

COMPUTADORES: PARTE DE UM CASO AMPLO DA SOBREVIVÊNCIA E DA SOBERANIA NACIONAL*

IVAN DA COSTA MARQUES**

1. Introdução; 2. O desenvolvimento de um modelo brasileiro de política industrial; 3. O modelo em discussão; 4. Conclusão.

1. Introdução

1.1 Tecnologia e dependência

A finalidade deste trabalho é analisar o momento presente brasileiro no setor industrial de computadores, mas julgamos elucidativo que esta análise seja precedida de uma colocação mais ampla da questão tecnológica ao nível de sociedades ou nações.

O primeiro estágio de segurança de uma sociedade ou nação está associado à capacidade de prover a sua própria subsistência. Tal fato aparece de maneira especialmente nítida nas sociedades mais primitivas, onde uma grande parte das horas do dia de cada um dos indivíduos que a compõem é dedicada diretamente à produção de alimentos, seja pela caça, pesca ou por uma forma rudimentar de agricultura ou pecuária.

Para simplificar, imaginemos que uma determinada sociedade primitiva tenha sua subsistência assegurada basicamente pela caça a animais, tais como as nações indígenas que habitavam certas partes do oeste do continente norte-americano até a segunda metade do século passado. Usando arco e flecha ou outros métodos ainda mais primitivos de caça, o esforço necessário para assegurar o alimento básico para a tribo é representado pelo número médio de horas diárias que têm que ser dedicadas à atividade da caça. Um dia esta tribo entra em contato (independentemente deste contato ser amistoso, agres-

* O presente trabalho é a terceira versão, ampliada e atualizada, de partes de trabalhos anteriormente publicados pelo autor na revista *Dados e Idéias* e no *Boletim Informativo* da Capre. A segunda versão está publicada nos *Cadernos de Tecnologia e Ciência*, n.º 7. O autor agradece a colaboração de Antonio Fernando de Castro Vieira, Descartes de Souza Teixeira, Luiz Ferrara de Almeida Cunha, Manoel Fernando Lousada Soares, gerentes ligados à Diretoria Técnica da Digibrás, além das críticas e sugestões recebidas de Antonio Carlos do Rego Gil, da IBM do Brasil, e Arthur Pereira Nunes, da Capre, que contribuíram para o aprimoramento da primeira versão deste trabalho, publicada na revista da Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários — Sucusu e no *Datanews* no final de 1978. Somente o autor, entretanto, é responsável pelas idéias e posições políticas aqui colocadas. (Artigo escrito em julho de 1979.)

** Engenheiro eletrônico pelo ITA e doutor em eletrônica pela Universidade da Califórnia, Berkeley, ex-diretor-técnico da Digibrás. Atualmente diretor da Empresa Brasileira de Computadores e Sistemas — Embracomp S.A. e professor-adjunto da Coppe.

sivo ou defensivo) com uma outra sociedade de tecnologia mais avançada e que produz o fuzil. É possível e natural que esta tribo passe a utilizá-lo como um instrumento, uma ferramenta, uma máquina (qualquer que seja a palavra) para *aumentar a produtividade* da atividade que assegura o alimento básico. No caso, o fuzil passa a ser usado para caçar mais rapidamente, de modo que cada indivíduo na tribo, em média, dedique menos horas diárias à caça, podendo, em princípio, dispor social ou individualmente do tempo que lhe passa a sobrar devido ao fato de a tribo *caçar mais rapidamente* com fuzil do que com arco e flecha.

No entanto, não podemos esquecer que, ao adotar o fuzil como instrumento de caça, a tribo estabelece com os fornecedores dos fuzis (e balas) uma relação de dependência a nível de sua subsistência, uma vez que permanece tecnologicamente incapaz de projetar e construir seus próprios fuzis. Supondo-se ainda que com o decorrer do tempo se estabeleçam relações comerciais entre as duas sociedades, em que fuzis passem a ser trocados por peles, cerâmicas ou matérias-primas do território da nação indígena, seria extremamente ingênuo imaginar que as relações de troca ao nível econômico, vistas como de interdependência, não sejam influenciadas pela relação de real dependência estabelecida concretamente ao nível do poder entre as duas sociedades, uma vez que o leque de opções da sociedade tecnologicamente mais avançada se abre de forma muito mais ampla do que o da tribo, que, passada uma geração, terá provavelmente perdido até mesmo sua capacidade inicial de prover sua própria subsistência usando métodos mais primitivos, não estando mais preparada para “voltar ao arco e flecha”.

Em uma sociedade moderna e incomparavelmente mais complexa, como a que é constituída por nós, brasileiros, hoje, a questão da subsistência, colocada ao nível social, não é representada unicamente pela obtenção dos alimentos de cada dia. Nosso nível de subsistência tem exigências e necessidades que são características do momento histórico, da integração nacional e do estágio de desenvolvimento material alcançado pela civilização ocidental. O primeiro nível de nossa segurança como nação está associado à capacidade de produzir e acompanhar socialmente a produção e o consumo dos bens e serviços que asseguram nossa subsistência, estando aí incluídos alimentos, roupas, habitação, armamentos, serviços de transporte, comunicação, saúde, educação e diversão, além do lazer e das artes, *providos em níveis adequados democraticamente definidos para o atendimento de toda a população*. Em outras palavras, o primeiro nível de nossa segurança está associado ao nosso grau de autonomia para agir econômica e politicamente de modo a assegurar o caminho para que os bens e serviços produzidos possam refletir as prioridades nacionais democraticamente definidas.

Na era moderna é, também, natural que haja uma intensificação das relações de troca entre nações, aproveitando-se as vantagens comparativas existentes para a produção de determinados bens e serviços em certas nações ou regiões. Já são bastante conhecidos todos os argumentos a favor de um mundo interdependente economicamente e não vemos necessidade de apontar aqui as vantagens da interdependência econômica.

Etretanto, tal como no caso da nação indígena que estabeleceu relações de troca de seus “produtos primários” por fuzis, os termos das relações de troca entre Brasil e as nações desenvolvidas refletem nossa real dependência destas nações, ao nível do poder. Não podemos hoje assegurar nossa subsistência como nação e a sobrevivência do nosso Estado se forem cortados os canais pelos quais fluem, dos países centrais para nós, uma série de insumos vitais para nossa subsistência e para os quais não temos condições de criar alternativas em tempo comparável ao que as nações desenvolvidas levariam para criar suas próprias alternativas, caso os canais fossem cortados no sentido inverso, isto é, dos insumos, alguns também vitais, que fluem de nós e de nosso território para eles.

É desse modo que na era moderna a *definição da relação de poder entre nações passa pelo nível da capacidade de prover a própria subsistência social, antes de atingir o nível das armas ou da força propriamente dita.*

A relação desequilibrada de poder considerada na esfera de capacidade de prover a própria subsistência encontra expressão concreta no dia-a-dia da atividade econômica das trocas internacionais de bens e serviços. Devido a este desequilíbrio e a nossa incapacidade de criar alternativas em tempo hábil (tal como a tribo que já não pode “voltar ao arco e flecha”) temos historicamente sido prejudicados nas trocas internacionais.

Compramos hoje uma série de bens e serviços tecnologicamente sofisticados, tais como sistemas de comunicações, de transporte, fábricas e usinas as mais diversas, computadores, aeronaves, centrais elétricas e termonucleares, fertilizantes, remédios e armas, a preços que são em grande parte fixados pelos países desenvolvidos porque eles têm sido os detentores do poder em um processo histórico-político-econômico de longo prazo. O que vem ocorrendo neste processo histórico é que os preços dos produtos exportados pelo Brasil (e demais países subdesenvolvidos) não acompanharam relativamente os preços dos produtos exportados pelos países centrais para o Brasil. Este descompasso relativo dos preços faz com que, em última instância os brasileiros, considerados socialmente, tenham que dedicar, em média, mais horas para produzir os produtos que exportamos do que as horas, em média, que as populações dos países centrais, consideradas socialmente, levam para produzir os bens e serviços sofisticados que recebemos.

É como se, em um processo histórico-político-econômico de longo prazo, a nação indígena que usamos como exemplo fosse forçada a trocar, por fuzil importado, cada vez mais peles e cerâmicas, podendo atingir ou mesmo ultrapassar o ponto em que as horas que sobraram inicialmente pela introdução do uso do fuzil e conseqüente maior eficiência na atividade de caça sejam todas tomadas para produzir as peles e cerâmicas “extras” que têm que ser agora necessariamente produzidas para serem entregues à nação tecnologicamente mais avançada, em troca do fuzil, pois, do contrário, a subsistência da tribo estará ameaçada. Não se tem noticiado ultimamente que a produção de arroz e feijão (para consumo interno) não está aumentando no mesmo ritmo que o crescimento da nossa população, enquanto a produção de soja (para exportação) tem crescido enormemente?

Só poderemos negociar de igual para igual, com os países centrais, os bens e serviços que julgarmos convenientes, numa situação de genuína interdependência econômica, no dia em que tivermos as alternativas primeiras de ou prescindir destes bens e serviços ou poder produzi-los internamente sem insumos estrangeiros (ou ainda com insumos estrangeiros que não possibilitem, pelo seu uso, o exercício de uma relação de poder, ou seja, insumos estrangeiros que ou estejam assegurados ou não sejam essenciais para a nossa subsistência, no sentido de podermos criar alternativas em tempo hábil).

Muitos, à primeira vista, pensarão que a questão colocada no parágrafo anterior é teórica, mediante o argumento de que não existe relação negocial entre dois países e sim entre indivíduos de dois países. Na verdade, este argumento é parcial pois existe *de fato* relação entre dois países, representada na esfera concreta por acordos internacionais, políticas de tributação diferenciadas, financiamentos oficiais e vários outros mecanismos regulatórios e disciplinadores do relacionamento de troca comercial entre indivíduos de países diferentes. Este conjunto de mecanismos acaba por imprimir uma direção e desequilibrar, de início, o relacionamento entre indivíduos de países diferentes, fazendo com que o indivíduo do país central tenha melhores condições de negócios. Um exemplo recente deste fenômeno, verificado no dia-a-dia da atividade econômica internacional, foi a facilidade com que os países desenvolvidos transferiram para os países subdesenvolvidos grande parte do *déficit* comercial resultante do aumento do preço do petróleo, simplesmente aumentando o preço dos produtos tecnologicamente sofisticados na sua pauta de exportações.

É justamente neste eixo, em torno do qual gravita o dia-a-dia da atividade econômica internacional, que se insere a questão tecnológica ao nível de sociedades ou nações.

1.2 A questão tecnológica brasileira

É evidente que não temos hoje a capacidade tecnológica necessária para instalar, manter, operar e ampliar autonomamente o parque industrial instalado no território nacional. Na linguagem metafórica usada no início deste trabalho, nós, brasileiros, somos índios caçando com fuzis que não sabemos fazer.

Coloca-se, então, a pergunta: *podemos atingir a autonomia tecnológica nacional baseados em empresas estrangeiras? A experiência demonstra que a resposta é, sem dúvida alguma, não, enquanto as empresas estrangeiras não fizerem a concepção e o projeto dos produtos que fabricam no Brasil com equipes técnicas brasileiras.*

A chamada “transferência de tecnologia” pelas empresas multinacionais não é, de forma alguma, um processo politicamente neutro de transferência de conhecimentos de habitantes de países centrais (ou desenvolvidos) para habitantes de países periféricos (ou em desenvolvimento). Na realidade, a própria expressão “transferência de tecnologia” é inapropriada para descrever o fenômeno em andamento e foi aqui adotada com a exclusiva finalidade de simplificar o jargão.

A atuação das empresas multinacionais tende a cristalizar uma divisão internacional do trabalho em que os países do “sul” se caracterizam como países proletários, realizando o trabalho não-qualificado necessário para produzir os bens de consumo de massa para amplas camadas das sociedades ricas do “norte” e para diminutas camadas privilegiadas das sociedades pobres do “sul”.

No mundo capitalista moderno está consagrado o princípio das vantagens comparativas para se produzir com maior eficiência. É também fora de dúvida que as empresas multinacionais são as entidades mais bem aparelhadas para usar eficazmente o princípio das vantagens comparativas aplicado a nível global. As empresas multinacionais desenvolveram uma *tecnologia de produto e de método de produção* que possibilita uma divisão do processo produtivo em diversas etapas que podem ser e são executadas nas regiões do globo onde, segundo seus critérios, há melhores condições para sua execução.

Esta metodologia de divisão sistemática e completa de toda a atividade produtiva significa, na prática, que as empresas multinacionais operam de tal forma que cada evento que ocorre na empresa é precedido, acompanhado e sucedido de previsão, concepção e projeto, planejamento, controle e registro da atividade em questão.

O ponto fundamental que não podemos perder de vista ao analisar a questão da “transferência de tecnologia” pelas empresas multinacionais é que, nessas empresas, mais do que em quaisquer outras, a “inteligência” para produção (que constitui e engloba a tecnologia no seu sentido amplo) se concentra nas atividades criativas de montagem, implantação e operação desse sistema complexo de previsão, concepção e projeto, planejamento, controle e registro que precede, acompanha e sucede a atividade produtiva propriamente dita.

Uma vez precisamente predefinida e rotinizada, a atividade produtiva propriamente dita pode ser executada sem que o elemento humano executor traga a ela qualquer aporte de sua capacidade de inteligência ou decisão. Toda inteligência e tomada de decisão é previamente incorporada na maquinaria automatizada ou na disciplina da maquinaria gerencial.

Dois exemplos para tornar este ponto mais claro. Primeiro, o operador de um torno automático, ao contrário do operador de um torno universal, não precisa mais executar tarefas como posicionamento, medição e contagem que incorporam inteligência e tomada de decisões. A própria máquina já incorpora essas funções, o que retira do executor a oportunidade de utilizar sua capacidade de inteligência e decisão. Segundo, uma grande empresa multinacional poderá ter hoje, em um país periférico, uma equipe de centenas ou até milhares de vendedores técnicos, como no caso do setor de computadores no Brasil. Para cada 20 vendedores poderá haver um gerente, para cada dez gerentes um gerente de gerente, e assim por diante. As atribuições dadas e as operações permitidas a cada executor do trabalho são previamente definidas de maneira rígida e programada (rotinizada), de acordo com o nível funcional do elemento na estrutura da máquina gerencial. Desse modo, os vendedo-

res utilizam abordagens padronizadas junto aos potenciais compradores e podem fazer chamadas telefônicas locais, mas não interurbanas; os gerentes podem fazer chamadas interurbanas e decidir quanto a descontos previamente estipulados; os gerentes de gerentes decidem quanto a descontos a prazo de entrega de maneira mais flexível, mas ainda de acordo com parâmetros previamente estabelecidos pelos seus superiores na estrutura gerencial, e assim por diante. De certo modo, a inteligência e a tomada de decisão na atividade produtiva são fortemente concentradas e já embutidas na máquina gerencial, através da implantação de um sistema administrativo de múltipla escolha que prevê os possíveis eventos e preestabelece as decisões a tomar, caso eles aconteçam, subindo de nível administrativo se ocorrer qualquer evento não previsto.

A implantação de fábricas *turn-key* (pacotes tecnológicos) pela empresa multinacional nos países periféricos transfere para eles somente as atividades de produção direta e de coleta de dados para um controle e registro, ambas já predefinidas e rotinizadas, permanecendo no país central, sede da empresa multinacional onde está fortemente concentrada a tecnologia, todas as demais.

A luz da questão tecnológica ao nível de sociedades ou nações, a fabricação local de bens e serviços por empresas multinacionais tem para o país hospedeiro uma contribuição tecnológica que é tendenciosa, marginal e incompleta, na melhor das hipóteses, e realmente prejudicial, na hipótese mais realista, conforme demonstrado amplamente no trabalho do engenheiro Waldemir Pirró e Longo,¹ onde produção local não significa ter a tecnologia localmente disseminada entre técnicos e profissionais brasileiros.

A instalação, no território da nação indígena, de uma fábrica de fuzis, não significa que a tribo passe automaticamente a dominar a tecnologia do fuzil. Partindo-se do princípio de que a nação tecnologicamente mais avançada só incentivaria a instalação dessa fábrica se houvesse alguma vantagem econômica, pode-se inferir que, na maioria das vezes, a instalação dessas fábricas só irá desequilibrar ainda mais as relações de troca, pois a tribo passará a produzir parcialmente os fuzis fazendo o trabalho não-qualificado necessário a sua produção, e a nação tecnologicamente avançada passará a cobrar pelo projeto e por certas partes e peças essenciais o maior preço que puder ser extraído da tribo. Não há necessidade de nos alongarmos aqui quanto a este aspecto, pois ele já foi reconhecido, pelo menos em parte, por técnicos, profissionais e empresários brasileiros, além das nossas Forças Armadas, conforme demonstram estudos realizados no âmbito da Escola Superior de Guerra e farto material publicado em revistas que abordam o problema tecnológico.

A partir desta constatação, imediatamente devemos colocar que, tal como são conhecidas as vantagens da interdependência econômica, também já está ficando bastante conhecido no Brasil o fato de que as empresas multinacionais, ao se instalarem no país, normalmente não trazem a tecnologia.

¹ Veja Pirró e Longo, Waldemir. Tecnologia e transferência de tecnologia. *Defesa Nacional*, Rio de Janeiro, Cooperativa Militar, Editora e de Cultura Intelectual. A Defesa Nacional; e *Cadernos de Tecnologia e Ciência*, Rio de Janeiro, Editora Tama, 1(2):8-28, ago./set. 1978.

Notem que não seria suficiente que as empresas estrangeiras montassem laboratórios de pesquisa e desenvolvimento no Brasil. No modo operacional da grande empresa estrangeira, ela poderia eventualmente montar um laboratório no Brasil para realizar algum desenvolvimento específico, mas que não daria aos técnicos brasileiros a noção do todo agregado em um produto tecnológico. Por exemplo, não teríamos autonomia tecnológica no setor automobilístico se a General Motors montasse no Brasil um laboratório especializado em pesquisa e desenvolvimento de tintas para automóvel. Mesmo se este laboratório servisse como supridor de tecnologia de tintas para toda a multinacional, o que seria altamente improvável devido à estreiteza de nossa base tecnológica atual, faltaria às equipes técnicas brasileiras o conhecimento da concepção e projeto do produto automóvel como um todo e certamente o caminho da maior autonomia tecnológica passa pelo conhecimento da concepção e do projeto do produto final tecnológico como um todo.

Só teremos uma situação de relativa autonomia tecnológica no Brasil quando houver uma massa crítica de técnicos brasileiros, disseminados no mercado de trabalho e integrados em equipes nas empresas, realizando inclusive o trabalho de concepção e projeto de uma ampla gama de produtos tecnológicos e de insumos para sua fabricação.

Sabemos, entretanto, por experiência, que a empresa estrangeira fabrica no Brasil produtos de concepção e projeto realizados em suas matrizes no exterior e não seria racional para ela, de um ponto de vista de minimização de custos operacionais, duplicar aqui os investimentos vultosos que já fazem em pessoal, equipamentos de suporte e materiais, para formar e manter as equipes técnicas de concepção e projeto nos seus países de origem. Convém lembrar que é justamente a existência dessas equipes que dá autonomia tecnológica aos países de origem das grandes empresas estrangeiras.

Para manter a compatibilidade com outros produtos de suas linhas, para se beneficiar de aperfeiçoamentos e avanços tecnológicos feitos em outras de suas instalações e também por razões de organização da produção, as empresas estrangeiras certamente não projetariam e desenvolveriam no Brasil os produtos que viessem aqui fabricar. Isto é reforçado quando se considera a possibilidade, ou desejo, de as empresas estrangeiras exportarem equipamentos que fabricassem aqui. Além disto, sendo inevitável, nos próximos anos, a importação de insumos para a fabricação de equipamentos de computação, as empresas estrangeiras, caso fabricassem aqui equipamentos, procurariam beneficiar-se, para a formação dos preços dos seus produtos, da prática de preços especiais internos de transferência de suas instalações no exterior para a fábrica no Brasil, o que também as obrigaria a fabricar aqui seus produtos de linha, concebidos e projetados no exterior.

Fabricando no Brasil produtos de concepção e projetos realizados no exterior, as empresas estrangeiras impedem o desenvolvimento de equipes técnicas brasileiras. Uma equipe técnica de concepção e projeto de um produto tecnológico só pode ganhar experiência e se desenvolver se o produto tecnológico que concebeu e projetou for fabricado, comercializado e mantido no mercado final usuário, pois só se fechando este ciclo de produção é que pode

haver a realimentação de informações no sentido do mercado usuário para a equipe técnica de concepção e projeto, e são estas informações realimentadas que geram o aprimoramento dos produtos e das próprias equipes. Conseqüentemente, por razões técnicas e de racionalidade de custos, as empresas estrangeiras atualmente pouco podem fazer pelo aumento da nossa autonomia tecnológica e, portanto, a base industrial sobre a qual devemos construir o processo de maior autonomia tecnológica deve ser primordialmente de capital nacional desvinculado de fontes permanentes de concepção e projeto de produtos no exterior, ou seja, capital nacional não associado.

No momento, dada a estreiteza da nossa base tecnológica, a associação com empresas estrangeiras, mesmo que sob controle acionário nacional é, na maioria das vezes, ilusória no sentido que, sendo a estrangeira detentora da tecnologia, permanece com domínio real sobre o empreendimento, havendo um fluxo contínuo de projetos de produtos já amortizados, o que se transforma, inclusive, em concorrência desleal para com outras empresas que procuram desenvolver localmente a concepção e o projeto de seus produtos.

1.3 A importância dos computadores e o complexo da indústria da informação

Os países periféricos suficientemente populosos para aspirar à independência não podem abster-se do desenvolvimento de uma tecnologia nacional de processamento de informação, malgrado a amplitude do esforço político, técnico e econômico que isto acarrete. Tal fato já é um consenso reconhecido inclusive por órgãos internacionais ligados à Organização das Nações Unidas.²

O sistema de processamento da informação, cada vez mais complexo e abrangente, corresponderá cada vez mais ao “sistema nervoso” das sociedades modernas. O domínio de sua tecnologia será cada vez mais essencial para que uma nação possa conhecer-se e, conseqüentemente, manter ou trazer para dentro de si seu próprio poder de decisão para exercer sua independência política,³ fixando ela própria o seu grau de interdependência econômica com as demais nações. Para o Brasil, abster-se deste esforço de criação de tecnologia nacional significa, no mínimo, renunciar a ter em nosso território, mais precisamente, nos cérebros de nossas equipes técnicas, o elemento-chave para que a indústria de processamento da informação possa ser implantada, observando prioritariamente o interesse nacional e não unicamente o interesse de empresas vinculadas a potências estrangeiras, não raras vezes concorrentes do Brasil no jogo internacional de interesses político-econômicos.⁴

² International Bureau of Informatics (IBI). *Informática: um fenômeno político. Dados e Idéias*, Rio de Janeiro, Serpro, 1(6):63-9, jun./jul. 1976.

³ Fioravante, M. A. A Indústria de computação e os objetivos nacionais. *Dados e Idéias*, Rio de Janeiro, Serpro, 2(3):11-5, dez./jan. 1976/77.

⁴ Carvalho, Getúlio, coord. *Multinacionais: os limites da soberania*, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1977; Bandeira, Moniz. *Carriéis e desnacionalização*, Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1975; e Ledogar, Robert J. *US Food and Drug Multinationals in Latin America; hungry for profits*. New York, IDOC/International Documentation, North America, 1975.

O uso dos computadores vem-se generalizando rapidamente. Na sociedade moderna brasileira hoje, para muitos efeitos, as máquinas de processamento eletrônico da informação (computadores) correspondem a um fuzil que passamos a utilizar *sob a motivação natural, e em si benéfica, de aumentar a produtividade de nossa atividade econômica*. Por outro lado, ainda mantendo a analogia com a nação indígena, *não somos ainda capazes de produzir de maneira autóctone nossos próprios computadores*, embora um esforço nesta direção tenha sido grandemente intensificado pelo governo brasileiro na administração do Presidente Geisel.

O mercado interno brasileiro apresenta taxas de crescimento bem superiores às dos mercados da maioria dos demais países, caracterizando uma situação de perspectivas de resultados excelentes para a indústria e o comércio de computadores. É possível afirmar-se que o sistema produtivo brasileiro não pode mais prescindir dos computadores, pois eles se tornaram essenciais na administração de todas as grandes empresas industriais e comerciais, dos bancos e do setor financeiro em geral, do setor de serviços e transportes, do fisco e demais atividades do setor governamental, incluindo aí a administração das Forças Armadas.

Para dar uma idéia de ordem de grandeza apresentamos, nas tabelas a seguir, os totais percentuais e relativos dos gastos em processamento eletrônico de dados no Brasil em 1976, segundo dados da Capre.⁵ O total de gastos

Tabela 1

Gastos com o processamento de dados no Brasil em 1976

Atividade	Gastos totais no Brasil (Cr\$ 15.556 milhões) %	Gastos do setor público (Cr\$ 7.094 milhões) %	Gastos do setor privado (Cr\$ 8.462 milhões) %
Total absoluto			
Industrial (I)	29,2	14,4	41,6
Financeiro (F)	14,2	11,0	16,9
Comércio e serviços (CS)	15,2	14,4	15,8
Ensino e pesquisa (EP)	3,8	6,9	1,3
Processamento de dados (PD)*	35,0	47,6	24,4
Outros (O)	2,6	5,7	—
Totais	100,0	100,0	100,0

* Processamento de dados é aqui representado pelas empresas ou órgãos governamentais cuja atividade-fim é processamento de dados (*bureaux*, consultoria, *bureaux* de construtores de computadores, etc.). Nos demais casos, os números correspondem aos gastos com processamento de dados nas instituições agrupadas segundo sua atividade principal.

⁵ Para um extenso e atualizado levantamento econômico-quantitativo das atividades de processamento eletrônico de dados no Brasil, recomendamos ao leitor interessado a consulta às publicações *Recursos Computacionais Brasileiros*, edição espe-

no setor ultrapassou Cr\$ 15 bilhões, correspondendo ao setor público aproximadamente Cr\$ 7 bilhões e ao setor privado Cr\$ 8 bilhões. As tabelas detalham estes totais percentualmente, por ramo de atividade das entidades, em dois níveis de agregação.

Tabela 2

Distribuição do dispêndio em informática, segundo a atividade econômica, no ano de 1976 (grau de disseminação pelo sistema produtivo)*

Ramo	Atividade	Valor (Em Cr\$ 1.000,00)	Percentual	Percentual acumulado
PD	Prestador de serviços (consultoria e/ou <i>bureaux</i>)	4.757.066,30	30,58	30,58
F	Bancos comerciais	1.891.626,10	12,16	42,74
CS	Utilidade pública (telefone, água, esgoto, luz, etc.)	813.585,91	5,23	47,97
I	Metalurgia e siderurgia	690.692,43	4,44	52,41
I	Material elétrico e eletrônico	609.800,53	3,92	56,33
PD	Fornecedor de computadores	586.466,32	3,77	60,10
CS	Comércio em geral	552.242,82	3,55	63,65
EP	Estabelecimento de ensino	499.351,96	3,21	66,86
I	Extração de minerais	378.014,10	2,43	69,29
I	Produtos farmacêuticos e veterinários	345.346,21	2,22	71,51
CS	Administração, assessoria e consultoria	340.679,37	2,19	73,70
I	Produtos alimentícios	326.678,85	2,10	75,80
I	Mecânica	315.789,56	2,03	77,83
I	Construção civil e engenharia	304.900,26	1,96	79,79
CS	Serviços diversos	287.788,51	1,85	81,64
I	Produção de energia elétrica e gás	248.898,17	1,60	83,24
I	Química em geral	248.898,17	1,60	84,84
CS	Empresa de transportes	228.675,19	1,47	86,31
I	Indústrias diversas	196.007,31	1,26	87,57
I	Papéis e derivados	149.338,90	0,96	88,53
I	Construção de material de transportes	135.338,38	0,87	89,40
I	Têxtil	118.226,63	0,76	90,16
F	Corretora de títulos e valores	99.559,27	0,64	90,80
EP	Estabelecimento de pesquisas	93.336,82	0,60	91,40
I	Madeiras e mobiliário	80.891,91	0,52	91,92
PD	Fornecedor de <i>software</i> (aplicação e básico)	79.336,29	0,51	92,43
CS	Reparação, manutenção e conservação	76.225,07	0,49	92,92

cial da Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico — Capre, Rio de Janeiro, Capre, 1977; e *Boletim Técnico da Capre*, Rio de Janeiro, Capre, I(1), jan./mar. 1979.

Ramo	Atividade	Valor (Em Cr\$ 1.000,00)	Percentual	Percentual acumulado
F	Cia. de seguros	73.113,84	0,47	93,39
I	Produtos plásticos e derivados	68.447,00	0,44	93,83
I	Produtos de minerais não-metálicos	65.335,77	0,42	94,25
F	Bancos de desenvolvimento e investimento	59.113,32	0,38	94,63
I	Bebidas e fumo	57.557,70	0,37	95,00
I	Vestuário e calçados	54.446,48	0,35	95,35
I	Gráfica e editorial	53.890,86	0,34	95,69
I	Borracha, couro e peles	52.890,86	0,34	96,03
F	Cia. de crédito imobiliário	43.557,18	0,28	96,31
I	Agropecuária e silvicultura	42.001,57	0,27	96,58
F	Cia. de crédito, financiamento e investimento	38.890,34	0,25	96,83
CS	Serviço médico e hospitalar	26.445,43	0,17	97,00
CS	Rádio e televisão	15.556,14	0,10	97,10
PD	Fornecedor de equipamentos periféricos	12.444,91	0,08	97,18
CS	Publicidade e turismo	10.889,30	0,07	97,25
CS	Hotelaria e alimentação	10.889,30	0,07	97,32
PD	Entidade de ensino em processamento de dados	9.333,68	0,06	97,38
CS	Comércio de equipamentos eletrônicos	1.555,61	0,01	97,39
EP	Associação cultural, técnicas e científicas	1.555,61	0,01	97,40
O	Outros ramos	404.459,53	2,60	100,00
Total		15.556.136,00 (~15.556.135,77)	100,00	

* Inclui despesas e investimentos.

Ramos de atividade:

I = Industrial; *F* = Financeiro; *CS* = Comércio e serviços; *EP* = Ensino e pesquisa; *PD* = Processamento de dados; *O* = Outros.

O uso está-se disseminando a tal ponto que já no começo da década de 70 era claro que não se poderia continuar importando todos os computadores de que precisamos para promover o desenvolvimento brasileiro. Os computadores terão que passar a ser fabricados no Brasil, conforme indicado nos primeiros documentos que levaram o governo federal a promover os esforços de desenvolvimento tecnológico no setor e posteriormente a criar órgãos governamentais especializados para o setor de processamento de dados, em particular a Capre e a Digibrás, ligados à Seplan — Secretaria de Planejamento da Presidência da República.

Tabela 3

Número de computadores instalados (censo anual realizado em julho)

Quantidade

Porte	Ano	1974	1975	1976	1977	1978
Mini		1.573	2.271	3.313	4.105	4.634
Pequeno		781	1.046	1.256	1.296	1.378
Médio		289	327	338	353	370
Grande		71	82	99	122	166
Muito grande		42	61	72	87	93
Total		2.756	3.787	5.078	5.963	6 641

Tabela 4

Crescimento anual (%)

Porte	74/75	75/76	76/77	77/78	74/78
Mini	44,4	45,9	23,9	12,9	194,6
Pequeno	33,9	20,1	3,2	6,3	76,4
Médio	13,1	3,4	4,4	4,8	28,0
Grande	15,5	20,7	23,2	36,1	133,8
Muito grande	45,2	18,0	20,8	6,9	121,4
Total	37,4	34,1	17,4	11,4	141,0

Em resumo, chegou a hora e a vez dos computadores no clássico processo de substituição de importações e no aspecto mercado acontecerá com os computadores o que aconteceu com os automóveis: daqui a cinco ou 10 anos as empresas que não estiverem fabricando computadores no Brasil não estarão vendendo significativamente no mercado brasileiro. Para completar a semelhança da situação de hoje, dos computadores, com a situação da década de 50, dos automóveis (época em que o processo de substituição de importações atingiu os automóveis) resta acrescentar que as previsões dos países centrais indicam que no final da década de 80 o setor de computadores empregará recursos econômicos superiores aos empregados pelo setor automobilístico. A maior empresa internacional no setor já está hoje entre as 10 maiores do mundo.

A diferença em relação ao setor automobilístico surge quando se considera que os computadores, acrescidos das demais máquinas que manipulam eletronicamente a informação, basicamente os equipamentos de telecomunicações e os *media*, compõem o complexo da indústria da informação, já têm em comum o objeto básico (no caso, a informação) e cada vez mais passarão a ter em comum a tecnologia (no caso, a eletrônica digital e o chamado *software*).

Neste final de século estão sendo desenvolvidos os meios para o tratamento massificado da informação. Este tratamento massificado e automatizado engloba a coleta, o transporte, o armazenamento, a recuperação, o processamento e a disseminação da informação. O desenvolvimento destes meios representa uma revolução tecnológica que poderá mudar profundamente as relações humanas e o próprio homem.

Toda revolução tecnológica provoca intensa reorganização econômica e social. Estão aí os exemplos historicamente recentes da máquina a vapor, das estradas de ferro, da eletricidade, do motor a óleo e a gasolina, para não falar nos exemplos que a antropologia nos fornece como o domínio do fogo e o desenvolvimento das técnicas de irrigação.

Segundo o "Relatório Nora",⁶ embora não seja a revolução tecnológica da informática a única inovação técnica destes últimos anos, constitui o fator comum que permite e acelera todas as demais. E, mais do que isso, à medida que transforma o tratamento e o armazenamento da informação, modificará a estrutura das organizações e da sociedade inteira.

Até período recente a informática era coisa cara, pouco eficiente, esotérica e, por esta razão, limitada a um número restrito de empresas e funções. Elitista, permanecia o apanágio dos grandes e poderosos. Antigamente só havia grandes computadores isolados. Hoje, com as técnicas de miniaturização, existem pequenas máquinas poderosas e de baixo custo que já não ficam isoladas, mas ligadas umas às outras em forma de "redes".

É uma informática de massa que deverá doravante se impor, irrigando capilarmente a sociedade com as redes de informação integrada, tal como a rede de distribuição da eletricidade hoje irriga capilarmente a sociedade com energia.

Essa integração crescente dos computadores e das telecomunicações — a teleinformática — abre um horizonte radicalmente novo. Não há dúvida de que não é recente o fato dos meios de comunicação estruturarem as organizações e a sociedade inteira: rodovias, estradas de ferro e eletricidade foram etapas de uma organização familiar, local, nacional, multinacional.

A teleinformática, diferentemente da eletricidade, não veiculará uma corrente de energia neutra, mas de informação, isto é, de poder. A linha telefônica e o canal de televisão constituem as premissas dessa mutação que, começando a se ligar aos computadores e bases de dados, em breve incorporarão, graças aos satélites, um instrumento imperial centralizado. A tele-

⁶ Veja Relatório Nora, documento abrangente sobre a revolução tecnológica da informática, elaborado a pedido do governo francês em 1978.

informática constituirá não uma rede a mais, porém uma rede de outra natureza, possibilitando o tratamento integrado de imagens, sons e memórias: transformará, enfim, através do complexo da indústria da informação, nosso modelo cultural.

Sem o controle do complexo da indústria da informação estaremos em situação talvez pior do que a da tribo que não pode prescindir dos fuzis da sociedade tecnologicamente mais avançada. Os países centrais poderão passar a controlar diretamente a produção realizada no território nacional (já há hoje, no Brasil, fábricas de multinacionais que mantêm arquivos administrativos em computadores instalados nos países centrais das matrizes, o que é tecnicamente possível pelo teleprocessamento).

Se não tivermos uma presença ampla e autônoma no complexo da indústria da informação, dependeremos e, conseqüentemente, passaremos a receber dos países centrais todas as alternativas e valores para a nossa formação e organização não só econômica mas também educacional, ética e cultural. Poderão ser privilegiadas as alternativas e valores mais convenientes para os países centrais e o Brasil socialmente considerado não terá sequer os meios físicos de influenciar este processo. *Abdicar do controle do complexo da indústria da informação significa praticamente, neste final de século XX, abdicar da soberania nacional.*

Diante desse quadro a pergunta que se coloca é: o que vem sendo feito e o que se deve continuar fazendo a respeito do problema?

2. O desenvolvimento de um modelo brasileiro de política industrial

2.1 A constatação da existência de uma capacidade local

É fora de dúvida que já foi desenvolvido no país, através do planejamento governamental e de algumas iniciativas independentes, uma capacidade tecnológica limitada mas significativa, suficiente para que possamos planejar e gradativamente alcançar, no prazo de uma a duas décadas, relativa autonomia tecnológica no setor de processamento da informação, correspondente à autonomia europeia atual do mesmo setor.⁷

Alguns acharão estes prazos muito longos, mas o desenvolvimento tecnológico e a utilização intensiva da tecnologia são processos que, por sua própria natureza, requerem tratamento a longo prazo.⁸ Se, por um lado, nossas equipes técnicas não dominam ainda toda a tecnologia envolvida tal como é ela hoje, por outro já dominamos uma parte dela e podemos descobrir o que nos falta, o que nos dá condições técnicas de escolhermos os nossos caminhos.

⁷ Franken, T. Dez anos de esforço nacional postos em cheque. *Dados e Idéias*, Rio de Janeiro, Serpro, 2(1):3-9, ago./set. 1976.

⁸ Galbraith, J. K. *The new industrial state*. Boston, Houghton Mifflin, 1967. Veja, em especial, cap. 2: "The imperatives of technology", p. 11-21.

Essa relativa autonomia tecnológica, uma vez conquistada, estará consubstanciada concretamente pela existência, no país, de milhares de profissionais aqui radicados, experientes nas técnicas envolvidas no setor e integrados em equipes que executarão a concepção, o projeto do protótipo, o projeto industrial e a organização da indústria e do comércio de uma ampla gama de produtos e serviços do setor de processamento eletrônico da informação. Está já amplamente reconhecido pela comunidade técnica, inclusive pelas Forças Armadas, que só há potencialidade para completo desenvolvimento de tecnologia quando há concepção e projeto de produtos no Brasil.

As condições gerais de *laissez-faire*, vigentes em nosso país para as empresas internacionais tornam, no entanto, especialmente arriscados os caminhos para que possamos assegurar mesmo essa relativa autonomia tecnológica no setor, levando-se em consideração que partimos de uma base tecnológica estreita e que muitas vezes a atuação mercadológica destas mesmas empresas internacionais cria, de modo amplo e generalizado, expectativas de mercado que dificilmente poderiam deixar de ser ao menos parcialmente atendidas em prazos relativamente curtos.

O processo de modernização por que passa o país, embora careça de um planejamento mais cuidadoso voltado para o homem brasileiro, colocou o Brasil, em algumas áreas, em situação bastante diferente daquela em que se encontrava na década de 50, época em que se decidiu pela implantação da indústria automobilística sob controle estrangeiro.

Parte importante desse processo de modernização foi o aparecimento dos institutos de pesquisa tecnológica e das escolas de pós-graduação em engenharia nas universidades brasileiras. O desejo político oficial de incorporar tecnologia e ciência ao esforço nacional de desenvolvimento data de 1951, com a criação do Conselho Plenário de Pesquisas e da Capes. A partir de então, e principalmente depois da criação do Fundo de Desenvolvimento Técnico e Científico, formaram-se e colocaram-se à disposição da comunidade científica instrumentos que procuram ser mais adequados ao incentivo das atividades de pesquisa e pós-graduação, conseguindo-se manter nas universidades profissionais competentes. Além disso, algumas empresas estatais também fizeram grandes investimentos, principalmente na formação de pessoal, e desenvolveram produtos, alguns deles chegando a ser industrializados e usados com grande sucesso dentro das próprias empresas (caso do concentrador de teclados desenvolvido no Serpro, por exemplo).

A limitada mas significativa capacidade técnica nacional já instalada está demonstrada na existência de inúmeros produtos de concepção e projeto de equipes brasileiras que estão no mercado, na área de terminais, moduladores e microcomputadores, onde foi aberto um espaço para empresas genuinamente nacionais.

Estes desenvolvimentos, ainda que devam ser aprimorados, contribuíram significativamente para que se tenha hoje no país uma capacidade limitada mas significativa de absorver, adaptar e criar tecnologia no setor industrial de computadores.

Não há necessidade de nos alongarmos sobre o aspecto da existência de uma capacidade técnica nacional limitada mas significativa, pois o processo de sua formação tem sido amplamente discutido e já foi objeto de inúmeras publicações. Esta capacidade, mediante cuidadoso planejamento, poderá ser ampliada para que o país passe do estágio atual a uma situação de relativa autonomia tecnológica no prazo de uma a duas décadas, o suficiente para que o Brasil possa assumir uma posição de real interdependência no cenário mundial. No entanto, o teste último da capacidade tecnológica já existente terá que ser sempre fora do laboratório, quando essa capacidade for substanciada em produtos industriais que atinjam o mercado.

Como, porém, colocar produtos de projeto nacional no mercado brasileiro de computadores se este tem sido tradicionalmente dominado por empresas estrangeiras que já têm seus próprios produtos desenvolvidos na matriz?

O presente trabalho analisa um modelo de política industrial que procura estabelecer um caminho viável para disciplinar o setor de computação, tendo em vista o interesse nacional tal como esboço acima.

Antes de apresentarmos o modelo propriamente dito focalizaremos nossa atenção nos aspectos politicamente mais controvertidos, a título de contribuição para a discussão do problema entre o empresariado local, a comunidade técnica dos profissionais do setor, os meios acadêmicos e demais interessados.

2.2 A necessidade de empresas nacionais (estatais ou privadas?)

Uma primeira razão, de ordem técnica, para a necessidade da empresa nacional é que, sem a sua presença, não podemos colocar os produtos de projeto nacional no mercado, nem acumular experiência industrial e comercial no setor, todos fatores decisivos na disputa concreta pelo mercado.

As dificuldades de industrializar e fazer chegar ao mercado os produtos de projeto nacional fizeram com que várias empresas fossem formadas pelos próprios grupos que desenvolveram os protótipos, ou motivadas diretamente por esses grupos, tais como a Scopus e a Embracom, que fabricam terminais de vídeo com projetos iniciais de universidades; a Digiponto, que fabrica teclados com projeto original do Serpro, e várias outras, como as empresas Cobra, Elebra, Exata, OZ Eletrônica, Parks, Prológica e Polymax, para citar alguns exemplos de empresas que fabricam e comercializam produtos de projeto nacional.

Existe, no entanto, uma segunda razão, de ordem mais econômica do que técnica, para que, no processo de substituição de importação, certas áreas sejam reservadas para empresas nacionais.

Maior autonomia tecnológica para o país significa, concretamente, a criação e manutenção de centenas ou mesmo milhares de equipes técnicas de profissionais brasileiros atuando nos mais diversos aspectos e campos ligados ao setor de informática. A criação e manutenção dessas equipes ao nível necessário, tanto qualitativa quanto quantitativamente, exige investimentos

e despesas que certamente não poderão advir indefinidamente somente de recursos públicos subsidiados a título de fomento, mas deverão, no seu devido tempo, provir dos próprios usuários dos sistemas de computadores.

Praticamente todos os desenvolvimentos feitos até o presente e que resultaram nesta nossa capacidade limitada mas significativa de absorver, adaptar e criar tecnologia no setor de computadores foram feitos com recursos públicos subsidiados. O volume de recursos necessários para a continuação destes desenvolvimentos crescerá à proporção que o próprio desenvolvimento nacional se afirmar, mas é claro que não poderá continuar indefinidamente sendo feito inteiramente às custas de recursos públicos a fundo perdido. A partir de certo ponto, os recursos necessários à continuação do desenvolvimento tecnológico nacional no setor de eletrônica digital deverão vir do próprio mercado, ou seja, em última instância, dos usuários dos computadores.

Em outras palavras, os recursos necessários para financiar a obtenção de maior autonomia tecnológica para o país terão que ser captados no mercado. No sistema político-econômico neocapitalista brasileiro a entidade consagrada para captar recursos junto ao mercado é a empresa privada. Consequentemente, adicionando-se este fator político-econômico ao fator técnico da necessidade de se colocar no mercado produtos de concepção e projeto nacionais e acumular experiência industrial e comercial, conclui-se que o setor, ou a parte do setor de computadores que servirá de base econômica para o desenvolvimento da tecnologia nacional, deve ser formado por empresas privadas nacionais.

Sem que haja empresas privadas nacionais atuando no setor de computadores será muito difícil, para o sistema econômico brasileiro, captar do próprio mercado uma parte significativa dos recursos necessários para o desenvolvimento tecnológico nacional, efetivamente consubstanciado nos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento que essas empresas deverão construir.

A própria natureza da atividade de computação gera oportunidades para o aparecimento e proliferação de empreendimentos de pequeno porte, voltados à prestação de serviços (de análise, programação, manutenção) e à fabricação de equipamentos complementares e alternativos (periféricos, memórias, acopladores, submontagens).

O rápido progresso tecnológico observado na indústria de computação em outros países é fruto da competição acirrada entre um grande número de empresas. Desta competição participam empresas dos mais variados portes. Tem-se observado o crescimento acelerado de empresas que, iniciando como pequenas firmas, atingiram porte respeitável em períodos de tempo relativamente muito curtos.

Cumprе frisar, no entanto, que tanto por motivos econômicos como técnicos, muito dificilmente se atingiria maior autonomia tecnológica no setor de informática através de um desenvolvimento *espontâneo* de empresas privadas nacionais em ambiente de *laissez-faire* econômico no setor. Deverá haver, portanto, a *iniciativa estatal normalizadora e executora de programas*

e planos fixando as regras de participação no mercado, de tal forma que, por um lado, o setor se torne atraente como campo de investimento para o capital privado nacional e, por outro, o capital privado nacional seja compelido a realizar as despesas operacionais de criação e manutenção das equipes técnicas que representam concretamente maior autonomia tecnológica.

Deve-se observar, também, que em determinadas ocasiões poderá ser conveniente ou até mesmo necessário que o governo atue diretamente através de empresas para catalizar e/ou fazer sua ação normativa. No caso dos minicomputadores, parece-nos claro que, nas condições de alguns anos atrás, a criação da Cobra teve forte ação catalizadora para atrair investimentos privados nacionais para o setor e no futuro essa empresa poderá ser usada para fazer valer a regra de "não se repetirem compras semelhantes de projetos de produtos", caso as empresas privadas se mostrem muito hesitantes em fazer os investimentos necessários para desenvolver a próxima geração de minicomputadores já com equipes brasileiras.

A questão da impossibilidade do desenvolvimento espontâneo e conseqüente necessidade de ação governamental nos leva imediatamente a três outros aspectos, politicamente controvertidos, que são a busca do equilíbrio entre desenvolvimento local e compra de tecnologia no exterior; a reserva de mercado, e a contribuição dos empreendimentos para o balanço de pagamentos do país.

2.3 Desenvolvimento local ou compra de tecnologia no exterior?

Cumpre, em primeiro lugar, observar que não se compra tecnologia, pois esta se confunde, no concreto, com as equipes técnicas, mas é possível comprar-se projetos de produtos tecnológicos.

O problema do estabelecimento das empresas nacionais se complica à proporção que a complexidade dos produtos, ou seja, o porte dos computadores aumenta, pois as empresas estrangeiras têm condições de consumir o processo de substituição de importação iniciando uma montagem local de computadores estrangeiros muito antes que nossa capacidade tecnológica tenha condições de desenvolver produtos que inspirem confiança no empresário nacional.

A compra ocasional de projetos no exterior é uma utilização parcial de tecnologia estrangeira e, se precisamos e podemos utilizá-la parcialmente, devemos prestar especial atenção às condições em que se dá esta utilização parcial, de maneira que aqueles que detêm a tecnologia estrangeira a ser usada não acabem conseguindo, de uma forma ou de outra, o controle *de facto* dos aspectos tecnológicos da indústria, limitando os avanços em direção à independência do nosso país.⁹

⁹ Para uma abordagem mais completa deste aspecto, veja Marques, Ivan da Costa. Uma Política industrial de informática, *Dados e Idéias*, Rio de Janeiro, Serpro, 2 (5):4-10, abr./maio, 1977.

No sistema político neocapitalista brasileiro a compra de um projeto pode ser, ocasionalmente, uma manobra tática inevitável para se ocupar o mercado e garantir que se atinja o estágio de desenvolvimento da concepção e projeto próprio dos produtos, que é a fase de maior autonomia tecnológica.

Por que, entretanto, ocasionalmente a compra de projeto pode ser uma manobra inevitável para se garantir o posterior desenvolvimento próprio? Porque no processo de construção da autonomia tecnológica existe a disputa pelo mercado. Conforme afirmamos anteriormente, o mercado consumidor que, em última instância, detém os recursos para financiar o desenvolvimento tecnológico, seja o nacional (caso em que os recursos do mercado brasileiro têm que ser captados por empresas nacionais) ou o dos países desenvolvidos (caso em que os recursos do mercado brasileiro têm que ser canalizados através das empresas multinacionais para suas matrizes nos países desenvolvidos). Existe, conseqüentemente, a disputa pelos recursos do mercado e uma variável importante na dinâmica do mercado consiste em dispor a empresa de produtos para oferecer ao usuário em tempo hábil. Conforme procuraremos mostrar no subitem seguinte (reserva de mercado), se a disputa pelo mercado se desse sem proteção, as empresas brasileiras estariam excluídas. Os mecanismos de proteção são estabelecidos mediante uma ação política do governo que dificilmente será sustentada se as empresas brasileiras (protegidas) não entregarem produtos mais ou menos de acordo com as expectativas do mercado. Deve-se lembrar, também, que essas expectativas de mercado são geralmente criadas pela própria ação de *marketing* das empresas multinacionais. É nesse contexto de luta pela ocupação do mercado que ocasionalmente pode ser inevitável a compra de projetos, e o grau de inevitabilidade dessas compras depende do grau de determinação viável da ação política do governo brasileiro no processo de construção de maior autonomia tecnológica.

Tal situação foi sentida de maneira bastante clara no caso dos minicomputadores quando, em uma manobra tática para atender a uma faixa de mercado que estava na eminência de ser ocupada com fabricação local por empresas estrangeiras, o governo brasileiro incentivou a compra de projetos de produtos no exterior por empresas de capital nacional sem que elas se associassem às empresas dos países centrais que venderam seus projetos. Isto permitiu uma ocupação rápida do mercado por empresas brasileiras, iniciando-se o estabelecimento de uma presença nacional, e essas empresas assumiram o compromisso de que não haverá mais compras de projeto no exterior, devendo a próxima geração dos produtos já ser desenvolvida por técnicos e profissionais brasileiros. Para os minicomputadores já está inclusive demonstrada a viabilidade técnica de se absorver, no tempo de uma geração de produtos, a tecnologia dos projetos comprados, através dos desenvolvimentos já em andamento na Cobra e na Sisco, esta última tendo desde o início optado pela "cópia" de produtos estrangeiros sem contrato de compra de projeto, o que por si só demonstra um certo grau de capacidade técnica de desenvolvimento.

Nunca é demais lembrar, também, que a compra de projeto jamais poderá assumir caráter permanente, não sendo mais do que uma etapa para se chegar ao desenvolvimento próprio. No caso dos minicomputadores, a repetição de compras análogas de projetos para a próxima geração seria um severo percalço no caminho para a autonomia e, em termos práticos, um golpe quase certamente fatal no modelo adotado. Pode-se afirmar com segurança baseada na experiência da criação do grupo integrado de pesquisa do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ,¹⁰ que cinco anos é um prazo tecnicamente apropriado para se chegar ao fim desta etapa em que se trabalha com produtos de projetos completamente importados. Naturalmente, se esta viabilidade técnica vai-se materializar ou não, dependerá dos investimentos em pessoal de desenvolvimento por parte das empresas, o que, por sua vez, só ocorrerá se houver a consolidação e o aprimoramento, pelo governo brasileiro, do modelo adotado.

2.4 Reserva de mercado

Para que se possa criar um espaço de mercado para os produtos de concepção e projeto nacional é preciso estabelecer, no processo de substituição de importações que o setor está atravessando, uma área reservada para empresas nacionais compromissadas com o desenvolvimento tecnológico brasileiro.

As empresas nacionais não têm condições de, *simultaneamente*, crescer e desenvolver tecnologia sem uma efetiva proteção de mercado que evite a concorrência direta com as empresas estrangeiras durante algum tempo, o que equivale dizer, sem a existência de uma reserva de mercado para empresas nacionais. É difícil precisar esse tempo, mas, baseado nos esforços empreendidos em outros países, pode ser estimado em 10 a 20 anos. Somente para fins de caracterizar a ordem de grandeza do tempo de maturação dos processos aqui tratados, reproduzimos, a seguir, tabela que mostra, para diversos países, o tempo transcorrido entre o início dos trabalhos de desenvolvimento e a colocação de um computador comercial de projeto local no mercado.

As empresas nacionais não podem enfrentar hoje diretamente as empresas estrangeiras e simultaneamente desenvolver tecnologia pelos seguintes motivos:

1. As empresas estrangeiras, fabricantes de equipamentos de computação, que têm mostrado interesse em fabricar e/ou comercializar seus produtos no Brasil, são capazes de oferecer uma ampla gama de produtos a preços fortemente competitivos e apoiadas em larga experiência nas práticas financeiras, comerciais e de *marketing* do setor. Para fazer a concepção e o projeto desta ampla gama de produtos, as empresas estrangeiras contam com estruturas maduras e bem montadas de pesquisa, desenvolvimento e enge-

¹⁰ Veja Marques, Ivan da Costa. Competição na UFRJ: uma perspectiva. *Boletim Informativo da Capre*, Rio de Janeiro, Capre, 2(2):21-8, abr./jun. 1974.

nharia em suas matrizes nos países desenvolvidos. Preliminarmente as empresas brasileiras, mais jovens e de menor porte, são muito menos experientes nas práticas financeiras, comerciais e de *marketing* do setor. Isto, por si só, já representa um desafio formidável para as empresas brasileiras e não envolve desenvolvimento de tecnologia.

Tabela 5

Desníveis na tecnologia de computação eletrônica

País	Início dos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento	Primeiro computador colocado no mercado	Tempo transcorrido
EUA	1937	1952	15
Inglaterra	1947	1953	6
Alemanha	1936	1954	18
França	1946	1957	11
URSS	1948	1958	10
Japão	1952	1959	7
Holanda	1951	1959	8
Itália	1954	1960	6
Suécia	1947	1962	15
Dinamarca	1954	1962	8
Bélgica	1957	1964	7
Alemanha Oriental	1949	1964	15
Canadá	1949	1964	15
Polônia	1955	1965	10
China	1954	1966	12
Israel	1954	1968	14
Brasil	1971	?	?

Fonte (exceto para o Brasil): OECD Survey 1970 "Gaps in Technology Eletronic Computer", reproduzido em *EDP in Japan — 1976*, da Japan Eletronic Computer Co. Ltd.

2. Só há potencialidade para completo desenvolvimento de tecnologia quando há concepção e projeto de produtos no Brasil. É mais barato, no entanto, para uma empresa, comprar um projeto de um produto no exterior do que desenvolvê-lo no Brasil, porque, para desenvolver o projeto, é necessário pagar equipes técnicas especializadas que serão empregadas pela empresa e que custam (em termos de salários, materiais e equipamentos de suporte) muito mais do que a empresa pagaria por um projeto no exterior. Isto porque a empresa do exterior que desenvolveu inicialmente o projeto encara

sua venda como um “negócio extra”, algo com que ela não contou ao planejar a amortização de seus custos de desenvolvimento, normalmente baseada nas vendas do produto a nível internacional e do mercado interno de seu país de origem. Por este motivo, a empresa do exterior pode oferecer um projeto de produto a uma empresa brasileira a um preço que é inferior ao custo do pagamento da equipe para desenvolver o projeto aqui no Brasil.

Ora, se as empresas brasileiras se atrelarem permanentemente a projetos feitos no exterior não haverá desenvolvimento local de tecnologia, pois não serão formadas as equipes técnicas brasileiras. Por outro lado, se as empresas brasileiras forem obrigadas a criar e manter equipes técnicas, e efetivamente realizar os projetos dos produtos no Brasil, estarão em desvantagem de custo em relação às empresas que fabricam produtos de projeto estrangeiro, o que impedirá seu crescimento e até mesmo sua sobrevivência no mercado.

Conseqüentemente, por razões de custos, só poderá haver tecnologia nacional se houver reserva de mercado para a tecnologia nacional e, *a fortiori*, no momento, para as empresas nacionais, de modo que se possa dar-lhes a tranquilidade de não enfrentar as concorrentes internacionais no mercado interno brasileiro e exigir delas os investimentos para atingir a fase de concepção e projeto de produtos por equipes técnicas brasileiras.

Frisamos que o estabelecimento de uma reserva de mercado não deve equivaler a fazer “cartório” ou “cartelizar oficialmente” o setor, pois a competitividade econômica, como fator dinamizante de uma economia neocapitalista como a brasileira, pode ser mantida com a reserva de mercado.

A proteção não deve provocar a diminuição do incentivo ao aperfeiçoamento técnico e tecnológico dos empreendimentos nacionais, principalmente dos aperfeiçoamentos indispensáveis à contínua redução dos preços de produtos. A importância econômica e estratégica da computação é, obviamente, função da ampliação de seu uso pela sociedade, o que ocorreria principalmente com o aparecimento de produtos cuja utilização fosse economicamente atrativa, o que implicaria uma eventual redução dos preços, conseguida por meio de aperfeiçoamentos. Os empreendimentos nacionais devem promover esses aperfeiçoamentos em seus produtos através do desenvolvimento de soluções locais, que atendam às necessidades locais, e também da assimilação seletiva e crítica, sob controle nacional, de novos progressos tecnológicos conquistados no exterior.

A ação normalizadora do governo deve, por um lado, estabelecer barreiras efetivas de proteção às empresas nacionais vinculadas ao processo de conquista da autonomia tecnológica e, por outro, estimular ao máximo a competição entre estas empresas e a livre concorrência, no sentido de entrada, no mercado, de novos empreendimentos desde que de capital 100% nacional e comprometidos com o desenvolvimento tecnológico nacional (e, no caso de micros e minis, agora já sem compra de projetos no exterior).

É importante frisar que *na sua ação normalizadora o governo não deve ter compromissos especiais com nenhuma empresa, mas sim com o modelo adotado*. Realmente fundamental é que daqui a 10 ou 20 anos se tenha

empresas genuinamente brasileiras solidamente estabelecidas no mercado da indústria da informação, fazendo concepção, projeto e fabricação de seus produtos e serviços, além da totalidade de suas práticas comerciais, administrativas, financeiras e de *marketing*, com equipes técnicas brasileiras. Neste processo de longo prazo é secundário que determinadas empresas sobrevivam ou não; isto dependerá de fatores fortuitos específicos, de ordem comercial, de menor interesse para o governo. Será, inclusive, normal e esperado que algumas empresas não sobrevivam, dada a tendência natural à concentração nos setores sofisticados de uma economia basicamente capitalista e de mercado e em um cenário de livre concorrência entre empresas nacionais dentro das diretrizes da ação normalizadora do governo.

A concorrência entre diversas empresas, cada uma visando estabelecer-se mais solidamente no mercado, é fator fundamental de dinamização e atualização tecnológica em um sistema político-econômico neocapitalista como o brasileiro.

Resumindo, não se deve garantir monopólio a nenhum empreendimento, reservando-se alguns segmentos do mercado para as empresas vinculadas ao esforço tecnológico nacional mas fomentando-se, dentro destes limites de vinculação à tecnologia nacional, o máximo possível a livre concorrência, incentivando-se a competição quando as condições do mercado o permitirem ou o exigirem — como para provocar queda relativa de preços e atualização tecnológica — por meio de um disciplinamento, exercido pelo governo, que considere nossa realidade de mercado consumidor e evite a cartelização dos fabricantes.

2.5 Contribuição dos empreendimentos para o balanço de pagamentos

Devido às características ainda incipientes do nosso parque industrial de componentes eletrônicos e eletromecânicos de precisão, não é possível fabricar computadores no Brasil sem recorrer a insumos importados. Tal fato é especialmente relevante no caso de projetos importados, sejam eles fabricados por empresas nacionais ou por empresas estrangeiras, uma vez que, no caso do produto de projeto importado, não foram levadas em conta, na fase de concepção e projeto, as condições peculiares do parque industrial brasileiro. No caso de projetos nacionais estas condições são inicialmente levadas em consideração e se consegue melhorias enormes na razão do produto gerado por dólar de insumo importado, como evidencia o caso dos terminais de vídeo, tanto da Scopus como da Embracomp, com valor FOB aproximado de US\$2.000,00, produzidos no Brasil com cerca de US\$100,00 de insumos importados, por unidade. No caso de projetos estrangeiros fabricados por empresas estrangeiras (IBM e Burroughs), muitas vezes é impossível avançar no processo de nacionalização devido a razões anteriormente mencionadas de organização, produção e padronização interna da multinacional que atua a nível mundial: até mesmo uma peça de acabamento ou de estrutura, que não necessariamente interfere no desempenho do produto,

tem que ser às vezes importada, por questão de padronização ou de escala de processo industrial, para dar certas características ao acabamento.

Sendo o mercado internacional altamente competitivo e dominado pelas grandes corporações, é aconselhável encarar as possibilidades de exportação das empresas nacionais mais como consequência da nossa competência do que como objetivo em si. As empresas nacionais têm que realizar importações para fabricar e ainda são infantis no mercado internacional, de modo que dificilmente se poderia esperar um balanço comercial ou de pagamento positivo por um período relativamente longo (10 anos?) a não ser que fossem estabelecidos programas de exportação específicos e forte apoio político-financeiro governamental.

No caso das empresas estrangeiras já instaladas no país, seria em princípio possível negociar com elas um quadro mais favorável ao balanço de pagamentos em troca de continuarem atuando no Brasil (embora restritas a certos segmentos que não concorram diretamente com as empresas nacionais), tanto no aspecto do aproveitamento do potencial de nosso mercado interno como nos casos de atividades mais intensivas em mão-de-obra (que são cada vez mais raras) em que surge o aspecto do aproveitamento da mão-de-obra mais barata no mercado de trabalho brasileiro do que no dos países desenvolvidos.

Cumprе observar que essas empresas estrangeiras embora muitas vezes até anunciem um balanço comercial (somente trocas internacionais de mercadorias) positivo, apresentam sistemática e historicamente um balanço de pagamentos (trocas internacionais de mercadorias, aportes de capital, serviços, amortizações, juros, lucros, dividendos, *royalties* e assistência técnica) negativo. Os déficits nos balanços de pagamento apresentados pela IBM, Burroughs e Olivetti no período de 1972 a 1976 foram respectiva e aproximadamente US\$100 milhões, US\$80 milhões e US\$70 milhões.

3. *O modelo em discussão*

3.1 Processo decisório: regras — poucas e claras

Além de contar com a base dos recursos técnicos nacionais já existentes devido aos investimentos anteriores, públicos e privados, em pesquisa e desenvolvimento, os traçadores da política industrial de computação têm como grande recurso o potencial do mercado interno brasileiro.

Seria ocioso elaborar sobre o potencial do mercado brasileiro, sendo o Brasil um país com mais de 100 milhões de habitantes, dotado de imensos recursos naturais e inegavelmente em rápido processo de modernização e reestruturação político-econômica. A utilização adequada e eficaz desse recurso fundamental — o potencial do mercado brasileiro — é um elemento decisivo para o sucesso do esforço nacional.

Cabe ao governo saber tirar para o país o melhor proveito dessa situação, definindo e controlando adequadamente as regras do jogo para o tipo de acesso e de empresa que atuará no mercado brasileiro, de modo que tenha-

mos a parte da tecnologia que hoje nos falta sem que para isso comprometamos nossa autonomia no futuro.

O governo brasileiro dispõe, se bem que ainda em caráter temporário, de mecanismos legais para utilizar adequada e eficazmente o recurso representado pelo potencial do mercado brasileiro e levar adiante o esforço de desenvolvimento de uma tecnologia nacional de processamento de informações. A Resolução n.º 05/77, de 12 de janeiro de 1977, do Conselho de Desenvolvimento Econômico, estabelece que os órgãos governamentais devem analisar as solicitações de importação de peças e partes para montagem/fabricação local de equipamentos digitais segundo a ótica da concessão de incentivos e privilégios e, portanto, em consonância com os interesses estratégicos nacionais.¹¹ Em princípio, as solicitações de importação podem ser concedidas ou não, dependendo de como o governo brasileiro avalie o programa de atividades da empresa na sua compatibilidade com o planejamento governamental.

Um sistema estratégico para o país atingir a autonomia tecnológica no setor de processamento da informação pode ser construído gradativamente. As iniciativas empresariais no ramo podem ser classificadas em um certo número de categorias, a fim de disciplinar, por segmentos de mercado, o acesso à tecnologia necessária para a implantação do parque industrial. Para cada uma das categorias podem ser definidos os incentivos e/ou condições operacionais correspondentes, de acordo com a maior ou menor importância estratégica que a política industrial de informática atribua à categoria em questão para um determinado segmento de mercado.

Os segmentos do mercado destacados pela Resolução n.º 01, do Conselho Plenário da Capre,¹² para a constituição de “um parque industrial com total domínio, controle da tecnologia e decisão no país” podem ser disciplinados para que se alcance o objetivo nacional da independência tecnológica. O que se segue diz respeito a estes segmentos. A figura 1 procura visualizar a sistemática de enquadramento das iniciativas empresariais em categorias, as quais são atingidas em função de alguns parâmetros básicos do empreendimento em questão.

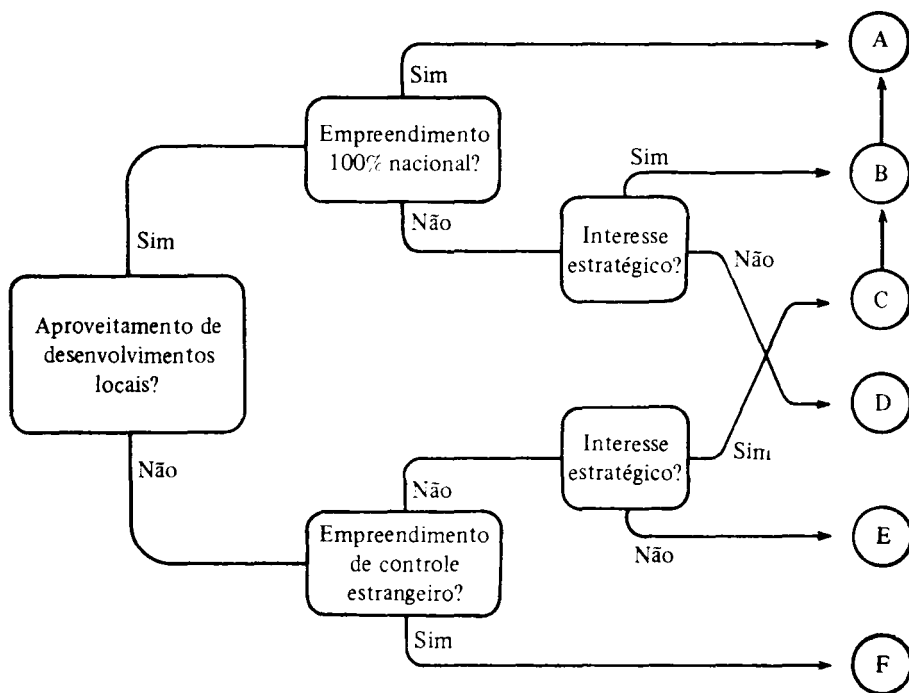
O primeiro parâmetro considerado, bastante objetivo, é se o empreendimento aproveita um produto resultante de desenvolvimento tecnológico local, o que, em princípio, indica que o empreendimento é altamente positivo para o processo de afirmação da tecnologia nacional no setor. O segundo parâmetro considerado é a propriedade da empresa e, a partir daí, imediatamente se destacam duas categorias, *A* e *F*. Correspondem à categoria *A* empreendimentos 100% nacionais, aproveitando projetos locais de desenvolvimento tecnológico. Correspondem à categoria *F* os empreendimentos com controle estrangeiro, que, por sua própria natureza e modo de operar

¹¹ Veja As novas diretrizes para a computação e o seu múltiplo alcance. *Dados e Idéias*, Rio de Janeiro. Serpro, 2(4):37-8, fev./mar. 1977.

¹² Conselho Plenário da Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico — Capre, Resolução n.º 01, de 15 de julho de 1976.

como agentes de disseminação do uso da tecnologia estrangeira, estão impossibilitados de contribuir positivamente para a autonomia tecnológica no país.

Figura 1
Análise de empreendimentos
nos segmentos objeto da Resolução 01 da Capre



Obs.: A seta de C para A indica que os empreendimentos classificados em C devem, depois de algum tempo, através do aproveitamento de desenvolvimentos locais passar às categorias A e B, e os incentivos concedidos devem induzir esta passagem (política tecnológica).

A classificação nas demais categorias (B ou D e C ou E) depende da avaliação do empreendimento como um todo, segundo critérios que podem ser esboçados de modo geral, mas cuja aplicação exige um cuidadoso estudo casuístico. Tentando colocar a questão de maneira sintética, trata-se de verificar se o empreendimento é considerado de “interesse estratégico para a implantação da indústria de computação com tecnologia nacional”. Esta questão não pode ser colocada conclusivamente em função de poucos parâmetros, pois requer uma avaliação detalhada de todas as nuances do empre-

endimento, do mercado e do estágio em que se encontre o esforço nacional no momento em que é proposto. A seguir são colocados alguns fatores indicativos para a abordagem da questão, embora não se tenha a pretensão de dar uma lista exaustiva destes indicadores, uma vez que as particularidades de cada empreendimento e a própria experiência ganha pelos brasileiros com o tempo podem adicionar outros aspectos relevantes para o processo decisório.

1. O empreendimento que esteja vinculado de maneira permanente (por exemplo, através de uma participação acionária significativa, mesmo que minoritária) a um fornecedor estrangeiro de tecnologia, dificilmente pode ser considerado de interesse estratégico com vistas a atingir a autonomia tecnológica. O fornecedor estrangeiro de tecnologia, juntando sua situação técnica vantajosa à sua condição de sócio no empreendimento, terá todos os meios para, no final de algum tempo, atrelar o empreendimento local à sua linha de produtos, mesmo que se estabeleçam salvaguardas contratuais. Esse tipo de associação acabará perpetuando a situação em que o projeto dos novos produtos, o *know-how* para a produção industrial e as próprias metodologias comerciais e gerenciais são elaborados no exterior. Para se poder avaliar o tipo de tendência que é reforçada pela associação de firmas nacionais com firmas estrangeiras detentoras de tecnologia é preciso lembrar que a maior parte dos gastos em desenvolvimento de novos produtos, técnicas de produção e sistemas comerciais e gerenciais, é referente a pagamento de pessoal qualificado. Conseqüentemente, a importação deste tipo de "serviço" constitui, sob o ponto de vista de investimento em recursos humanos, um processo de descapitalização relativa para o Brasil,¹³ porque este modo de operar possibilita a montagem industrial local de bens sem que haja o investimento correspondente na formação de recursos humanos especializados. Cria-se, assim, uma impressão enganosa do desenvolvimento da economia nacional, uma vez que a produção de bens sofisticados é parcialmente implementada a nível local.¹⁴ Tais empreendimentos estão, na realidade, aumentando a dependência tecnológica, pois os recursos financeiros que deveriam ser aplicados ao desenvolvimento de recursos humanos brasileiros são usados, direta ou indiretamente, para pagar a tecnologia estrangeira. Como conseqüência, os recursos humanos especializados brasileiros não são reforçados e não participam das fases de concepção e de projeto, atuando parcialmente da fase de implementação da tecnologia para a produção, gerência e comercialização.

Desse modo, a tecnologia nacional ou, em outras palavras, os recursos humanos especializados brasileiros, tornam-se ainda menos preparados para manter o ritmo de inovações tecnológicas e gerenciais consubstanciado em novos produtos, aumentando a dependência tecnológica, situação que tenderá

¹³ Marques, Ivan da Costa. Uma etapa histórica desmentida. *Dados e Idéias*, Rio de Janeiro, Serpro, 2(4):37-8, fev./mar. 1977.

¹⁴ Eiras, Luis Carlos Silva. O poder, a ousadia e a imaginação dos monopólios. *Dados e Idéias*, Rio de Janeiro, Serpro, 2(6):57-61, jun./jul. 1977.

a ser perpetuada se as empresas brasileiras se atrelarem a fontes externas de produtos e de técnicas de produção.

Conclui-se que as associações devem ser analisadas com muito cuidado e dificilmente receber tratamento igual aos empreendimentos totalmente nacionais, sendo de especial importância o histórico e o tipo de experiência dos participantes nacionais e estrangeiros. O sócio estrangeiro muito mais experiente e de maior porte requer mais atenção para que não acabe tendo o controle de fato do empreendimento, mesmo que acionariamente minoritário.

2. Outro parâmetro a ser considerado, sob diversos aspectos, é o tipo de aplicação e o mercado a que se destina o produto do empreendimento.

Um estudo do tamanho atual e das taxas previstas de crescimento do mercado pode determinar a prioridade de se ter a montagem ou a fabricação local de um produto, seja ele um equipamento completo ou um componente. Em certos casos, até que o esforço nacional se capacite a produzir localmente um produto substituto, poderá ser vantajoso manter a política de importação de um certo produto a entregar precipitadamente o mercado a firmas vinculadas permanentemente à tecnologia estrangeira. Naturalmente, esta opção deve ser pesada em função do ônus que a manutenção da política da importação traz para o balanço de pagamentos, não ignorando também, por outro lado, que a experiência brasileira das últimas décadas já demonstra que o comportamento espontâneo dos empreendimentos atrelados à tecnologia estrangeira os leva a ser mais deficitários a longo prazo, em termos de balanço de pagamentos, do que os empreendimentos genuinamente brasileiros.

Outro aspecto importante referente ao mercado é a posição do governo como comprador. Em alguns casos, como o de moduladores, os órgãos públicos, da administração direta e indireta, são os principais compradores no mercado. Isto significa que para estes produtos o crescimento do mercado está sendo financiado, em última instância, com recursos públicos brasileiros, o que introduz um forte componente no sentido de sempre que possível não se dividir os resultados futuros com firmas associadas permanentemente a estrangeiros. Os estrangeiros estariam adquirindo os direitos permanentes com uma pequena contribuição, que poderia ser conseguida de outra maneira, neste momento em que o mercado ainda é pequeno, e se beneficiariam indefinidamente de um crescimento mantido com recursos públicos brasileiros.

Além disto, para estes casos, é natural supor-se que uma orientação política, de preferência por empresas compromissadas com a tecnologia nacional, seja de mais fácil implementação, podendo-se, conseqüentemente, oferecer maiores garantias aos empresários genuinamente brasileiros e obter deles, em troca, maior comprometimento com o esforço nacional para a criação da tecnologia.

Deve-se considerar, também, em especial, o grau de “imprescindibilidade” e de “urgência” de atendimento aos usuários. Por exemplo, é óbvio que os bancos brasileiros poderiam ter passado a oferecer mais rapidamente os

sofisticados serviços viabilizados pelo uso de terminais de caixa *on-line*, se tivessem podido lançar mão de equipamentos importados ou de tecnologia estrangeira, apenas montados aqui por fabricantes internacionais. Por outro lado, a tecnologia nacional está capacitada a desenvolver, produzir e manter estes equipamentos, com a diferença de que só poderá fazê-lo com um ou dois anos de atraso em relação à tecnologia estrangeira. Não apenas isso; a participação da tecnologia nacional em encomendas deste tipo é justamente um fator fundamental no seu processo de afirmação e viabilização econômica.

Conceder este prazo à tecnologia nacional não parece ferir a produtividade da economia brasileira, uma vez que tais equipamentos dificilmente baixarão, a curto prazo, os custos operacionais do setor bancário,¹⁵ e não afetarão de modo permanente a competição entre bancos, pois os principais bancos têm condições econômicas de implantar simultânea e rapidamente suas redes de terminais de caixa *on-line*, apesar de os custos, em divisas, para aquisição de equipamentos para equipar o setor como um todo serem estimados conservadoramente em 100 milhões de dólares na década de 70.

3. Deve-se também considerar o perfil do empreendimento, tendo como pano de fundo o esforço nacional como um todo. Suponhamos, por exemplo, que o empreendimento vise um segmento de mercado em que outras iniciativas compromissadas com a tecnologia nacional já estejam atuando. Neste caso, o novo empreendimento só deverá ser admitido se, quando comparado às iniciativas anteriores e estas apresentarem uma boa perspectiva de atendimento aos usuários, igualar ou tender a diminuir ainda mais a dependência tecnológica.

Quanto maior a ingerência, no empreendimento, de firmas com centro de decisão no exterior, mais difícil será a consolidação de um real vínculo do empreendimento com a estratégia de desenvolvimento da autonomia tecnológica.

Para viabilizar mais cedo uma escala de produção local, os empreendimentos deverão, no seu devido tempo, submeter-se a uma política de padronização de partes e componentes, evitando uma pulverização destes mercados, semelhante à que ocorreu com os componentes para eletrônica de entretenimento.¹⁶

O compromisso do empreendimento com a tecnologia nacional deve ser evidenciado pelos planos de aumentar gradativamente a participação nacional não só na produção mas também, e principalmente, no projeto e nas técnicas de produção dos novos produtos que o empreendimento deverá lançar no mercado no futuro e a execução desses planos deve ser verificada pelos órgãos governamentais competentes, aos quais estará vinculada a

¹⁵ Browne, R.C. Electronic banking: the decisions are yours. *Bank Administration*. Office of the Comptroller of the Currency, Washington, D.C., 52:34-7, jan. 1976.

¹⁶ Granja, E. A questão da viabilidade do microprocessador nacional. *Dados e Idéias*, Rio de Janeiro, Serpro, 2(4):2-4, fev./mar. 1977.

manutenção dos privilégios, incentivos e condições operacionais especiais que o empreendimento obtém por ser considerado de importância estratégica.

O modelo acima, além de viável técnica e economicamente, apresenta, de um ponto de vista político, nas condições atuais do país, quatro vantagens objetivas:

1. Não garante monopólio a nenhum empreendimento, podendo, com facilidade, incentivar a competição quando as condições de mercado o permitirem. Reserva alguns segmentos do mercado para as empresas vinculadas ao esforço tecnológico nacional mas, dentro destes limites, o mercado é mantido tão competitivo quanto possível.
2. Viabiliza um alto grau de participação da iniciativa privada nacional no setor, o que seria inviável sem o estabelecimento de uma política protetora.

Desse modo, evita que o esforço de criação da tecnologia nacional seja identificado com estatização. Sem a ação catalisadora do estado, o esforço de criação da tecnologia nacional não poderá vingar, mas uma possível confusão entre esforço de criação da tecnologia nacional e estatização tornaria especialmente difícil conseguir para a tecnologia nacional o apoio de importantes segmentos da nossa sociedade.

3. Não inviabiliza as empresas estrangeiras já instaladas no país, cujos interesses, obviamente, não estão em completa harmonia com as diretrizes políticas que busquem a autonomia tecnológica. Tais empresas terão seu crescimento impactado, mas não serão necessariamente inviabilizadas se concordarem em se adequar à política governamental.

4. A política pode ser implantada com regras pouco numerosas e claras, contribuindo para a desburocratização da administração pública sem implantar o *laissez-faire* e o *laissez-passer*, em cujo ambiente não poderia florescer o esforço nacional.

3.2 O compromisso dos empresários com a nação

Para que o caminho até aqui trilhado tenha alguma chance de sucesso será preciso que os empresários nacionais, em cujas mãos estão sendo colocados os instrumentos operacionais de construção do parque industrial, tenham consciência das dimensões da responsabilidade que estão assumindo perante a nação. Como empresários e investidores, têm o direito de exigir que o governo viabilize seus empreendimentos por meio de fixação de regras de disciplinamento do mercado, mas este direito só tem validade na medida em que sejam cumpridos os compromissos de investimentos necessários para atingir o estágio em que os produtos sejam concebidos e desenvolvidos por técnicos e profissionais brasileiros.

Tal aspecto é especialmente importante porque atualmente, considerando-se apenas a empresa, é mais caro desenvolver localmente um produto do que comprar seu projeto no exterior. É, portanto, um ponto em que o interesse da empresa, olhado de uma ótica microeconômica, não coincide espon-

taneamente com o interesse da nação em passar a dominar a tecnologia dos computadores. Obviamente, se a empresa nacional passasse indefinidamente a comprar projetos no exterior, não estaria viabilizando as alternativas tecnológicas de que precisamos para negociar em pé de igualdade com os países centrais e, conseqüentemente, a justificativa básica de todo o esforço ruiria.

Na medida em que todas as empresas nacionais tenham que desenvolver projetos no Brasil, mantém-se uma igualdade básica para competição entre elas, viabilizada pela reserva de mercado que as protege das empresas estrangeiras, e aos poucos o grau de autonomia tecnológica do país no complexo da indústria da informação aumenta, consubstanciado pela própria existência de um parque industrial com efetivo centro de decisões no país, uma vez que passe a existir a efetiva capacidade de projetar e construir computadores no país.

A questão da proteção das empresas nacionais da concorrência direta com empresas estrangeiras de maior experiência, capacidade tecnológica e financeira nos leva a outro ponto importante, que é o entendimento com o capital estrangeiro já atuante no setor, dentro do país.

3.3 O entendimento com as empresas estrangeiras

Contrastando o tratamento especial e setorizado que vem sendo aplicado no setor industrial de computadores com o tratamento geralmente dispensado ao capital estrangeiro em nosso país, e dado o grau de estabelecimento de dois dos grandes grupos internacionais na praça brasileira, seria difícil implementar um modelo que não contivesse um espaço de mercado que pudesse abrigar, mediante condições, os dois grandes grupos que aqui já estão, além de, eventualmente pelo menos, uma presença nacional (mesmo que ainda sem tecnologia nacional).

É fundamental, no entanto, que o espaço de mercado onde poderão atuar as empresas estrangeiras e as nacionais com tecnologia estrangeira seja mantido suficientemente distanciado do espaço reservado para os produtos de projeto nacional, pois não seria realista esperar que a tecnologia nacional fizesse frente diretamente à estrangeira, antes de um período de maturação.

O espaço de mercado onde se pode dar mais naturalmente o entendimento com as empresas estrangeiras é representado pelos computadores grandes. Não pretendemos nem é necessário tecer considerações sobre as classificações de computadores por porte, todas altamente voláteis devido à própria evolução tecnológica muito acelerada do setor. O compromisso em relação aos computadores de grande porte pode dar-se mais naturalmente porque é um espaço de mercado de acesso mais difícil — por razões técnicas e de tamanho de mercado — para a tecnologia nacional e porque um dos grupos internacionais já monta um computador que atua na fronteira deste espaço desde 1976 (o modelo IBM/370-148).

Conforme apontamos anteriormente, no entanto, os espaços de mercado são as bases econômicas de onde deverá ser captada, pelas empresas nacionais, parte significativa dos recursos para promover o desenvolvimento tec-

nológico nacional no setor. Conseqüentemente, cada espaço de mercado que, no processo de substituição de importações, é aberto para a fabricação local por empresas estrangeiras, representa um estreitamento da base econômica sobre a qual se poderá construir a tecnologia nacional.

Embora se deva estabelecer uma presença nacional no espaço ocupado também pelas empresas estrangeiras, seria ilusório alimentar esperanças de que a tecnologia nacional pudesse, antes de atravessar um período de maturação relativamente longo, atuar diretamente nele. A presença nacional neste espaço é eventualmente necessária para que se possa acumular experiência comercial e de manutenção dos equipamentos, suavizando o caminho a ser trilhado, a médio e longo prazo, pela tecnologia nacional, em direção a ele. Além disso, essa presença nacional é necessária para que ganhemos experiência comercial que nos possibilite equacionar e estabelecer claramente as condições mediante as quais tal espaço foi e permanece aberto às empresas estrangeiras.

Em meados de 1978 foi tomada a decisão de manter abertos, para fabricação local pelo maior fabricante mundial, os espaços de mercado hoje representados pelo IBM/370-148 e IBM/370-158, quando foram aprovadas as importações de peças, partes e componentes para fabricação de modelos substitutos destes dois, que ainda estavam no mercado.

Em novembro de 1978, o espaço de entendimento com as empresas estrangeiras foi substancialmente ampliado pela abertura, para fabricação local pelos dois fabricantes já instalados, de modelos que substituem também o IBM/370-138, interferindo com o espaço de mercado onde produtos de projeto nacional terão condições de atuar em prazos de dois a quatro anos e produtos de projeto estrangeiro, copiados por empresas brasileiras, em prazos de um a dois anos. Foi recentemente aprovado na Capre (órgão governamental de política do setor) o primeiro projeto de empreendimento deste tipo.

3.4 O papel da universidade

Ponto fundamental a ser constantemente colocado pela e para a universidade brasileira é como poderá ela contribuir efetiva e diretamente para que o processo de incorporação de *know-how* nacional aos meios de produção brasileiros se desenvolva rapidamente na área de computação.

Incorporar este ponto às suas funções na sociedade não só é inteiramente adequado aos grupos brasileiros de pesquisa tecnológica na área de computação, como também pode levar a atividade de pesquisa a assumir o papel de elemento natural de vinculação do ensino às nossas condições industriais. Fazendo uma pesquisa destinada especificamente a melhorar e ampliar a capacidade tecnológica da indústria brasileira, estar-se-á ligando diretamente o sistema educacional — máquina que prepara a mão-de-obra qualificada — às condições tecnológicas da nossa indústria, que é precisamente o sorvedouro do pessoal qualificado preparado em nossas instituições de ensino superior e centros de pesquisa.

Pela sua própria natureza, tecnologia é ciência, conhecimento ou habilidade aplicados a problemas eminentemente práticos. A imensa maioria desses problemas está diretamente envolvida com a produção de novos bens e serviços ou com novas maneiras de produzi-los. O teste final de uma tecnologia que acaba de ser absorvida ou gerada é, portanto, sua aplicação em regime de produção fora do laboratório. Além disso, a nova tecnologia, gerada ou absorvida, tem que ser fixada entre os nossos profissionais e esta fixação só será completa quando esse *know-how* for efetivamente usado no país para a produção de bens e serviços.

Dentro desse ponto de vista, a primeira observação a ser feita é que na nossa sociedade, em que a base tecnológica é extremamente estreita, qualquer esforço de absorção, geração e fixação de tecnologia envolverá certamente o nosso sistema educacional, quando não de outra maneira, pelo menos exigindo dele a formação da mão-de-obra qualificada essencial para que um empreendimento dessa natureza seja bem-sucedido. Na área de computação, especificamente, os centros universitários de pesquisa estão potencialmente capacitados para atuar mais diretamente no esforço de desenvolvimento tecnológico do que através da formação da mão-de-obra qualificada necessária. É importante notar, no entanto, que as universidades e centros de pesquisa, embora tenham a função essencial de absorver e gerar *know-how*, não são capazes, pela sua própria natureza, de completar o processo de fixação deste *know-how* na nossa sociedade.

Embora os centros de pesquisa e pós-graduação possam, por meio do treinamento de pessoal, participar do processo de fixação de *know-how*, este só se completa quando é disseminado entre um número razoável de profissionais engajados na produção do país. É esta disseminação entre os profissionais do campo que forma uma base para a incorporação definitiva, aos nossos meios de produção, da tecnologia nascente, efetivando sua fixação e completando seu processo de desenvolvimento. Consequentemente, ainda de acordo com o mesmo ponto de vista, com respeito ao objetivo último de um esforço de desenvolvimento tecnológico, a segunda observação a ser feita é que os nossos meios de produção devem estar necessariamente articulados e suficientemente entrosados com os grupos universitários e os centros de pesquisa, supostamente de mentalidade ainda técnica, mas mais especulativa do que a dos grupos empresariais, de modo que os desenvolvimentos realizados no âmbito universitário fluam para os meios de produção, ampliando a capacidade tecnológica da indústria genuinamente brasileira com soluções também brasileiras.

O processo de desenvolvimento tecnológico só terá condições de amadurecimento e auto-sustentação se os conhecimentos tecnológicos adquiridos pelos centros de pesquisa nacionais forem passados para a indústria brasileira e efetivamente usados na produção de bens e serviços, consolidando o *know-how* adquirido. É, portanto, essencial que os órgãos de planejamento do nosso processo de desenvolvimento tecnológico procurem, através dos meios adequados à sua disposição, maximizar o uso de *know-how* nacional nas atividades de produção no Brasil. Isto requer que os produtos dos pro-

jetos de pesquisa sejam incorporados aos meios de produção sob a forma de profissional qualificado cuja formação universitária propicie engajamento em projetos de desenvolvimento (o que dá a ele uma qualificação prática que difere daquele cuja formação não incorpora este aspecto) de consultas técnicas específicas da indústria à universidade ou até mesmo, eventualmente, de desenvolvimento na universidade de protótipos que, posteriormente, são transformados em produtos industriais nas empresas.

Durante os últimos anos o país investiu considerável soma de recursos financeiros na formação de quadros técnicos em diversos centros de pesquisa brasileiros. Esse investimento foi feito em muitos casos sob a forma de apoio a programas de pós-graduação em diversas universidades. A área de computação, em particular, mereceu atenção especial do BNDE e Finep, sob a forma de apoio direto aos centros de processamento de dados das universidades.

Após um período de diversos anos de gestação, os quadros técnicos de algumas instituições brasileiras são hoje capazes de absorver e gerar, em escala limitada mas significativa, conhecimentos tecnológicos na área de computação. Isto pode ser facilmente confirmado pelo fato de que as equipes brasileiras, em diversas instituições já desenvolveram sofisticados programas de aplicação, compiladores, pequenos sistemas operacionais, circuitos de interface, terminais os mais diversos, moduladores, equipamentos de entrada de dados com microprocessadores e unidades centrais de processamento.

Se concordamos que o processo de desenvolvimento tecnológico deve ser levado adiante através do uso da infra-estrutura de pesquisa tecnológica criada pelo governo nas universidades, e se esse processo exige um esquema através do qual o *know-how* absorvido ou gerado seja incorporado gradativamente à indústria, é preciso que não haja grandes “vazios” tecnológicos entre as atividades de pesquisa que se desenvolvem nas universidades e o limite da capacidade tecnológica da indústria brasileira.

Caso haja um vazio tecnológico entre as atividades de pesquisa e o limite da capacidade da indústria brasileira, e as atividades de pesquisa estejam-se desenvolvendo, esse vazio estará sendo preenchido diretamente por insumos vindos do exterior. A existência dessa situação torna não só a fixação, mas o próprio processo de absorção ou geração extremamente difícil, se não de todo impossível. Mais importante ainda, nos raros casos em que a pesquisa é bem sucedida, ela dará subsídio à pesquisa internacional, normalmente dissociada das necessidades brasileiras. Isto representa, na melhor das hipóteses, uso pouco eficiente da nossa pequena capacidade de desenvolvimento tecnológico.

Antes de correr o risco de sermos mal interpretados devemos deixar claro que no parágrafo acima não estamos dizendo que em um projeto de desenvolvimento todos os insumos devem ser nacionais. O que queremos dizer é que o desenvolvimento em si deve ser tal que possa ser absorvido pela indústria nacional e, portanto, não deve haver vazios tecnológicos entre o limite da capacidade da indústria brasileira e o desenvolvimento em si.

4. Conclusão

4.1 O papel do Governo

A motivação básica e o objetivo último da política que foi traçada na administração do Presidente Geisel é atingir um grau de autonomia tecnológica que nos permita estabelecer uma relação de real interdependência com as demais nações do globo, vencendo definitivamente a etapa atual de dependência dos EUA, Europa Ocidental e Japão.

Concretamente, autonomia tecnológica no setor de computação significa criação e manutenção de equipes técnicas, compostas por profissionais brasileiros, capacitadas a realizar a concepção e o projeto dos equipamentos e dos insumos para sua fabricação, da programação e dos serviços. O estabelecimento dessas equipes é o objetivo a ser perseguido e cabe ao governo viabilizar a construção do caminho que nos leve a este objetivo.

No modelo adotado foi estabelecido que, em troca da reserva de mercado como proteção contra a concorrência de empresas estrangeiras, as empresas nacionais farão os investimentos para proceder à nacionalização dos produtos fabricados (mesmo que originalmente de projeto estrangeiro) e à criação e manutenção das equipes de concepção e projeto dos novos produtos concretizando, assim, a situação de maior autonomia tecnológica para o país.

O extremo inferior do espectro dos produtos de processamento eletrônico de dados, com respeito a porte ou complexidade, representado pelos sistemas de mini e microcomputadores, seus periféricos, equipamentos de transmissão de dados, equipamentos de transcrição de dados e terminais, está reservado para empresas brasileiras compromissadas com o desenvolvimento de uma tecnologia nacional, atuando em um regime de competição disciplinado pela regra de que só poderão ter concorrência de outras empresas brasileiras nas mesmas condições, mas não de empresas estrangeiras.

As faixas do espectro representadas hoje pelos modelos IBM/370-138, IBM/370-148, IBM/370-158 estão abertas às firmas estrangeiras mediante algumas condições.

A sobrevivência do esforço nacional estará ameaçada a curto prazo se o espaço de mercado vinculado a empresas ou produtos de tecnologia estrangeira for mais uma vez ampliado, pois então entrar-se-á em faixas em que empresas nacionais poderão atuar a curto prazo (1 a 2 anos) sem compra de projetos no exterior.

Isto representaria uma diminuição efetiva das oportunidades de negócio para as empresas nacionais e seria muito difícil de conciliar, junto aos empresários nacionais, sem abdicar do objetivo de desenvolvimento de uma tecnologia nacional, diante do reconhecimento do grande esforço que, evidente por si só, terá que ser despendido pelas empresas nacionais, tanto em termos técnicos como econômicos, para que possam cumprir a missão de diminuir nossa dependência tecnológica.

De imediato, o papel do governo é atuar politicamente para a manutenção do esquema montado de troca da proteção oferecida às empresas nacionais pelo compromisso de investimentos em concepção e projeto de produtos por equipes técnicas brasileiras integradas nessas empresas, e cobrar das empresas os compromissos assumidos, mantendo afastadas dos segmentos selecionados do mercado as empresas estrangeiras ou de tecnologia estrangeira concorrentes (IBM, Burroughs, Olivetti e possíveis associações, mesmo que majoritariamente brasileiras, em termos de capital, mas que pretendam montar/fabricar/comercializar produtos de tecnologia estrangeira fora das faixas onde já atuam IBM e Burroughs no setor de computadores).

A construção do caminho que nos leve ao objetivo fixado certamente exigirá do governo uma firme ação política para, por um lado, manter as condições de proteção prometidas às empresas nacionais e, por outro, acompanhar as atividades dessas empresas e cobrar delas o cumprimento dos investimentos vinculados ao aumento da autonomia tecnológica do país. O governo terá que fazer valer, por todos os meios à sua disposição, a regra de “não se repetir compras de projetos semelhantes no exterior”. A compra de projetos no exterior só tem sentido como movimento tático para rápida ocupação do mercado no início do processo de construção do parque industrial sob controle nacional. De agora em diante o governo não deve autorizar novas compras de projetos semelhantes de tal forma que as empresas que não fizerem os investimentos para se capacitarem elas próprias a introduzir melhoramentos e eventualmente reprojeter seus produtos ficarão, no futuro, prejudicadas junto ao mercado, pois acabarão por ter produtos tecnicamente obsoletos em comparação com os produtos de suas concorrentes nacionais que investiram em capacitação própria. Uma condição indispensável para que este processo aconteça é o acompanhamento, pelo governo, dos planos das empresas dentro da firme orientação de que não serão autorizadas novas compras de projetos.

A médio prazo, o processo de construção da autonomia tecnológica só poderá ter sua continuidade assegurada se for ampliada sua base de sustentação no seio da sociedade brasileira, o que só poderá acontecer mediante uma discussão ampla, profunda e democrática da revolução tecnológica da informática pela sociedade, como um todo, e pelos profissionais do setor, em particular.

Ainda como tarefa governamental que apresentará grandes dificuldades tanto técnicas quanto políticas aparece o estabelecimento de vinculações apropriadas entre a política industrial de informática e as políticas para a área de componentes (principalmente componentes eletrônicos semicondutores e de mecânica de precisão) e para o setor de telecomunicações. Estas duas outras áreas complementam e interpenetram o setor de computação propriamente dito, tomado de maneira restrita na política industrial. Uma cuidadosa harmonização das políticas será fundamental para que o caminho para a maior autonomia tecnológica possa ser trilhado com segurança e a custos mínimos.

Este caminho só poderá ser descoberto se a sociedade brasileira e particularmente os profissionais ligados ao setor se organizarem e se estruturarem de forma a promover uma discussão ampla e democrática da questão da informática em toda a sua profundidade.

Várias iniciativas no sentido da formação de entidades no seio das quais poderá ter lugar esta discussão ampla e profunda já foram tomadas: a formação da associação das empresas nacionais fabricantes de computadores, que naturalmente procurará zelar pelos interesses do capital nacional no processo de construção da autonomia tecnológica; a formação, em diversos estados, das associações de profissionais de processamento de dados, que naturalmente procurarão zelar pelos interesses do trabalho, ou seja, dos profissionais do setor e de outras categorias de trabalhadores, no processo de construção da autonomia tecnológica; a formação da Sociedade Brasileira de Computação, que poderá acompanhar o processo de construção da autonomia tecnológica do ponto de vista da comunidade científica, técnica e acadêmica; a pioneira criação da associação patronal hoje representada pela Sucesu; a criação, na imprensa, de diversos veículos que dão suporte à discussão crítica do processo de construção da autonomia tecnológica, tais como os periódicos *Datanews*, *Dados e Idéias*, *Cadernos de Tecnologia e Ciência*, *Revista da Sucesu*, e vários boletins, jornais e revistas de empresas e órgãos governamentais, ressaltando-se, entre eles, o *Boletim Informativo da Capre*, recentemente transformado em *Boletim Técnico da Capre*.

Neste cenário, outro papel fundamental do governo, além de suas ações de acompanhamento, disciplinadoras e normalizadoras do mercado a nível industrial e comercial, será fomentar e dar apoio ao desenvolvimento de meios pelos quais todas as entidades formadas ou a serem formadas possam canalizar suas opiniões, ampliando o debate e a crítica e influenciando a ação política no setor, o que, por sua vez, só poderá aumentar a base de sustentação da política oficial que vier a ser democraticamente adotada.

Summary

Third world countries have traditionally been dependent on the developed or industrialized nations for the continuous supply of information necessary to the operation of the industrial and commercial facilities installed in their territories.

Electronic information systems (or to make it simpler, computers and communication equipment) make feasible the implementation of a much more general kind of dependence on foreign information. Factories in third world countries may be operated having locally only a simple terminal linked to a computer physically located in the United States, Germany or Japan. Educational packages may be received from the central nations via communication channels at a much lower cost than if they were produced locally in the third world. With the general and uncontrolled use of computers,

culture and the "way of life" of the third world societies are deeply menaced.

There is knowledge and technical capacity accumulated in Brazil to try to develop Brazilian computers locally. There is not enough technical or financial capacity to compete internationally in this sector. There is only one way to preserve the national values facing the informatization of society: to establish special rules for industry and commerce of computers and information in general, and such rules should guarantee that the control of technology and business in the information sector be put and maintained in Brazilian hands and brains.

These rules are not technically difficult to achieve and are presented in this article, but their enforcement depends on the political will and responsibility of the Brazilian Government to the Brazilian people.



Anote aí os endereços das livrarias da Fundação Getulio Vargas

No Rio, Praia de Botafogo, 188 e Av. Graça Aranha, 26 — lojas
C e H

Em São Paulo, Av. Nove de Julho, 2029;

Em Brasília, CLS 104, Bloco A, Loja 37