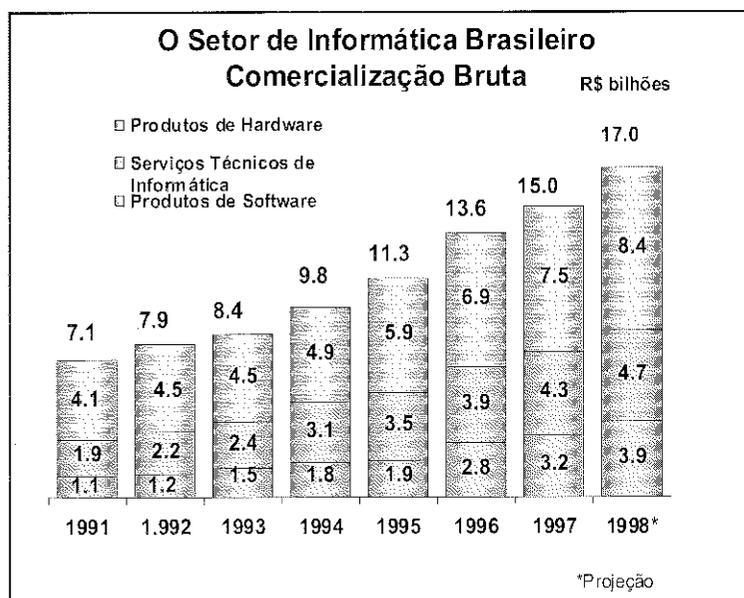


3. Resultados da Lei nº 8248/91 - 1991 a 1998

3.1. Panorama do Setor

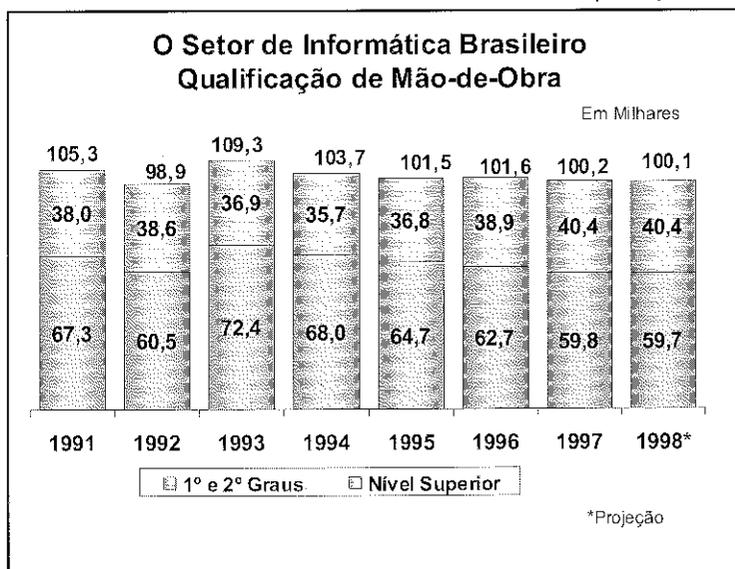


O Brasil detém a maior indústria de informática e telecomunicações da América Latina, com taxa histórica de crescimento anual superior a 10%. A comercialização de 500 empresas, englobando todas as maiores e amostras representativas das médias, pequenas e microempresas que atuam no setor, foi de R\$ 8,4 bilhões em 1993, atingiu R\$ 11,3 bilhões em 1995, correspondendo a um crescimento anual da ordem de 15% anual para o período. Em 1997 a comercialização, no mercado interno, foi de R\$ 15 bilhões, sendo R\$ 9,2 bilhões comprometidos com

os incentivos da Lei nº 8248/91. Esta comercialização está projetada para R\$ 17 bilhões em 1998.

Neste mesmo período, este setor industrial vem apresentando variações pouco significativas, na marca de 100 mil empregos diretos, apesar do forte processo de terceirização experimentado pelo mesmo.

Em dezembro de 1998, dos 100 mil postos de trabalho diretos previstos, cerca de 40 mil foram ocupados por pessoal com formação acadêmica superior, em nível de graduação ou pós-graduação, estando mais de 10% do total envolvidos com atividades de pesquisa e desenvolvimento. Além disso, o País comporta centros de excelência acadêmica nas áreas da engenharia e ciência da computação, que contribuem para a formação de grande contingente de profissionais com mestrado e doutorado, de reconhecida competência internacional. Em 1980 havia menos de 200 doutores em informática no Brasil; hoje são mais de 700. Até o ano 2000, pretende-se financiar mais de 100 projetos cooperativos, ter mais 500 doutores, além de atingir a casa dos 50 cursos de pós-graduação.



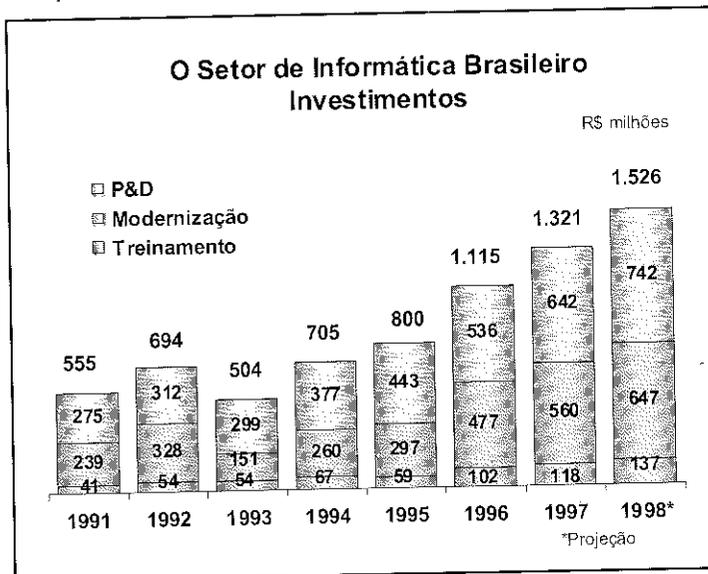
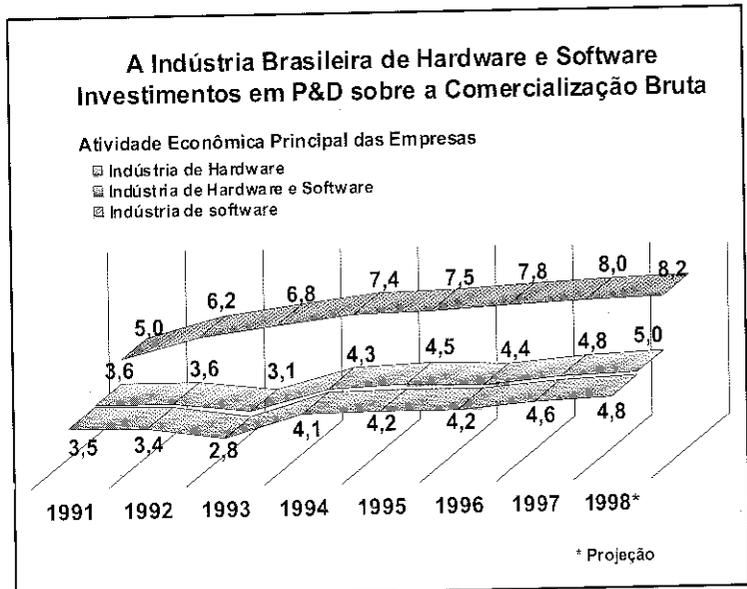
O setor de Tecnologias da Informação tem apresentado taxas de crescimento superiores à média da indústria, com grande potencial para crescimento do mercado interno.

Ademais, o Brasil tem influência significativa no comportamento do mercado de tecnologias da informação no MERCOSUL. Se constitui, também, num dos maiores mercados para produtos de telecomunicações na atualidade, dimensionado em cerca de US\$ 7 bilhões

a US\$ 10 bilhões por ano até 2006, segundo o plano do governo PASTE - Programa de Recuperação e Ampliação do Sistema de Telecomunicações e do Sistema Postal.

O Brasil vem usando o tamanho de seu mercado interno e o mercado do MERCOSUL, aliado aos incentivos oferecidos pela Lei nº 8248/91, para atrair investimentos voltados à exportação e estimular a fixação no Brasil de plantas industriais.

No campo tecnológico, o setor de Tecnologias da Informação é um dos segmentos industriais que mais investe em pesquisa e desenvolvimento proporcionalmente ao seu faturamento (5,0%). As principais universidades e centros de pesquisa do País são hoje



parceiras das empresas de informática no desenvolvimento tecnológico. Observa-se uma competição salutar onde as instituições buscam recursos das empresas para desenvolver projetos mais condizentes com as necessidades do mercado.

A partir da aplicação dos instrumentos previstos na Lei 8248/91, os investimentos totais das empresas em implantação, modernização e ampliação industrial passaram do valor de R\$151 milhões em 1993, com previsão de R\$ 647 milhões em 1998.

Em 1997, foi investido, pelas empresas já instaladas, cerca de R\$1,3 bilhão em treinamento, modernização, ampliação e P&D, estimando-se, em 1998, um aporte de novos investimentos em cerca de R\$ 1,5 bilhão.

Por outro lado, dada as exigências do mercado, as empresas que atuam neste segmento têm-se destacado na adoção de sistemas modernos de gestão pela qualidade. Em decorrência do Decreto nº 1070/94, o governo, nas compras de bens e serviços de tecnologias da informação, leva em consideração a qualidade de bens e serviços como um dos atributos na avaliação técnica de suas licitações.

3.2. Concessão de Incentivos Fiscais

Os incentivos fiscais instituídos pela Lei nº 8248/91 vêm sendo utilizados como estratégia de desenvolvimento do setor de informática no Brasil.

No período de 1993 a 1998 foram submetidos à SEPIN 1.591 pleitos de incentivos fiscais, decorrentes da Lei nº 8248/91. Deste total, 1.121 foram aprovados, sendo 971 pleitos de

IPI, 107 pleitos de IR e 43 pleitos de capitalização. O número de empresas incentivadas é de 272, nacionais e estrangeiras, sendo 239 empresas com incentivos de IPI, 94 de IR e 38 empresas com incentivos de capitalização. No Anexo 4, pode-se verificar a relação dos 50 maiores fabricantes de bens de tecnologias da informação, beneficiados com incentivos, e seus principais segmentos no Brasil.

Pleitos de incentivos fiscais submetidos - Lei nº 8248/91 - 1993/98

Tipos/ano	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Nº Total
IPI	358	221	159	175	205	229	1.347
IR	69	36	25	24	25	-	179
Capitalização	42	12	11	0	0	-	65
Total	469	269	195	199	230	229	1.591

Pleitos de incentivos fiscais aprovados - Lei nº 8248/91 - 1993/98

Tipos/ano	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Nº Total
IPI	293	163	117	139	140	119	971
IR	46	22	8	11	20	-	107
Capitalização	32	7	4	0	0	-	43
Total	371	192	129	150	160	119	1.121

Número de empresas incentivadas por tipo de incentivo - 31/12/98

Tipos de Incentivos	Nº de Empresas
IPI	156
IR	15
Capitalização	15
IPI/IR/Capitalização	13
IR/Capitalização	3
IPI/Capitalização	7
IPI/IR	63
Total	272

No contexto de crescimento de mercado, no período de 1993 a 1998, sob o amparo da Lei de Informática, foram atraídos investimentos nacionais e estrangeiros em implantação, ampliação e modernização industrial.

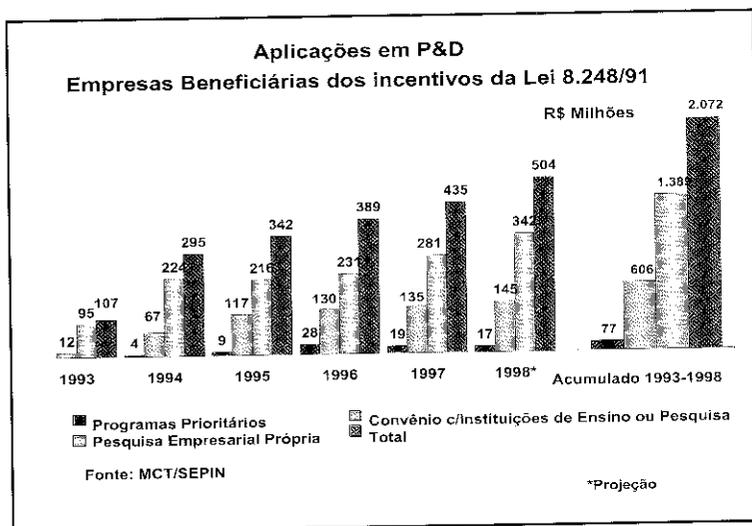
A partir de 1993, com os incentivos fiscais instituídos pela Lei nº 8248/91, verificou-se uma crescente ampliação do parque produtivo do setor de informática e telecomunicações, com exceção dos fabricantes de periféricos, componentes semicondutores, automação industrial e instrumentação digital que diminuíram suas atividades industriais, o que indica a necessidade de criação de novos mecanismos e instrumentos de fortalecimento destas indústrias.

Os investimentos na implantação, ampliação e diversificação das plantas industriais (construção civil, máquinas e equipamentos) atingiram 1 bilhão de dólares americanos, ao longo desta década de 90. Alguns projetos merecem destaque em função do volume de investimentos, do porte da empresa e pela categoria dos produtos (Anexo 5).

Cabe destacar ainda que as empresas multinacionais que instalaram e ampliaram as suas unidades fabris no País buscam também atender ao mercado da América do Sul e estão realizando exportações crescentes para o MERCOSUL e demais países vizinhos.

As exportações para o MERCOSUL por essas empresas são favorecidas pelo atendimento do Regime de Origem, que na maioria dos casos é similar ao processo produtivo básico, condição necessária para a obtenção do incentivo da isenção do IPI.

3.3. Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)



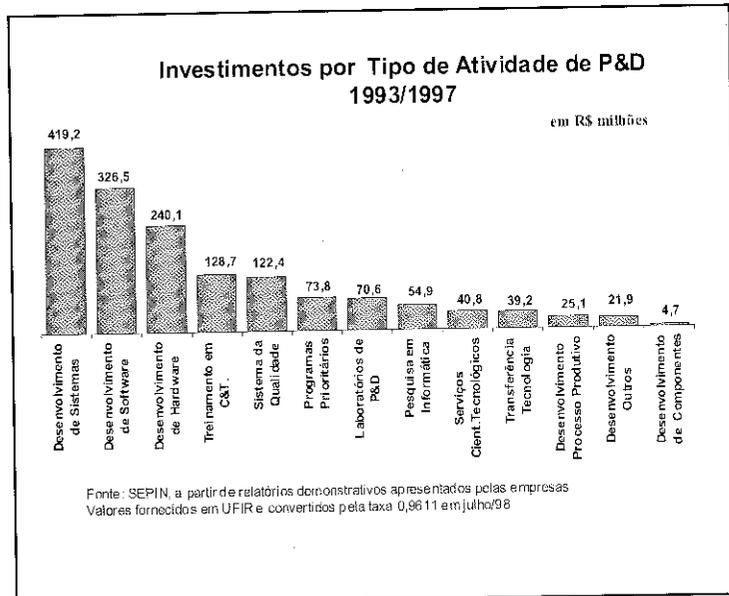
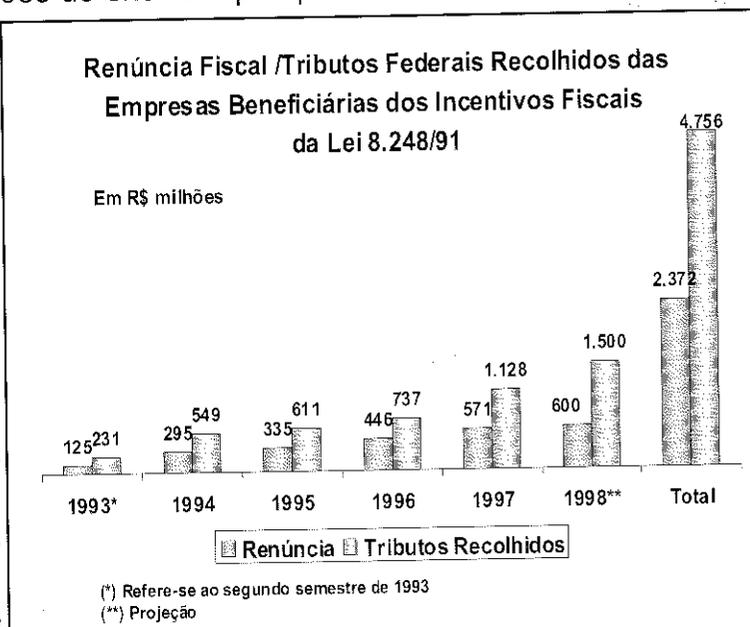
No transcorrer do exercício de 1998, as empresas aplicaram em P&D o montante estimado de R\$504 milhões, sendo R\$ 342 milhões em pesquisa empresarial própria, R\$145 milhões em convênios com instituições de ensino ou pesquisa e R\$17 milhões investidos junto aos Programas Prioritários do MCT.

No período de 1993 a 1998, estima-se que o valor total acumulado das aplicações em

P&D foi de R\$2,0 bilhões, sendo R\$1,3 bilhão em pesquisa empresarial própria, R\$ 606 milhões em convênio com instituições de ensino e pesquisa e R\$ 77 milhões junto aos Programas Prioritários do MCT.

Neste mesmo período, as empresas beneficiárias dos incentivos fiscais da Lei nº 8248/91, recolheram de tributos federais o montante de R\$ 4,7 bilhões e o valor correspondente à renúncia de tributos pelo Tesouro Nacional foi de R\$ 2,3 bilhões.

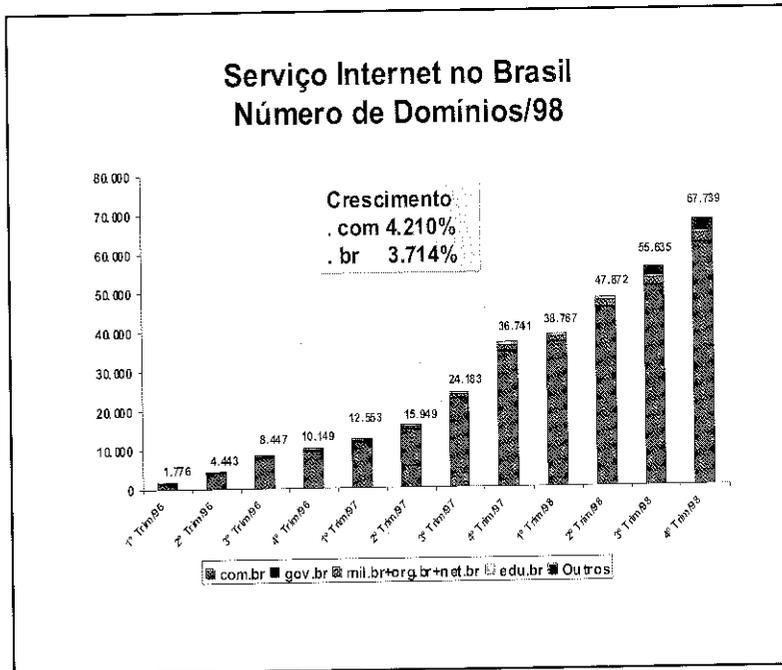
A distribuição das aplicações em pesquisa e desenvolvimento, por tipo de atividade, no período de 1993 a 1998, foi: desenvolvimento de sistemas (27%), desenvolvimento de software



(21%), desenvolvimento de hardware (15%), treinamento (8%), sistemas da qualidade (8%) e programas prioritários do MCT (5%).

Do volume total aplicado em P&D, no período analisado, verifica-se um grau de concentração acentuado, sendo 30 empresas responsáveis por cerca de 85% do volume aplicado. Deve-se ressaltar que, 159 das principais empresas do setor já têm seus sistemas da qualidade certificados de acordo com as Normas ISO 9000, representando mais de 90% do total

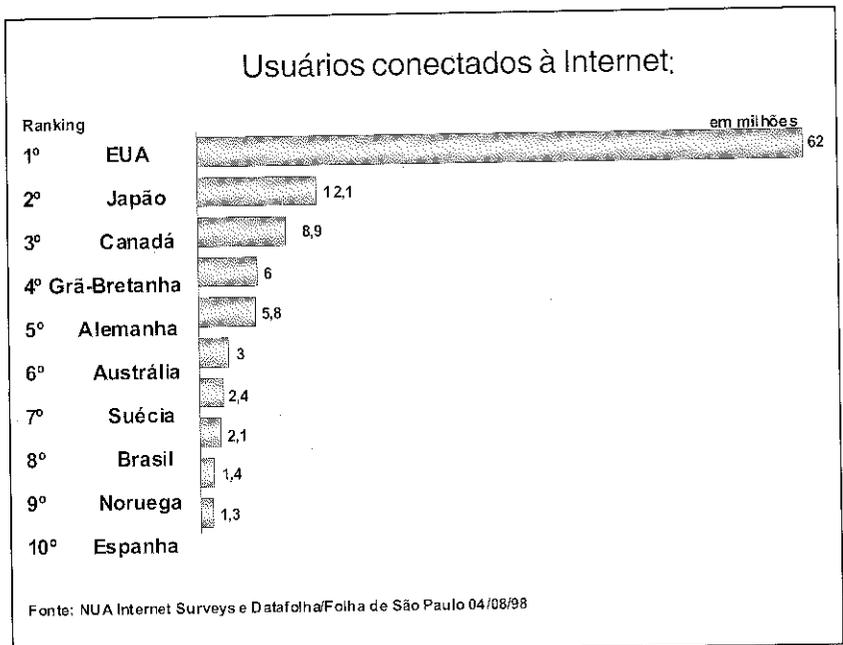
O Brasil possui uma taxa significativa de crescimento da Internet, com uma malha de boa dispersão geográfica e baseada em provedores de serviços privados, tipicamente pequenas e médias empresas.



Quanto ao número de domínios, o País teve um notável crescimento (3.714%), saltando do número de 1.776, ao final do 1º trimestre de 1996, para 67.739, no final do 4º trimestre de 1998. Como era de se esperar, o domínio comercial (.COM) teve e continua a ter o maior crescimento entre os domínios de primeiro nível (DPN), somando um crescimento de 4.210% neste período. Segundo as previsões da FAPESP- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, entidade que opera a atribuição de domínios no País, a

procura média de domínios é de 700 novos registros por semana e o tempo médio para efetivação do registro é de no máximo 24 horas. Esse período contrasta com o verificado em 1995, quando o sistema era manual e levava em média 15 dias para se efetuar o registro. Até o final de dezembro 1998, podia se verificar mais de 50.000 empresas com registro de domínios na Internet.

Cabe ressaltar que segundo pesquisas realizadas em julho de 1998, comparados os



dados provenientes da contagem de hosts feita pelo GT de Engenharia de Redes e os resultados obtidos pela empresa Network Wizards, o Brasil ocupa o décimo-oitavo lugar da classificação de países por número de hosts e ocupa o terceiro lugar nas Américas, atrás dos Estados Unidos e Canadá, em termos de número de computadores ligados à rede.

No primeiro trimestre de 1996 o número de hosts existentes no Brasil era de 28,5 mil. Até julho de 1998, esse número passou para 163 mil. De acordo com a pesquisa da Datafolha de 04.08.98, o Brasil possuía, naquela oportunidade, cerca de 2,1 milhões de pessoas conectadas à Internet, constituindo-se no 8º país no mundo em número de usuários.

Países	Nº de Hosts	Países	Nº de Hosts
01. USA	25.739.702	16. Nova Zelândia	177.753
02. Japão	1.352.200	17. Rep. Coreia	174.800
03. Reino Unido	1.190.663	18. Brasil	163.890
04. Alemanha	1.154.340	19. Bélgica	153.760
05. Canadá	1.027.571	20. África do Sul	140.577
06. Austrália	750.327	21. Austrália	132.202
07. Países Baixos	514.660	22. Rússia	130.422
08. Finlândia	513.527	23. Taiwan	103.661
09. França	431.045	24. Polónia	98.798
10. Suécia	380.634	25. Israel	87.642
11. Itália	320.725	26. México	83.949
12. Noruega	312.441	27. Hungária	73.987
13. Espanha	243.436	28. Hong Kong	72.232
14. Suíça	205.593	29. Rep. Tcheca	65.672
15. Dinamarca	190.293	30. Singapura	59.469

Fonte: Network Wizards - Dados julho/98

Ao mesmo tempo, o número estimado de empresas provedoras de acesso chegou a 400 e o número de provedores de informação a mais de 1.000, de acordo com dados fornecidos pela ABRANET - Associação Brasileira dos Provedores de Acesso, Serviços e Informações da Rede Internet, representados na sua maioria por micro e pequenas empresas com baixo investimento de capital inicial. O impacto econômico é considerável, calcula-se que tais atividades contribuíram com a geração de mais de 8.000 empregos diretos qualificados e com boa distribuição geográfica.

Iniciativas Nacionais Rumo à RNP2

Observa-se atualmente no cenário mundial uma crescente aproximação de grupos de pesquisa, empresas operadoras de serviços de telecomunicações e fabricantes de equipamentos de telecomunicações e informática. Esses grupos buscam definir uma arquitetura padronizada, baseada em tecnologias de sistemas computacionais distribuídos, que permita a introdução rápida e flexível de novos serviços sobre a infra-estrutura de telecomunicações, incluindo facilidades para o gerenciamento integrado tanto dos serviços como da própria infra-estrutura de redes.

Como resultado desses movimentos prevê-se que no futuro próximo os serviços de telecomunicações deverão assegurar Qualidade de Serviço (QoS) baseada em Contratos de Níveis de Serviço. Tanto a confiabilidade quanto a disponibilidade de tais serviços, oferecidos sobre uma infra-estrutura comum de redes de banda larga, deverão ser suficientemente altas para garantir o desempenho estabelecido nos diversos níveis de serviço contratado.

A comunidade acadêmica mundial, percebendo a necessidade de retomar a liderança das pesquisas tecnológicas na área, vem desenvolvendo tecnologias de última geração, com ênfase nas aplicações avançadas com características interativas e uso de tecnologias multimídia e de tempo real. São exemplos dessa iniciativa do meio acadêmico a Internet2, nos Estados Unidos e o TEN34, na Europa.

A Rede Nacional de Pesquisa (RNP), em consonância com a tendência mundial das redes acadêmicas, planeja uma nova fase de expansões para seu backbone, com a contratação de infra-estrutura de telecomunicações de banda larga e a disponibilidade de serviços que atendam a demanda das aplicações interativas em desenvolvimento. Rumo a este objetivo, a RNP está implantando de imediato diversos projetos tais como: o estabelecimento de

uma hierarquia de caches para a Web ou proxies no backbone nacional, a implantação de conexões assimétricas de alta velocidade via satélite com os Estados Unidos para interconexão à Internet2 através de vBNS, e a consolidação de um Centro de Atendimento a Incidentes de Segurança.

3.4.2. Programa Nacional de Software para Exportação - SOFTEX 2000

O Programa SOFTEX foi criado em 1993, no âmbito do governo Federal, com a participação da iniciativa privada e dos governos estaduais e municipais, com objetivo de promover e apoiar a exportação de software brasileiro, de modo a colocar o Brasil entre os maiores produtores e exportadores mundiais de software.

O lançamento do Programa SOFTEX 2000, pelo MCT, sob a coordenação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, constituiu-se num estímulo ao surgimento de uma indústria brasileira de software. A partir de 1997, o SOFTEX passou a ser gerenciado por uma sociedade civil sem fins lucrativos.

Com o objetivo de estimular a presença de programas de computador brasileiros no exterior, já propiciou a criação de 20 pólos de desenvolvimento de "software" no País, com cerca de 800 empresas associadas, e escritórios no exterior, tais como os da Alemanha, China, EUA (3) e um no Mercosul sediado em Buenos Aires.

A Rede Gênese conta com 20 bases-Genes estabelecidas em universidades brasileiras.

O Projeto Softstart que promove o empreendedorismo entre alunos dos cursos técnicos e de nível superior tem a perspectiva de irradiação para mais de 80 instituições em todo o Brasil e vem transformando a cultura acadêmica nas instituições de ensino brasileiras, tradicionalmente voltadas a formar empregados e não empreendedores.

Outro marco para o Programa SOFTEX 2000 e para a indústria nacional de software é a criação e o lançamento da marca Brazilian Software que vem sendo promovida no mercado internacional e também no mercado brasileiro como sinônimo de criatividade, inovação e qualidade.

Dada a importância do tema, a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP criou um programa no valor de R\$ 50 milhões para capitalizar empresas e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES - recentemente abriu linha de financiamento no valor de R\$ 30 milhões para incentivar o desenvolvimento do software brasileiro.

Outra evolução importante do Programa é a crescente participação dos Núcleos nas operações nacionais e internacionais de promoção da exportação de software. Os Núcleos, isoladamente ou organizados em consórcios, são os responsáveis pela organização dos seminários internacionais "How To Export Software and Services - HESS", e "International Developers Opportunities - IDO"; pelo pavilhão brasileiro nas Feiras COMDEX/Fall em Las Vegas, EUA; CeBIT em Hannover, Alemanha; COMDEX/Infocon em Buenos Aires,

Argentina, e COMDEX/China em Beijing, China, sempre com o apoio dos escritórios internacionais SOFTEX.

3.4.3. Programa Temático Multiinstitucional em Ciência da Computação - ProTeM-CC

O ProTeM-CC tem por objetivo, desde sua implantação, o fortalecimento da capacitação tecnológica no País através de pesquisa cooperativa, fomentando parcerias entre empresas, universidades e centros de pesquisa e intensificando a formação de pessoal qualificado para as necessidades crescentes do setor industrial. Portanto, este Programa visa a formação de recursos humanos e a pesquisa cooperativa entre empresas e universidades em temas estratégicos da ciência da computação, inclusive fomentando a criação de novos cursos de graduação e pós-graduação nas várias regiões do País e atendendo a demanda por pessoal técnico melhor qualificado.

A elevação significativa do status da pesquisa em Ciência da Computação no Brasil, formando recursos humanos na área de informática em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades nacionais, em particular o segmento industrial, tem sido uma das principais realizações do ProTeM-CC, nos últimos anos.

Dentre as realizações efetuadas pelo Programa, pode-se destacar a execução, acompanhamento e avaliação de fixação/absorção de recém-doutores. Existem 22 projetos em andamento com esta finalidade e a compra de equipamentos e material bibliográfico para bolsistas contemplados em instituições emergentes na área de Informática.

Além disso, o ProTeM-CC vem atuando, em ação conjunta com a RNP, num projeto onde se busca aliar o modelo de participação multiinstitucional e parceria entre instituições de ensino superior com o setor privado, com a demanda concreta em termos de operação, gerenciamento, implantação de novos serviços e aplicações de alto desempenho em redes eletrônicas definidas pela RNP, visando a Internet-2.

A comissão formada pelo ProTeM-CC e pela RNP para avaliação das propostas recebidas em atendimento à chamada para "Redes Metropolitanas de Alto Desempenho", reuniu-se em 20 de março de 1998 e selecionou alguns consórcios para contratação pelo CNPq, através do Programa Temático Multiinstitucional em Ciência da Computação, financiados com recursos do CNPq, dos Programas Prioritários do MCT e com incentivos fiscais da Lei nº 8248/91:

- **CITS**, Cefet-PR, TecPar, Puc-PR, UFPR
Educação via Web, Teleconferência, Avaliação de Desempenho, Gerência de Redes, Informação Hospitalar.
- **COPPE-UFRJ**, CBPF, FioCruz, IMPA, Puc-Rio, Telerj
Gerência de Redes, Visualização Científica, Laboratório Virtual, Teleconferência, Educação a Distância, Processamento Paralelo.
- **EPUSP**, PUC-SP, NET, Incor, EPM, Telesp
Gerência de Redes, Educação a Distância, Telemedicina.

- **UFC**, CEFET-CE, SECITECE, TeleCeará
Interoperação, Educação a Distância, Teleconferência, Meteorologia, Processamento Distribuído.
- **UFG**, TeleGoiás, Comdata Goiânia, UCG, ETFGO, Ápice Telemática
Gerência de Redes, Avaliação de Desempenho, Teleconferência, Vídeo sob Demanda.
- **UFRGS**, Puc-RS, Unisinos, Procempa, Procergs, CRT
Gerência de Redes, Educação a Distância, Vídeo sob Demanda, Teleconferência.

Além dos consórcios acima, foram selecionados outros seis, que deverão ser atendidos em uma segunda etapa.² Os consórcios pertencentes ao segundo grupo serão contratados tão logo a RNP e o ProTeM-CC obtenham os recursos necessários (bolsas e equipamentos). A contratação se dará na seguinte ordem:

- **UFBA**, CONDER, PMS, TeleBahia, SEPLANTEC, UCSal
Gis, Ensino a Distância, Telemedicina, Saúde Coletiva.
- **UFSC**, UDESC, TELESC, EPAGRI, CLIMERH
Gerência de Redes, Interoperação de Redes, Teleconferência, Meteorologia, Ensino a Distância, Sistemas Elétricos.
- **UFPE**, TELPE, POP-PE, EMPREL, UNICAP, Real Hospital Português
Gerência de Redes, Ensino a Distância, Gis, Telemedicina.
- **UNICAMP**, EMBRAPA, PMC, NET-Campinas
Gerência de Redes, Ensino a Distância, Agropecuária, Uso de TV a Cabo.
- **UFRN**, ETRN, TELERN, colégio Atheneu, POP-RN
Vídeo sob Demanda, Ensino a Distância, Teleconferência.
- **FAPEMA**, UFMA, HUPD, Hospital Sarah Kubitschek
Telemedicina, Ensino a Distância, Gerência de Redes.

Na ação conjunta em tecnologias de redes eletrônicas de alto desempenho são objetivos principais:

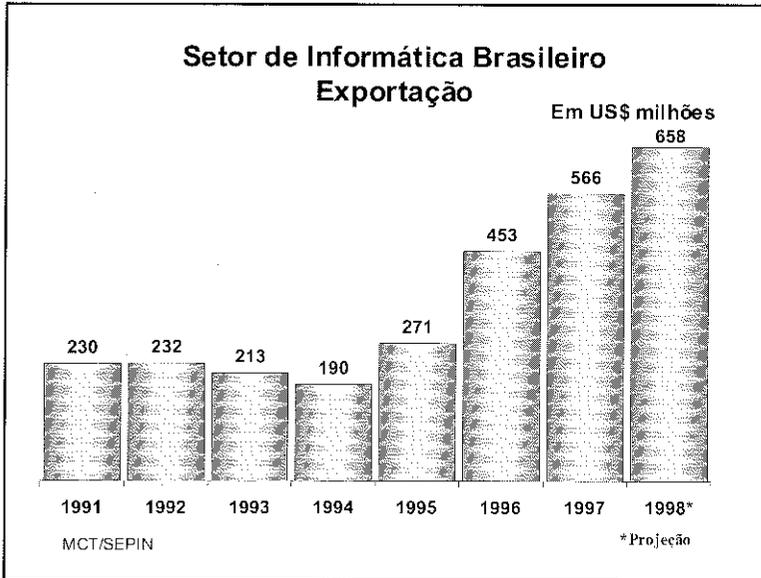
- promoção da implantação de tecnologias adequadas à nova geração de serviços e aplicações da Internet, ainda que em ambientes limitados;
- capacitação de pessoal técnico de universidades e centros de pesquisa para operar e utilizar a nova geração de ferramentas e aplicações na Internet;
- provimento de universidades, centros de pesquisa e empresas com a infra-estrutura (equipamento e software) necessária ao desenvolvimento de aplicações que demandem o uso intensivo e interativo de redes eletrônicas locais e de longa distância; e
- estabelecimento de condições necessárias para a administração e operação de um backbone nacional de alta velocidade.

² A divisão em duas etapas deve-se ao fato do número de propostas recebidas ter sido superior ao inicialmente previsto para atendimento imediato.

3.5. Comércio Exterior

3.5.1. Exportações

Em 1997, as exportações do setor brasileiro de informática alcançaram R\$ 566 milhões, o que representa um crescimento de 25% relativamente ao ano anterior, equivalendo a 4% do respectivo faturamento anual (R\$15 bilhões).



O cenário para 1998 indica um crescimento de 16% relativamente ao valor alcançado em 1997, equivalendo a 4% do faturamento desse ano (R\$ 17 bilhões).

Os principais produtos de Tecnologias da Informação exportados no ano de 1997 foram microcomputadores (R\$311 milhões), terminais portáteis de telefonia celular (R\$ 99,9 milhões), aparelhos de multiplex (R\$60 milhões) e centrais telefônicas (R\$46

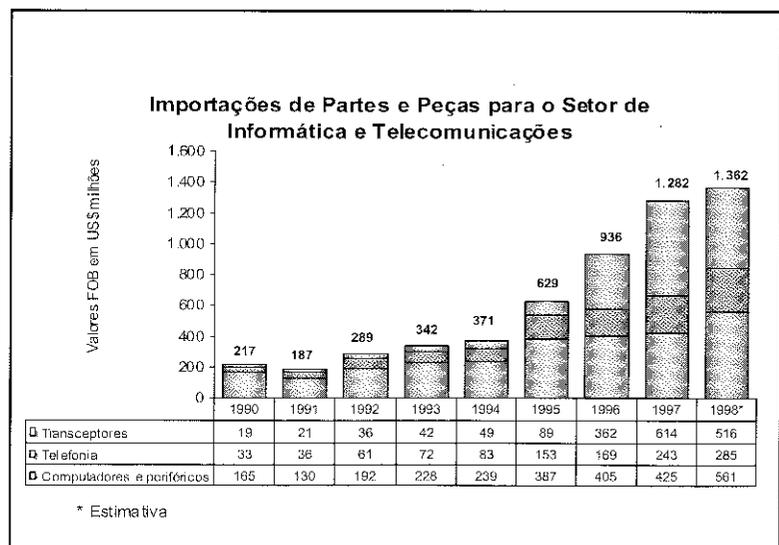
milhões). O destino das exportações brasileiras mais significativas foram para países do MERCOSUL (42%), NAFTA (21%), Grupo Andino (16%) e Ásia (12%), conforme pode ser verificado na Tabela "Exportações 1997 – Brasil" (Anexo 6).

Com a criação de novos mecanismos de apoio ao comércio externo, recentemente implantados pelo Governo Federal, como é o caso do Regime Aduaneiro Especial de Entrepósito Industrial sob Controle Informatizado (instituído pela Instrução Normativa nº 35/98, de 2/04/98, da SRF) e do Fundo de Garantia à Exportação (instituído pela Medida Provisória nº 1610-8, de 2/04/98), espera-se um aumento substancial nas exportações de produtos do setor.

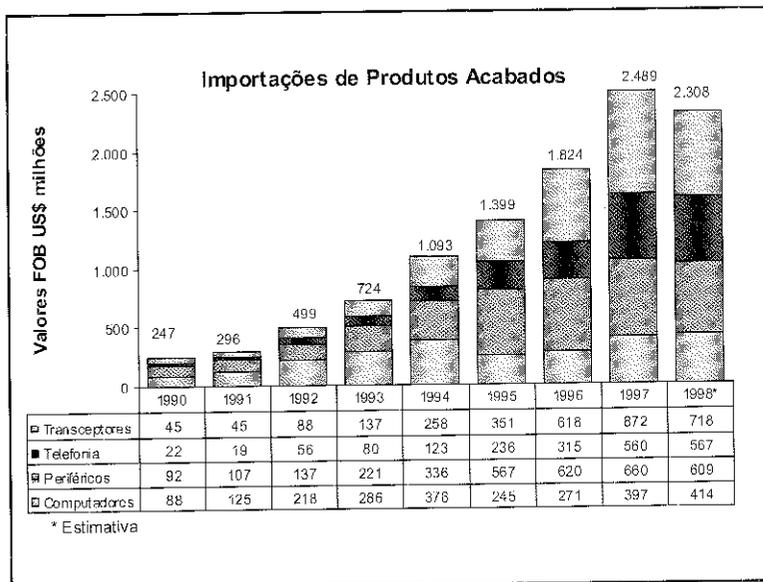
3.5.2. Importações

A análise do comportamento das importações do setor de Tecnologias da Informação (informática e telecomunicações), no período 1990 a 1998, possibilita algumas conclusões.

No período de 1990 a 1991, as importações de partes, peças e componentes eletrônicos apresentaram uma tendência decrescente, retratando o período de incertezas gerado pela transição do fim da reserva de mercado e início da abertura



econômica. Os períodos que se seguiram foram de crescimento das importações de partes e peças. As importações de produtos acabados, no período de 1990 a 1997, apresentaram um crescimento médio anual de 39%, retratando a elevada importação de transceptores e equipamentos de telefonia produzidos no exterior. Em 1998 a previsão é de que estas importações se reduzam em 7%.



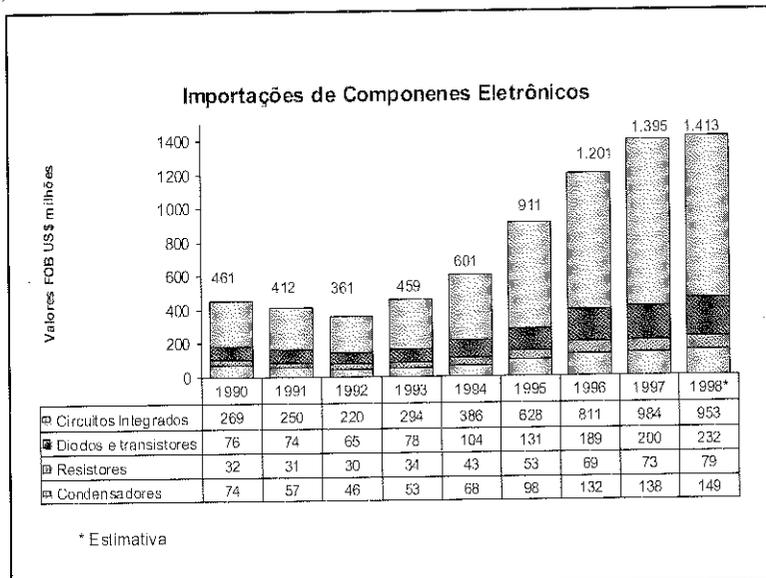
As importações de componentes eletrônicos no período de 1990 a 1992, que coincide com o final da reserva de mercado, apresentaram um decréscimo anual médio da ordem de 12%.

Com o início do estímulo à produção, com a regulamentação do Processo Produtivo Básico, através do Decreto 792/93 e Portaria MCT/MICT 101/93, percebe-se uma acentuada tendência de redução na importação de produtos acabados e um crescimento na importação

de componentes eletrônicos.

A política industrial adotada para o setor a partir de 1993, dentre outros fatores, propiciou a instalação de unidades fabris de empresas internacionais, dedicadas à fabricação de produtos até então importados, tais como: estações rádio base de telefonia celular, terminais de telefonia celular, rádios digitais, aparelhos de pager, impressoras jato de tinta, etc.

Com a interrupção dos atuais mecanismos de estímulo à produção, há um forte risco de reversão desse quadro, com um provável retorno à situação vigente no período de 1991 a 1992, quando observou-se uma forte tendência de desindustrialização no Setor de Tecnologias da Informação no País. Adicionalmente, com a inevitável expansão dos investimentos para a modernização da infra-estrutura de telecomunicações, pode-se esperar um sensível aumento na



demanda por tais bens, que não podendo ser atendida pelas indústrias locais terá que ser suprida exclusivamente por importações, levando a uma situação altamente desfavorável na balança comercial, podendo inclusive, reduzir ou inviabilizar a implementação desses investimentos.

3.6. A Indústria de Equipamentos e Programas de Computador

3.6.1. Segmento de Equipamentos (*Hardware*)

Os principais equipamentos fabricados e comercializados no Brasil deste segmento são: computadores de médio e grande porte, microcomputadores, impressoras de impacto, terminais bancários, dispensadores de cédulas, modems, centrais telefônicas públicas e privadas, fibras e cabos ópticos, multiplexadores e equipamentos para comunicação óptica, terminal ponto de venda, monitores de vídeo, rádio digital, terminais celulares, estações de trabalho e fac-símile, dentre outros. Os principais equipamentos não fabricados são: roteadores, "switches" para redes locais e longa distância, "hubs", unidades de disco magnéticos e ópticos e digitalizadores de imagem, dentre outros.

O segmento de hardware, apesar do seu porte, por um lado é dependente de insumos, partes e peças importadas, e por outro não possui um volume de exportação significativo.

Os problemas gerais apresentados pelo segmento estão envolvidos em uma série de obstáculos, não exclusivos do setor de informática brasileiro, que estão inibindo o aumento da geração de empregos e o respectivo desenvolvimento tecnológico, tão necessário ao processo de inovação constante requerido pelo segmento. Dentre esses problemas, de ordem macroeconômica, estão a baixa capacidade tecnológica da indústria brasileira de informática, a baixa escala de produção, resultando em um não atendimento satisfatório do mercado interno e preços ainda inacessíveis para a maioria da população e a ausência de uma infra-estrutura de financiamento a pequenas e médias empresas do segmento.

Componentes Elétricos e Eletrônicos

Os elementos essenciais dos equipamentos de informática são os componentes elétricos e eletrônicos. A maioria destes componentes podem ser utilizados em praticamente todos os equipamentos eletrônicos. Esta aplicabilidade universal é um dos pontos fortes da indústria de componentes.

Especificamente para o setor de informática, o termo componente elétrico ou eletrônico inclui:

- semicondutores, ou seja, os circuitos integrados monolíticos, os circuitos híbridos, os componentes discretos e optoeletrônicos;
- componentes passivos, ou seja, capacitores, resistores e componentes indutivos;
- componentes eletromecânicos que incluem conectores, chaves, relés, placas de circuito impresso, transformadores e cinescópios.

Os diferentes grupos de produtos no mercado total de componentes passaram por desenvolvimento diferenciado. O mercado mundial de componentes tem crescido a taxas de 10% a.a., nos últimos dez anos, com participação significativa do CI's que, com a integração monolítica de funções eletrônicas, tem substituído não apenas os componentes discretos, como também os circuitos integrados com menor complexidade a ponto de se dispor na atualidade de microprocessadores que integram da ordem de 3 milhões de transistores.

A indústria nacional de componentes foi fortemente abalada pela abertura de mercado e pela política industrial instituída a partir de 1990. Em 1992, o faturamento da indústria nacional de componentes caiu 65%, índice bem superior à queda de faturamento da indústria de

informática e eletrônica instaladas no País. Ao mesmo tempo em que aumentaram as importações de componentes, houve uma perda de participação de mercado da indústria nacional de componentes. Parte dessa perda deve-se ao uso crescente de circuitos integrados e componentes discretos com encapsulamento "SMD- Surface Mounted Device", não produzidos no País.

Os poucos fabricantes estabelecidos no Brasil suprem parte do consumo nacional de memórias, circuitos integrados híbridos, circuitos integrados digitais e analógicos, diodos de potência, tiristores, diodos de sinal, diodos laser, transistores e dispositivo emissor de luz (leds).

Nos últimos anos, os fabricantes nacionais de componentes passivos e eletromecânicos passaram por dificuldades e muitos saíram do mercado, fecharam ou deixaram de ser fornecedores para o setor de informática, passando a atender o setor automobilístico, por exemplo.

As principais causas das dificuldades da indústria nacional de componentes, segundo estudo realizado pela ABINEE, em 1995, são:

- operar no mercado interno com os níveis de preços internacionais;
- conviver com a importação de "kits" SKD e CKD realizada por fabricantes de equipamentos aqui instalados;
- falta de uma política de exportação;
- falta de estímulo ao desenvolvimento no País de produtos eletroeletrônicos.

O País é absolutamente deficiente no segmento de microeletrônica, especialmente pela ausência de pelo menos um fabricante de semicondutores com tecnologia atualizada e com competitividade internacional, ainda que o País possua empresas de engenharia com capacidade para atender também as necessidades de desenvolvimento de circuitos integrados dedicados (etapa de projeto).

Este é um segmento intensivo de engenharia, onde é maior a participação de pequenas empresas e onde é mais freqüente a inovação tecnológica, seja em termos de produtos específicos, seja em termos de processos de fabricação. Há conveniência de se criar mecanismos específicos de apoio às empresas de projetos que devem ser casados com o desenvolvimento de novos produtos eletrônicos.

3.6.2. Segmento de Programas de Computador³

A política para o setor tem beneficiado o segmento de *hardware* e em menor escala apoiado a expansão da produção de *software* e a ampliação do mercado de serviços de informática, justamente os segmentos mais dinâmicos do setor e intensivos em capital e mão-de-obra altamente qualificada.

³ Uma pesquisa realizada nos Estados Unidos, em 1997, apresenta quatro características atuais para a indústria de software: a) enfocada no cliente; b) estimulada pela Internet; c) impulsionada por pesquisa e desenvolvimento e d) carente de talentos humanos. E o software é classificado em três categorias: a) software tipo pacote (packaged software), normalmente acondicionado em embalagens próprias para comercialização em grande escala; b) software sob encomenda (custom software), normalmente comercializado para um único cliente de acordo com os requisitos especificados previamente e, c) software embutido (embedded software) em uma central telefônica, na injeção eletrônica de um automóvel ou em um aparelho eletrodoméstico, dentre outros (Weber, 1997).

Do ponto de vista sócio-econômico, segundo Lucena (1996), “é necessária a conscientização de que a prioridade deve recair no software... O software é uma tecnologia essencial para todas as áreas do conhecimento. Empresas privadas, governos e outros setores da tecnologia requerem software complexo para sua operação. A indústria mundial de computação é, talvez, o negócio mais competitivo da história contemporânea, e seu componente de software se tornou a força principal por trás da inovação, tanto em software propriamente dito quanto em hardware”.

Um diagnóstico do segmento realizado pela Sociedade SOFTEX, em 1998, indica algumas barreiras e gargalos principais.

Quanto ao problema de “funding”, as linhas de financiamento de longo prazo ainda são escassas, limitadas à FINEP- Financiadora de Estudos e Projetos e ao BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Algumas possíveis ações indicam para a consolidação dessas linhas de crédito e maior acesso por parte das empresas de software, cartas de crédito para clientes em feiras internacionais e seguro de crédito em vez de garantias reais.

No que se relaciona com a capacitação em tecnologia e em negócios de software, o problema esbarra na escala, necessitando-se ampliar o leque de serviços, promover uma maior disseminação da capacitação em tecnologia e negócios em software e consolidar a cultura do plano de negócios em todas as empresas, núcleos e escritórios SOFTEX.

Os produtos de software precisam melhorar em termos de inovação, criatividade, qualidade e “time to market”. Para isso, é necessário estímulos à inovação e à criatividade em tecnologia e em negócios de software, uma melhoria contínua da qualidade de processos e produtos de software e adequar o “time to market” ao mercado internacional.

Quanto ao marketing e vendas no exterior, o software brasileiro precisa ter presença ativa e continuada nos mercados-alvo internacionais, feiras internacionais e rodas de negócios. A expansão dos canais de distribuição no exterior, através de escritórios no exterior, e a promoção da marca “Brazilian Software” têm sido as estratégias que a Sociedade SOFTEX tem adotado para promover a software brasileiro no exterior.

A qualidade e produtividade do software brasileiro e os avanços em certificação ISO 9000 ainda estão restritos a alguns centros. A produtividade é medida pelo indicador faturamento/empregado, sendo ainda considerada baixa nas empresas de software.

Por fim, no que se relaciona com o empreendedorismo, o número de novas empresas geradas pelos projetos SOFTEX, GÊNESIS e SOFTSTART ainda é muito baixo, necessitando-se a ampliação da Rede SOFTEX de formação de empreendedores.