por representantes das empresas do setor. Esta proposta fundamenta-se na procura de mecanismos de auto-controle da sociedade contra fraudes realizadas na importação ou exportação de produtos e insumos, a preços significativamente inferiores ou superiores aos de mercado, com o objetivo de se minimizar o pagamento dos impostos correspondentes.

3.3.6. Harmonizar os acordos alcançados no âmbito do Mercosul com a política industrial brasileira

De maneira a evitar que os acordos alcançados no Mercosul se transformem em obstáculos para o objetivo de elevar a competitividade da indústria brasileira de informática, mostrando-se incoerentes com a política que vem sendo implementada no Brasil com esse objetivo, propõe-se que seja negociada uma tarifa de exceção de 35% - equivalente à brasileira - para os bens deste setor. Além disso, na medida em que os demais países poderão manter tarifas inferiores mas terão desgravação tarifária ao exportar para o Brasil, é indispensável a negociação de normas restritivas para a concessão de certificados de origem para os produtos que sejam objeto dessa desgravação. Na Comunidade Econômica Européia, por exemplo, foi estabelecido, em 1990, que a desgravação tarifária dos produtos de eletrônica fabricados nos países membros subordina-se à comprovação de que 60% dos seus componentes microeletrônicos tenham sido difundidos na própria Comunidade: a exigência de fabricação local refere-se não apenas aos produtos como também aos componentes neles utilizados. Neste sentido sugere-se que no Mercosul seja estabelecido, como condição de acesso à referida desgravação, o PPB exigido no Brasil para o acesso aos incentivos da Lei 8248/91. Recomenda-se também a criação de uma comissão integrada por representantes do governo e do setor privado para o efeito de fiscalizar a observância dos requisitos estabelecidos para a obtenção dos certificados de origem na Aladi e no Mercosul. Deve-se frisar que além da definição de regras adequadas é indispensável dispor da capacidade de negociação necessária para um correto controle da sua aplicação, restringindo-se ao máximo as exceções às mesmas.

3.3.7. Fomento às exportações

Segundo a avaliação da quase totalidade das empresas do setor, as maiores dificuldades para a realização de vendas externas não se situam a nível das características intrínsecas dos produtos - cuja competitividade é, no entanto, condição necessária para tais operações - mas no âmbito dos elevados gastos em que se deve incorrer para montar a necessária infra-estrutura comercial e de prestação de serviços. Por esta razão, recomenda-se a criação de mecanismos que permitam dividir estes gastos entre as várias empresas que pretendam fazer incursões num dado mercado, através, por exemplo, do compartilhamento da referida infraestrutura. Sugere-se, além disso, que seja feito um maior aproveitamento da rede de representações diplomáticas brasileiras, as quais poderiam passar a representar um papel mais ativo na promoção dos produtos nacionais. Com o mesmo objetivo, propõe-se a criação de um órgão especificamente dedicado à promoção das exportações brasileiras, através da realização de estudos de mercado, contatos comerciais nos principais mercados internacionais e da divulgação de informações sobre os produtos nacionais - tratar-se-ia de uma entidade análoga à KOTRA da Coreia e ao CETRA de Taiwan.

3.3.8. Combate às importações ilegais

Dada a elevada participação no mercado brasileiro de informática - principalmente nas áreas de componentes e equipamentos de menor porte - de produtos importados ilegalmente, a intensificação do combate a este tipo de prática aparece como fundamental para o aprimoramento das condições de competitividade da indústria brasileira. Com efeito, em alguns segmentos o contrabando chega a representar mais de 50% do mercado local, pelo que a sua eliminação - ou, pelo menos, a sua redução substancial - conferiria às empresas estabelecidas no país a possibilidade de alcançar significativos ganhos de escala, com as consequentes vantagens em termos da sua maior eficiência industrial. De outro lado, poderia ser alcançado um significativo acréscimo na arrecadação de impostos federais e estaduais.

Os instrumentos propostos com esta finalidade consistem na criação de mecanismos de articulação entre os vários organismos que participam da repressão ao "contrabando" - em particular, Receita e Polícia federal -, na realização de operações periódicas de fiscalização junto às empresas com notória atuação no comércio ilegal de produtos de informática e a adoção de medidas de retaliação contra as empresas estrangeiras cujos produtos tenham sido apreendidos por comércio ilegal em forma reiterada - exclusão de licitações de órgãos do setor público e aplicação de ações *anti-dumping*.

3.3.9. Restabelecer a isonomia entre os produtos fabricados no país e os importados, nas vendas para as Universidades

Pela Lei 8010 as instituições universitárias encontram-se isentas do pagamento de imposto de importação nas suas compras de bens de informática. Com isto, favorece-se a informatização desses centros de ensino e pesquisa mas cria-se um diferencial negativo para as empresas que, tendo optado por fabricar os seus produtos no país, desejem participar das respectivas concorrências públicas. Assim, na medida em que desestimula a agregação local de valor nos produtos adquiridos pelas universidades, as normas atuais (Lei 8010) mostram-se incoerentes com o espírito geral da política governamental que vem sendo implementada para o setor de informática, assim como também com as propostas feitas por este estudo em relação ao uso do poder de compra do Estado para beneficiar o desenvolvimento tecnológico nacional. Por estas razões, sugere-se a criação de um mecanismo equivalente ao de *draw-back* - utilizado nas vendas externas -, a ser aplicado nas vendas para as instituições que podem fazer uso dos benefícios da Lei 8010. Desta forma, criar-se-ia um crédito fiscal a favor das empresas em questão por um valor equivalente ao do imposto pago na importação das partes, peças e componentes utilizados na fabricação dos produtos vendidos a essas instituições.

3.3.10. Estimular o direcionamento das compras de componentes microeletrônicos para os fornecedores locais"

A principal ação proposta consiste na regulamentação, através de portaria interministerial (MCT e MICT), do incentivo de isenção de IPI conferido pelo artigo 4º da Lei 8248/91 para os componentes microeletrônicos com "significativo valor agregado local", estabelecendo como "processo produtivo básico" mínimo as atividades de montagem, encapsulamento e teste das pastilhas semicondutoras"

Avalia-se que o acesso a componentes microeletrônicos em condições de preço e qualidade compatíveis com as vigentes no mercado internacional, seja através de compras no mercado local ou através de importações diretas, é um requisito indispensável para a competitividade das indústrias de informática locais. Isto se deve ao caráter estratégico destes componentes no processo de inovação tecnológica verificado no setor e à sua elevada participação no custo dos produtos respectivos. Considera-se, no entanto, que, de ambos pontos de vista - tecnológico e de custos - a alternativa de fornecimento local apresenta importantes vantagens *vis-à-vis* a importação. No caso dos componentes para aplicações específicas (ASICS), estas se vinculam às sinergias auferíveis como consequência de uma maior interação entre os fabricantes de equipamentos e os dos circuitos em questão. No caso dos componentes de tipo *commodity*, o fornecimento local permite às empresas de equipamentos uma maior flexibilidade e a redução dos gastos financeiros e operacionais associados à realização de compras diretas no mercado internacional.

Entretanto, deve-se frisar que o direcionamento das compras de componentes para os fornecedores locais depende não apenas de condições de oferta adequadas para os mesmos mas também de fatores relacionados com a própria indústria de informática. Assim, o fato de que no período recente (entre 1990 e 1992) esta desativou grande parte das suas atividades de P&D passando a fabricar produtos projetados fora do país e, em muitos casos, importados em regime CKD ou SKD, faz com que, na maioria dos casos, as suas compras de componentes tenham sido substituídas por compras de subconjuntos já montados por terceiros ou tenham se direcionado para os fornecedores externos de tecnologia. As eventuais encomendas de ASICS, de outro lado, ficaram restritas ao reduzido número de empresas que manteve as suas atividades de projeto de produtos, sendo que estas também mantiveram um maior grau de liberdade na escolha dos seus fornecedores de componentes de tipo *commodity*. Por estas razões, o atingimento do objetivo aqui comentado subordina-se, em grande medida, às ações associadas ao objetivo de estimular o desenvolvimento no país de tecnologias de informática - vejam-se, principalmente, os itens 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6 e 3.2.3.

Quanto à oferta local de componentes microeletrônicos, deve-se frisar o fato de que o parque industrial local mostra-se restrito e deverá necessariamente ser complementado com importações. Assim, inexistem, salvo para alguns componentes pouco significativos para as empresas de informática, empresas que realizem o ciclo completo de produção, incluindo a fase de difusão das pastilhas semicondutoras. Há, no entanto, empresas com capacidade de montagem, encapsulamento e teste destas últimas, as quais poderiam, para alguns produtos específicos, investir na evolução dos seus processos produtivos aprimorando as suas condições de competitividade. Estas últimas, cabe notar, melhoraram consideravelmente no período recente, se avaliadas do ponto de vista dos preços dos produtos respectivos e, em muitos casos, poderão equiparar-se aos fabricantes estrangeiros se a ação proposta acima for posta em prática. De outro lado, na área de projeto de ASICS, o parque local de empresas fornecedoras de serviços mostra um considerável grau de desenvolvimento, apesar de passar, no momento atual, por grandes dificuldades como consequência da estreiteza do seu mercado. Esta, no caso particular do setor de informática, só poderá ser superada, como foi comentado anteriormente, com a eventual retomada do desenvolvimento local dos produtos deste setor.

4. INDICADORES DE COMPETITIVIDADE

Considerando indicadores de eficiência, capacitação e desempenho, o Quadro 9 apresenta uma sugestão de variáveis que poderiam ser utilizadas para a avaliação dos níveis de competitividade de empresas atuantes no setor de informática. Neste sentido, cabe fazer alguns comentários sobre o significado de cada uma delas.

Os *yields* das linhas de placas de circuito impresso e produto final medem a participação dos produtos que são aprovados nos controles de qualidade realizados na "saída" dessas linhas - trata-se do inverso das percentagens de produtos defeituosos no total da produção. O número de giros de estoque, por sua vez, é um indicador da precisão da política de planejamento e controle da produção implementada pela empresa em questão. Quanto maior é o número de giros, menores são os estoques de materiais e produtos em processo e, conseqüentemente, menores as necessidades de capital circulante e menores os custos financeiros respectivos. A evolução de ambas variáveis - *yields* e número de giros de estoque - é um bom indicador dos ganhos de eficiência obtidos ao longo do tempo nos processos produtivos das empresas envolvidas. Já os *lead-times* medem o tempo necessário para a fabricação de um determinado produto, desde que é emitida a sua ordem de fabricação até que ele é enviado ao estoque. Complementarmente, o tempo de *set-up* de uma dada linha de produção é o tempo necessário para prepará-la para a fabricação de um determinado produto ou modelo. Ambas variáveis - e em particular a sua evolução - podem ser utilizadas como indicadores da flexibilidade existente na planta respectiva para responder a alterações no planejamento da produção.

Um indicador adicional que deveria ser utilizado para aferir a competitividade das empresas brasileiras de informática é dado pelo diferencial entre os preços dos produtos nacionais e os dos seus similares importados. Entretanto, para que este indicador reflita a eficiência das empresas, é necessário descontar, no caso dos segundos, as alíquotas de importação e, no caso dos primeiros, o efeito dos maiores custos de capital circulante e dos maiores encargos sociais encontrados no Brasil.

QUADRO 9

INDICADORES DE COMPETITIVIDADE PARA O SETOR DE INFORMÁTICA

MEDIDAS DE EFICIÊNCIA	MEDIDAS DE CAPACITAÇÃO	MEDIDAS DE DESEMPENHO
- Evolução do "yield" das linhas de montagem de placas de circuito im-presso e produto final	- Tamanho e composição por atividade das equipes de P&D	- Evolução do faturamento bruto e líquido
- Evolução do número de giros de estoque por ano	- Gastos em P&D / faturamento bruto	- Exportações: evolução do seu valor e composição
- Evolução dos "lead-times" e tem-pos de "set-up" das linhas	- Participação dos produtos desenvolvidos inter-namente no faturamento bruto	- Participação no mercado local das principais linhas de produtos
- Diferenciais de preços entre produtos nacionais e importados	- Participação dos produtos fabricados interna-mente no faturamento bruto	
	- Participação dos produtos comercializados com a própria marca no faturamento bruto	
	- Número, custo e idade dos equipamentos de automação disponíveis nas linhas de produção	
	- Participação das placas (ou componentes) mon-tadas automaticamente no total de placas (ou componentes) montadas internamente por ano	

Fonte: Elaboração própria.

Passando para as medidas de capacitação, a razão gastos em P&D / faturamento bruto e o tamanho e composição por atividade das equipes de P&D constituem bons indicadores dos esforços desenvolvidos pela empresa no âmbito do aprimoramento das suas tecnologias de produto e processo produtivo. A análise da composição por atividade dessas equipes fornece uma idéia da medida na qual a empresa utiliza tecnologias geradas interna ou externamente. A medição do peso dos produtos fabricados e/ou desenvolvidos internamente assim como a participação daqueles comercializados com a própria marca da empresa, nas suas receitas totais, pode ser utilizada como uma medida da capacidade que esta dispõe para agregar valor em atividades de natureza tecnológica, produtiva e comercial. Finalmente, a listagem dos equipamentos de automação disponíveis e a participação das placas (ou componentes) montadas automaticamente no total de placas (componentes) montadas internamente por ano, constituem elementos fundamentais para se avaliar o grau de atualização tecnológica dos processos produtivos das empresas em questão.

Quanto aos indicadores de desempenho, sugere-se a análise da evolução do faturamento bruto e líquido das empresas, das suas participações no mercado local e do nível, taxa de crescimento e composição das suas exportações.

5. CONCLUSÕES

A análise das tendências vigentes a nível internacional mostrou que a indústria de informática atravessa, desde o final da década de oitenta, uma fase marcada pela desaceleração das suas taxas de crescimento e pela queda das margens de lucro em quase todos os seus segmentos de mercado. Neste sentido, a maior parte das empresas líderes do setor tem apresentado prejuízos consideráveis e iniciado amplos processos de reestruturação interna, caracterizados por vastos cortes de pessoal e pelo fechamento de um grande número de plantas industriais.

Entre os movimentos subjacentes à esta "crise", destacam-se a crescente difusão de padrões e arquiteturas não proprietárias, o crescente uso de sistemas de processamento distribuído, a crescente substituíbilidade entre sistemas de pequeno, médio e grande porte - o *downsizing*. Estes fenômenos têm provocado uma queda generalizada nas margens de lucro auferíveis nas vendas de equipamentos, estimulando o investimento em atividades de serviços - incluindo a integração de sistemas e o atendimento de mercados "verticais" - e a difusão de equipamentos automatizados e modernas técnicas de gestão a nível dos processos produtivos.

Considerando os fatores de sucesso implícitos nas estratégias competitivas das empresas líderes dos vários segmentos, a nível internacional, verificou-se que as menores barreiras à entrada para novos fabricantes situam-se nas áreas de micros baseados em padrões de mercado já consolidados e periféricos relativamente comoditizados baseados em tecnologias "maduras". Nestes segmentos, os principais requerimentos para a competitividade das empresas respectivas situam-se no âmbito da sua excelência nas atividades de manufatura. Já nos mercados de computadores de médio e grande porte, os requisitos em termos de capacitação tecnológica a nível das atividades de P&D mostram-se muito superiores, sendo que as maiores possibilidades para "late-comers" encontram-se na realização de parcerias com empresas líderes, no desenvolvimento de serviços de integração de sistemas e no projeto e fabricação de produtos baseados em componentes padronizados de alto desempenho e arquiteturas não proprietárias.

A descrição das políticas governamentais implementadas para o setor de informática pelos principais países industrializados assim como por Taiwan, Coréia e México mostrou que todos eles fizeram uso de diversos instrumentos de proteção e fomento das suas indústrias nacionais. Nos EUA, destacou-se o papel representado pelas compras e financiamentos do governo para as atividades de P&D situadas na "fronteira" tecnológica do setor. Os demais países considerados utilizaram também mecanismos de proteção tarifária e não tarifária para estimular a sua produção local, sendo que no caso da Europa, esta política foi direcionada para incentivar o crescimento de "campeões nacionais". A principal característica da política japonesa foi a sua ênfase na

promoção, através de financiamentos públicos e contratos com laboratórios governamentais ligados ao MITI e à NTT da pesquisa cooperativa no âmbito das tecnologias "básicas", combinada com o estímulo à concorrência entre as empresas a nível do projeto e comercialização dos produtos. Na década de oitenta, cabe notar, esta política foi imitada por quase todos os países considerados, incluindo os da Europa, os EUA, Taiwan e Coréia. No caso do México, destacou-se a recente opção pela abertura da sua economia à importação de produtos de informática assim como pelo estabelecimento de consideráveis incentivos à entrada de capitais estrangeiros, principalmente se direcionados para a constituição de plataformas de exportação.

No segundo item, mostrou-se que o parque industrial constituído no Brasil sob a vigência da Política Nacional de Informática (PNI) caracterizou-se por um elevado grau de diversificação e apresentou taxas de crescimento superiores às do mercado mundial. Dadas as restrições governamentais, as importações mostraram-se relativamente reduzidas e decrescentes ao longo da década de oitenta. As exportações, por sua vez, também foram decrescentes e concentraram-se nas filiais de empresas estrangeiras dedicadas à fabricação de *mainframes*, sendo que no caso das empresas nacionais, as vendas externas foram quase inexistentes. Estas empresas, no entanto, conquistaram parcelas crescentes do mercado local, favorecidas pela política de reserva de mercado estabelecida para os computadores de pequeno e médio porte e seus periféricos.

Analisando-se o desempenho de cada um destes segmentos, observou-se um reduzido dinamismo na faixa de computadores de médio porte, o que compensou as elevadas taxas de crescimento do mercado de micros e fez com que os fabricantes de *mainframes* mantivessem a sua parcela do mercado brasileiro de computadores. A política de compras públicas, cabe notar, reforçou esta tendência, dado o predomínio, nos órgãos estatais, da cultura de processamento centralizado, baseada no uso dos equipamentos de grande porte oferecidos pelas filiais estrangeiras.

Ao longo da década de oitenta, o número de fabricantes nacionais presente na indústria brasileira de informática cresceu de forma "explosiva" enquanto as filiais estrangeiras mantiveram-se em número reduzido. Contudo, verificou-se que, se considerados os vários segmentos de mercado individualmente, os níveis de concentração eram relativamente elevados, com as duas empresas líderes controlando, em geral, mais de 60% das vendas.

Quanto ao emprego fornecido pela indústria em questão, observou-se que ele cresceu a taxas inferiores às do faturamento das empresas respectivas. Ele caracterizou-se, no entanto, pela sua elevada qualificação, sendo que os funcionários com formação superior chegaram a representar, em 1990, 33,5% do total de empregados das empresas nacionais e 55,7% do quadro funcional das empresas estrangeiras. Entretanto, nestas últimas os dispêndios em P&D mostraram-

se inferiores aos de suas congêneres nacionais que, mesmo assim, foram reduzidos em termos internacionais.

Realizando uma avaliação geral da competitividade internacional de ambos tipos de empresas, conclui-se, a partir dos indicadores de desempenho disponíveis, que ela foi significativa entre as filiais estrangeiras e reduzida na quase totalidade dos segmentos abastecidos pelos fabricantes nacionais - a principal exceção é dada pelo segmento de automação bancária. Destacou-se, no entanto, o importante potencial associado às capacitações tecnológicas desenvolvidas por estas empresas a nível das atividades de projeto de produtos e, em menor medida, nos processos produtivos. Enfatizou-se, além disso, o aprendizado por elas realizado na montagem de redes nacionais de comercialização e prestação de serviços aos usuários.

No período posterior à posse do governo Collor, a indústria de informática enfrentou uma drástica queda no valor das suas vendas, acompanhada por uma significativa diminuição nos seus preços e margens de lucro. Em parte como consequência disto, observaram-se drásticos cortes de pessoal, os quais foram ainda mais acentuados nos departamentos de P&D das empresas nacionais. Com efeito, estas empresas substituíram a maior parte dos seus produtos projetados localmente por modelos importados com base em acordos de distribuição ou transferência de tecnologia. Paralelamente, foram desativadas uma grande parcela das atividades industriais das empresas nacionais, que na maior parte dos casos passaram a montar *kits* adquiridos em regime SKD. Como consequência destes acontecimentos, a já reduzida competitividade das empresas brasileiras de informática viu-se dificultada pela redução do valor agregado localmente nos produtos comercializados que, no entanto, experimentaram grandes reduções nas suas relações preço/desempenho.

Entretanto, avalia-se que a reversão, pelo menos parcial, deste processo de desmonte generalizado das capacitações acumuladas pelas empresas brasileiras de informática durante o período de vigência da PNI, poderá ser alcançada se os instrumentos de política tarifária, fiscal e creditícia disponíveis forem devidamente articulados em prol do objetivo de elevar não apenas a competitividade dos produtos mas também a das empresas do setor de informática. Neste sentido, formularam-se recomendações sobre ações a serem tomadas nos níveis estrutural, empresarial e sistêmico.

Entre as primeiras, destacam-se as ações dirigidas a atrair investimentos externos, a estimular a oferta de serviços de manufatura, a fomentar a capacitação técnica das empresas dedicadas à integração de sistemas na área de informática, a utilizar o poder de compra estatal para promover o desenvolvimento tecnológico nacional, assim como a ampliar o papel a ser representado, com o mesmo objetivo, pelos centros de pesquisa, como o CTI, e pela FINEP e BNDES. Quanto ao segundo nível de recomendações, elas consistem em ações dirigidas a

promover a incorporação de equipamentos de automação e modernas técnicas de gestão nos processos produtivos e ações orientadas para o estímulo às atividades de treinamento de pessoal e P&D. Finalmente, no terceiro nível de recomendações, abordaram-se aspectos relacionados com as políticas de financiamento governamental, formação de mão-de-obra, infraestrutura de telecomunicações, cumprimento do PPB como condição de acesso a incentivos, o controle de práticas desleais no comércio exterior, a harmonização dos acordos no âmbito do Mercosul com as políticas industriais brasileiras, o estímulo à compra de componentes microeletrônicos de fornecedores locais e as políticas de fomento às exportações.

Quanto aos indicadores de competitividade, realizou-se uma listagem de variáveis que poderiam ser utilizadas para o monitoramento da eficiência, capacitação e desempenho das empresas brasileiras de informática, de maneira a avaliar os resultados das políticas implementadas sobre a capacidade das empresas brasileiras de construir e sustentar posições estáveis num contexto de crescente integração ao mercado internacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAPTISTA, M.A.C., FAJNZYLBER, P. E PONDE, J.L. (1992). "Os Impactos da Nova Política industrial sobre as Estratégias Competitivas das empresas líderes da Indústria Brasileira de Informática: a Falsa Modernidade e os Limites da Competitividade Internacional", Anais do XX Congresso Nacional de Economia, Campos de Jordão.
- BLOOM, M.D.H. (1989). Technological Change and the Electronics Industry: Perspectives and Policy Options for the Republic Of Coréia, OECD Development Center, Paris.
- BORJA, A. (1989). "The State and the Computer Industry in NICS: a Comparison of Mexico, Brazil and Coréia", trabalho apresentado ao XV LASA Congress, San Juan, Puerto Rico.
- BOTELHO, A.J.J. (1989). Technological Change and Restructuring in the International Computer Industry: Perspectives and Policy Options for Newly Industrializing Economies, OECD Development Centre Project, mimeo., Paris.
- BUSINESS WEEK, Vários Números.
- CHAPONNIÈRE, J.R. (1992). "The Newly Industrializing Economies of Asia: International Investment and Transfer of Technology", STI Review, N.9, OECD, Paris.
- CHAPONNIÈRE, J.R e FOUQUIN, M. (1989). The Case of Taiwan, relatório final do projeto "Technological Change and the Electronics Sector: Perspectives and Policy Options for Newly Industrialising Countries", OECD Development Center, Paris.
- CHENG, T.J. (1990). "Political Regimes and Development Strategies: South Coréia and Taiwan", in GEREFFI, G. e WYMAN, L. (1990), Manufacturing Miracles: Paths of Industrialization in Latin America and East Asia, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- CLEPI (1991). Hacia Nuevos Horizontes: Informe sobre la Economía Mundial - Perspectiva Latinoamericana, Centro Latinoamericano de Economía y Política Internacional, Santiago.
- CLINE, W.R. (1988). Informática e Desenvolvimento: Política Comercial e Industrial na argentina, Brasil e México, Ed. Nórdica, Rio de Janeiro.
- DATAMATION, Vários Números.
- ELECTRONICS, Vários Números.
- ELECTRONICS BUSINESS, Vários Números.
- FLAMM, K. (1987). Targeting the Computer: Government Support and International Competition, The Brookings Institution, Washington.
- FLAMM, K. (1988). Creating the Computer: Government, Industry and High Technology, The Brookings Institution, Washington.

FORTUNE, Vários Números.

GITAHY, L, LEITE, M., RABELO, F. (1993). Relações de Trabalho, Política de Recursos Humanos e Competitividade: Reestruturação Produtiva e a Empresa. Nota Técnica Temática do Bloco "condicionantes Sociais da Competitividade, Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira, Campinas.

HOBDAY, M. (1993). "Strategies of East Asian NICS in New Technologies: Catching up in Electronics", Nota Técnica preparada para o Projeto "Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira".

MALERBA, F.; TORRISI, S. e Von TUNZELMANN, N. (1990). The Computer Industry, Relatório Final do Projeto IPT/FECAMP "Desenvolvimento Tecnológico da Indústria e a Constituição de um Sistema Nacional de Inovação no Brasil", Campinas.

MODY, A. (1989a). "Information Technologies in the Newly Industrializing Countries", in Crandall, R.W. e Flamm, K. (1989), Changing the Rules: Technological Change, International Competition and Regulation in Communications, The Brookings Institution, Whashington D.C..

MODY, A. (1989b). "Strategies for Developing Information Industries", The European Journal of Development Research, Vol.1, N.1, June 1989, London.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1990). Keeping the U.S. Computer Industry Competitive: Defining the Agenda, A Colloquium Report by The Computer Science and Technology Board, Commission on Physical Sciences, Mathematics and Resources, National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C..

NOGUEIRA, N. & NOGUEIRA, J.M. (1990). "Perspectivas do Setor de Informática no Contexto da Nova Política Industrial", Anais do XVIII Encontro Nacional de Economia, Brasília.

PAIVA, S. (1988). A Política Nacional de Informática: Intervenção do Estado, Resultados e desafios, Dissertação de mestrado apresentada ao IEI/UFRJ, Rio de Janeiro.

PIRAGIBE, C.V. (1985). Indústria de Informática: Desenvolvimento Brasileiro e Mundial, Rio de Janeiro, Editora Campus.

PIRAGIBE, C. e TIGRE, P. B. (1990). The Brazilian Electronics Industry: Business Strategies and the Role of the State, Relatório Final do Projeto "Electronics Industry in Brazil: Current Status, Perspectives and policy Options", CPCT/CNPq/MCT, Brasília.

SAN, G. (1989). The Status and an Evaluation of the Electronics Industry in Taiwan, relatório final do projeto "Technological Change and the Electronics Sector: Perspectives and Policy Options for Newly Industrialising Countries", OECD Development Center, Paris.

SARTI, F. (1993). A Evolução dos Acordos Setoriais no Âmbito do Mercosul: Elementos para a Integração, Relatório Final do Projeto Desenvolvimento Tecnológico e Competitividade da Indústria Brasileira, SCTDE/FECAMP/ UNICAMP-IE, coordenado pelos Professores Dr. Wilson Suzigan e Dr. Luciano G. Coutinho, Campinas.

- SCHMITZ, H. e CASSIOLATO, J. (1992). Hi-Tech for Industrial Development: Lessons from the Brazilian experience in electronics and automation, London, Routledge.
- SCT-DEPIN (1991). Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.1, N.1, Brasília.
- SEI (1984). Boletim Informativo, V.4, N.12, Edição Especial, Brasília.
- SEI (1988). Parque de Equipamentos de Informática, Séries Estatísticas, V.1, N.1, Brasília.
- SEI (1989). Panorama do Setor de Informática, Séries Estatísticas, V.2, N.1, Brasília.
- TIGRE, P.B. (1989). "Perseguindo o Alvo Movel", mimeo.
- UNCTC (1992). Foreign Direct Investment and Industrial Restructuring in Mexico, UNCTC Current Studies, Series A, No. 18, New York.
- U. S. DEPARTMENT OF COMMERCE (1990). The Competitive Status of the US Electronics Sector, Superintendent of Documents, U. S. Printing Office, Washington.
- WADE, R. (1990). "Industrial Policy in East Asia: Does it Lead or Follow the Market", in GEREFFI, G. e WYMAN, L. (1990).

RELAÇÃO DE TABELAS, QUADROS E GRÁFICOS

TABELA 1	INDÚSTRIA DE INFORMÁTICA: TAXAS DE CRESCIMENTO DAS VENDAS NO MERCADO INTERNACIONAL	25
TABELA 2	INDÚSTRIA DE INFORMÁTICA: MERCADO DOS PAÍSES DESENVOLVIDOS*	26
TABELA 3	EUA - MERCADO DE COMPUTADORES E PERIFÉRICOS	29
TABELA 4	COMPOSIÇÃO POR SEGMENTO DE MERCADO DAS RECEITAS DAS 100 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA	31
TABELA 5	MERCADO MUNDIAL DE INFORMÁTICA: 10 MAIORES EMPRESAS (1989/91).....	32
TABELA 6	GRAUS DE CONCENTRAÇÃO NO MERCADO DAS 25 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA DOS EUA, EUROPA E ÁSIA	32
TABELA 7	GRAU DE CONCENTRAÇÃO DO MERCADO DAS 100 MAIORES EMPRESAS DE DATAMATION.....	33
TABELA 8	100 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA: GRAUS DE CONCENTRAÇÃO EM CADA SEGMENTO DE MERCADO (1991)	33
TABELA 9	IMPORTAÇÕES E EXPORTAÇÕES NA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS	64
TABELA 10	FATURAMENTO BRUTO DAS EMPRESAS NO MERCADO (INDUSTRIAL) DE INFORMÁTICA E NO SEGMENTO DE PROCESSAMENTO DE DADOS (1980/90)	65
TABELA 11	COMPOSIÇÃO DO MERCADO DE COMPUTADORES E PERIFÉRICOS OCUPADO PELAS EMPRESAS BRASILEIRAS DE CAPITAL NACIONAL (1980/88)	67
TABELA 12	CATEGORIA DE ATIVIDADE ECONÔMICA DOS USUÁRIOS DA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS (1982/89)	68
TABELA 13	ÍNDICES DE CONCENTRAÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE PROCESSAMENTO DE DADOS: PARTICIPAÇÃO DAS MAIORES EMPRESAS NO FATURAMENTO LÍQUIDO TOTAL DAS EMPRESAS NACIONAIS (1980/88)	69
TABELA 14	INDICADORES DE CONCENTRAÇÃO PARA 11 SEGMENTOS DA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS (1980/88)	71

TABELA 15	NÍVEIS MÉDIOS DE CONCENTRAÇÃO NA INDÚSTRIA DE COMPUTADORES E PERIFÉRICOS* (1980/88).....	72
TABELA 16	RECURSOS HUMANOS NA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS (1979/87)	72
TABELA 17	DISTRIBUIÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE NÍVEL SUPERIOR POR TIPO DE ATIVIDADE NA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS (1981/87)	75
TABELA 18	RECURSOS APLICADOS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS (1986/90)	76
TABELA 19	RECEITA OPERACIONAL BRUTA DAS EMPRESAS LÍDERES DA INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS DE PROCESSAMENTO DE DADOS (1988/91)	87
TABELA 20	EXPORTAÇÕES DO SETOR DE INFORMÁTICA (1989/92).....	91
TABELA 21	IMPORTAÇÕES DO SETOR DE INFORMÁTICA (1989/92).....	93
QUADRO 1	AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO SETOR DE INFORMÁTICA E OS SEUS DESDOBRAMENTOS NO ÂMBITO DOS DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE.....	35
QUADRO 2	AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DE MUDANÇA ESTRUTURAL VIGENTES NO SETOR DE INFORMÁTICA E OS SEUS DESDOBRAMENTOS NO ÂMBITO DOS DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE.....	39
QUADRO 3	AS ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS PREDOMINANTES NOS PRINCIPAIS SEGMENTOS DO SETOR DE INFORMÁTICA	44
QUADRO 4	PRINCIPAIS FATORES DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE NO SETOR DE INFORMÁTICA.....	47
QUADRO 5	RANKING DAS DEZ MAIORES EMPRESAS DE CAPITAL NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS (1980/88)	70
QUADRO 6	LIDERANÇA DE MERCADO EM ONZE SEGMENTOS DA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS: EMPRESAS COM PARTICIPAÇÃO ACUMULADA SUPERIOR A 60% DO TOTAL DE UNIDADES COMERCIALIZADAS ANUALMENTE (1981/88).....	73
QUADRO 7	OBSTÁCULOS E OPORTUNIDADES PARA O AUMENTO DA COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE INFORMÁTICA	95
QUADRO 8	ESTRATÉGIAS E FATORES DE COMPETITIVIDADE NOS PRINCIPAIS SEGMENTOS DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE INFORMÁTICA	100

QUADRO 9	INDICADORES DE COMPETIVIDADE PARA O SETOR DE INFORMÁTICA	119
GRÁFICO 1	MERCADO MUNDIAL DE INFORMÁTICA (1980/89).....	23
GRÁFICO 2	100 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA MERCADO MUNDIAL(1985/91)	24
GRÁFICO 3	ÁSIA - FATURAMENTO DAS 25 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA (1987/91).....	27
GRÁFICO 4	EUROPA - FATURAMENTO DAS 25 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA (1987/91).....	27
GRÁFICO 5	EUA - FATURAMENTO DAS 25 MAIORES EMPRESAS DE INFORMÁTICA (1987/91).....	28
GRÁFICO 6	COMPUTADORES E PEFIFÉRICOS MERCADO NORTEAMERICANO	30
GRÁFICO 7	MERCADO BRASILEIRO DE COMPUTADORES E PERIFÉRICOS (1986/90).....	63
GRÁFICO 8	PARTICIPAÇÃO DAS IMPORTAÇÕES NO FATURAMENTO BRUTO DA IBCP.....	63
GRÁFICO 9	PARTICIPAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES NO FATURAMENTO BRUTO DA IBCP.....	64
GRÁFICO 10	COMPUTADORES E PERIFÉRICOS: ÍNDICES DE CRESCIMENTO POR SEGMENTO	66
GRÁFICO 11	MERCADO DE COMPUTADORES: COMPOSIÇÃO POR SEGMENTO (1980/88).....	67
GRÁFICO 12	EMPREGO E FATURAMENTO: ÍNDICES DE CRESCIMENTO	74
GRÁFICO 13	EMPREGO DE NÍVEL SUPERIOR NA IBCP: PARTICIPAÇÃO NO EMPREGO TOTAL.....	74
GRÁFICO 14	INFORMÁTICA: VARIAÇÃO DO FATURAMENTO LÍQUIDO (1989/92).....	85
GRÁFICO 15	INFORMÁTICA: VARIAÇÃO DO EMPREGO (1989/92).....	86
GRÁFICO 16	INFORMÁTICA: VARIAÇÃO DO EMPREGO NA PRODUÇÃO (1989/92).....	88
GRÁFICO 17	INFORMÁTICA: VARIAÇÃO DO DISPÊNDIO EM P&D (1989/92)	90

ANEXO:

PESQUISA DE CAMPO - ESTATÍSTICAS BÁSICAS PARA O SETOR

PESQUISA DE CAMPO
ESTATÍSTICAS BÁSICAS
 Setor Informática

Amostra original: 8

Questionários recebidos: 4

1. Caracterização

1.1 Variáveis Básicas: valores totais em 1992

	(US\$ mil)
Faturamento	1.739.049
Investimento	270.102
Exportações	210.000
Emprego direto na produção (nº empregados)	2.409

2. Desempenho

2.1 Desempenho Econômico: evolução dos valores médios

	(US\$ mil)		
	1987-89	1992	Variação (%)
	(1)	(2)	(2)/(1)
Faturamento	307.331	434.762	41,46
Margem de lucro (%)	44,85	37,90	-15,50
Endividamento (%)	51,04	34,20	-32,99
Investimento	n.d	67.526	n.d.
Exportações	42.393	52.500	20,99
Exportações/Faturamento (%)	13,79	12,08	-12,40
Importações insumos-componentes	52.985	66.517	25,54
Importações insumos/Faturamento (%)	17,24	15,30	-11,25
Importações de bens de capital	13.487	9.333	-30,80
Importações de bens de capital/Faturamento	3,29	1,61	-51,06
Utilização da capacidade (%)	78,93	82,86	4,98
Emprego direto na produção (nº de empregados)	575	602	4,70

2.2 Principal Motivação do Investimento em Capital Fixo

	(% de empresas)	
	1990-92	1993-95
Modernização	66.7	100.0
Ampliação	0	0
Ambos	33.3	0
Número de respondentes	3	2

2.3 Desempenho Produtivo: evolução dos valores médios

Variável	Unidade	1987-89	1992
Níveis hierárquicos	n°	6,04	5,74
Prazo médio de produção	dias	17,55	9,86
Prazo médio de entrega	dias	60,06	15,85
Taxa de retrabalho	%	14,72	4,44
Taxa de defeitos	%	16,27	7,55
Taxa de rejeito de insumos	%	0,96	0,24
Taxa de devolução de produtos	%	1,00	0,50
Taxa de rotação de estoques	dias	73,58	56,20
Paradas imprevistas	dias	33,78	12,51

2.4 Atributos do Produto em 1992 em Relação a 1987-89

	(% de empresas)			
	menor	igual	maior	não respondeu
Nível de preços	100,0	0	0	0
Nível de custos de produção	100,0	0	0	0
Nível médio dos salários	0	66,7	33,3	0
Grau de aceitação da marca	0	33,3	66,7	0
Prazos de entrega	66,7	33,3	0	0
Tempo de desenvolvimento de novos "modelos"/ especificações	100,0	0	0	0
Eficiência na assistência técnica	0	0	100,0	0
Conteúdo/ sofisticação tecnológica	0	0	100,0	0
Conformidade às especificações técnicas	0	0	100,0	0
Durabilidade	0	0	100,0	0
Atendimento a especificações de clientes	0	66,7	33,3	0

3. Capacitação

3.1 Grau de Formalização do Planejamento da Empresa

	(% de empresas)
Não existe nenhuma estratégia formal ou informal	0
Existe estratégia desenvolvida, disseminada informalmente	25.5
Existe estratégia desenvolvida, disseminada periodicamente	0
Existe estratégia desenvolvida, disseminada periodicamente com o envolvimento dos diversos setores da empresa	75.0
Número de respondentes	4

3.2 Fontes de Informação Utilizadas na Definição de Estratégias

	(% de empresas)
Mídia em geral	50.0
Participação em atividades promovidas por associações de classe	100.0
Revistas especializadas	100.0
Feiras e congressos no país	100.0
Feiras e congressos no exterior	50.0
Visitas a outras empresas no país	25.0
Visitas a outras empresas no exterior	50.0
Universidades/ centros de pesquisa	25.0
Consultoria especializada	50.0
Banco de dados	25.0
Pesquisas próprias	100.0
Número de respondentes	4

3.3 Tecnologias/ Serviços Tecnológicos Adquiridos em 1991/1992

	(n° de empresas)		
	Total	no Brasil	no exterior
Tecnologia de terceiros	3	1	3
Projeto básico	2	1	1
Projeto detalhado	2	1	1
Estudos de viabilidade	1	1	0
Testes e ensaios	2	1	1
Metrologia e normalização	2	2	0
Certificação de conformidade	2	2	1
Consultoria em Marketing	1	1	0
Consultoria gerencial	1	1	0
Consultoria em qualidade	2	2	0
Número de respondentes	3	3	3

3.4 Esforço Competitivo: Dispêndio nas variáveis/Faturamento

	(%)	
	1987-89	1992
P & D	2,94	1,71
Engineering	0,79	0,70
Vendas	14,23	14,50
Assistência técnica	10,63	10,02
Treinamento de pessoal	1,06	0,68

3.5 Treinamento Sistemático

	(n° de empresas)
Empresas que não realizam qualquer treinamento	0
Empresas que treinam 100% dos empregados na atividade:	
Gerência	1
Profissionais técnicos	0
Trabalhadores qualificados	0
Operadores/ empregados	0
Número de respondentes	3

3.6 Estrutura do Pessoal Ocupado em 1992

	Distribuição por atividade (%)	Pessoal de nível superior/total na atividade (%)
P & D	10,11	69,55
Engenharia	5,46	77,83
Produção	19,29	12,90
Vendas	10,91	72,98
Assistência técnica	34,67	19,41
Manutenção	0,81	0
Administração	18,76	28,42

3.7 Idade de Produtos e Equipamentos

	(n° de empresas)			
	até 5 anos	6 a 10 anos	mais de 10 anos	total de respondentes
Produto principal	1	1	2	4
Equipamento mais importante	2	0	2	4

3.8 Geração de Produtos e Equipamentos

	(n° de empresas)				
	última	penúltima	anteriores	não sabe	total de respondentes
Produto principal	3	1	0	0	4
Equipamento mais importante	1	1	0	1	3

3.9 Intensidade de Uso de Novas Tecnologias e Técnicas Organizacionais

	(n° de empresas)					
	1987-89			1992		
	baixa	média	alta	baixa	média	alta
Dispositivos microeletrônicos	2	2	0	2	1	1
Círculo de controle da qualidade	3	1	0	2	2	0
Controle estatístico de processo	3	1	0	1	1	2
Métodos de tempos e movimentos	1	2	0	0	1	2
Células de produção	3	0	0	2	0	1
Just in time interno	3	1	0	1	2	1
Just in time externo	3	0	1	2	1	1
Participação em just in time de clientes	3	0	0	3	0	0

Obs.: Para o uso de dispositivos microeletrônicos são consideradas empresas de baixa intensidade de uso aquelas que os utilizam em até 10% das operações, média intensidade entre 11 e 50% e alta intensidade acima de 50%. Para o uso de técnicas organizacionais são consideradas empresas de baixa intensidade aquelas que envolvem até 10% do empregados ou das atividades, média intensidade entre 11 e 50% e alta intensidade acima de 50%.

3.10 Situação em Relação à ISO-9000

	(n° de empresas)
Não conhece	0
Conhece e não pretende implantar	0
Realiza estudos visando a implantação	1
Recém iniciou a implantação	0
Está em fase adiantada de implantação	1
Já completou a implantação mas ainda não obteve certificado	1
Já obteve certificado	1

3.11 Controle de Qualidade na Produção

	(n° de empresas)	
	1987-89	1992
Não realiza	1	1
Somente em produtos acabados	0	0
Em algumas etapas	0	1
Em etapas essenciais	1	0
Em todas as etapas	2	1
Número de respondentes	4	3

4. Estratégias

4.1 Direção da Estratégia de Produto

	(n° de empresas)
Direcionar exclusivamente para o mercado interno	0
Direcionar exclusivamente para o mercado externo	2
Direcionar para o mercado interno e externo	1
Número de respondentes	3

4.2 Estratégia de Produto

	(n° de empresas)	
	mercado interno	mercado externo
Baixo preço	3	0
Forte identificação com a marca	1	0
Pequeno prazo de entrega	0	0
Curto tempo de desenvolvimento de produtos	0	0
Elevada eficiência da assistência técnica	0	0
Elevado conteúdo/ sofisticação tecnológica	0	0
Elevada conformidade a especificações técnicas	1	0
Elevada durabilidade	0	0
Atendimento a especificações dos clientes	1	0
Não há estratégia definida	0	0
Número de respondentes	1	2

4.3 Estratégia de Mercado Externo - Destino

	(n° de empresas)
Mercosul	0
Outros países da América Latina	0
EUA e Canadá	0
CEE	0
Países do leste europeu	0
Japão	0
Não há estratégia definida	0

4.4 Motivação da Estratégia Atual

	n° de empresas	% de empresas
Retração do mercado interno	3	100.0
Avanço da abertura comercial no setor de produção da empresa	2	66.7
Avanço da abertura comercial nos setores compradores da empresa	1	33.3
Crescente dificuldade de acesso a mercados internacionais	0	0
Globalização dos mercados	2	66.7
Formação do Mercosul	0	0
Novas regulamentações públicas	2	66.7
Surgimento de novos produtos no mercado interno	1	33.3
Surgimento de novos produtores no mercado interno	0	0
Exigência dos consumidores	0	0
Elevação das tarifas de insumos básicos	1	33.3
Diretrizes dos programas governamentais	0	0
Número de respondentes	3	100.0

4.5 Estratégia de Compra de Insumos

	(n° de empresas)
Menores preços	4
Menores prazos de entrega	1
Maior eficiência da assistência técnica	0
Maior conteúdo tecnológico	0
Maior conformidade às especificações técnicas	2
Maior durabilidade	0
Maior atendimento de especificações particulares	1
Não há estratégia definida	0
Número de respondentes	4

4.6 Relações com Fornecedores

	(n° de empresas)
Desenvolver programas conjuntos de P & D	1
Estabelecer cooperação para desenvolvimento de produtos e processos	3
Promover troca sistemática de informações sobre qualidade e desempenho dos produtos	3
Manter relacionamento comercial de LP com fornecedores fixos	2
Realizar compras de fornecedores certificados pela empresa	2
Realizar compras de fornecedores cadastrados pela empresa	0
Realizar compras de fornecedores que oferecem condições mais vantajosas a cada momento	2
Número de respondentes	4

4.7 Estratégia de Financiamento dos Investimentos em Capital Fixo

	(n° de empresas)
Recursos próprios gerados pela linha de produto	3
Recursos próprios gerados pelas outras áreas do grupo empresarial	1
Recorrer a crédito público	2
Recorrer a crédito privado interno	1
Recorrer a crédito externo	2
Recorrer a formas de associação	1
Captar recursos nos mercados internos de valores	0
Captar recursos nos mercados externos de valores	1
Não há estratégia definida	1
Número de respondentes	4

4.8 Estratégia de Gestão de Recursos Humanos

	(n° de empresas)
Oferecer garantias de estabilidade	1
Adotar política de estabilidade sem garantias formais	0
Não adotar políticas de estabilização	1
Promover a rotatividade	0
Não há estratégia definida	2
Número de respondentes	4

4.9 Definição de Postos de Trabalho

	(n° de empresas)
Definir postos de trabalho de forma estreita e rígida	0
Definir postos de trabalho de forma estreita mas incentivar os trabalhadores a executarem tarefas fora da definição dada	0
Definir postos de trabalho de modo amplo visando alcançar polivalência	2
Não definir rigidamente os postos de trabalho de modo que a gama de tarefas varie consideravelmente	0
Não há estratégia definida	2
Número de respondentes	4

4.10 Estratégia de Produção

	(n° de empresas)
Reduzir custo de estoques	4
Reduzir consumo/ aumentar rendimento das matérias-primas	0
Reduzir consumo/ aumentar rendimento energético	0
Reduzir necessidades de mão-de-obra	1
Promover desgargalamentos produtivos	1
Reduzir emissão de poluentes	0
Não há estratégia definida	0
Número de respondentes	4

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)