

ok
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA



1290000935



IE

TCC/UNICAMP 167p

**A POLÍTICA DE INFORMÁTICA
APLICADA AO SEGMENTO DE
PERIFÉRICOS NACIONAIS:
CASO WINCHESTER**

KÁTIA REGINA IORGATCHOF

Monografia apresentada ao
Instituto de Economia da
Universidade Estadual de
Campinas (UNICAMP).

Orientadora: Prof^{ma} Maria Sílvia Fossas ✓

Banca: Prof^{ma} Margarida A. C. Baptista

Campinas, dezembro de 1991. ✓

**CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO
INSTITUTO DE ECONOMIA
UNICAMP**

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	01
-----------------	----

CAPÍTULO I

I - A EVOLUÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE INFORMÁTICA.....	04
I.1 - Histórico:.....	04
I.2 - A Formulação de Políticas para o Setor.....	07
I.3 - A Política de Informática e o novo Governo.....	24

CAPÍTULO II

II - A INDÚSTRIA DE INFORMÁTICA NO BRASIL:

CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	30
II.1 - Evolução Recente.....	30
II.2 - Estrutura.....	32
II.2.1 - Grau de Concentração e Liderança.....	32
II.2.2 - Grau de Nacionalização e Verticalização..	35
II.3 - Qualidade Industrial.....	39
II.4 - Tecnologia de produto.....	41
II.4.1 - Desenvolvimento Próprio.....	42
II.4.2 - Engenharia Reversa.....	44
II.4.3 - Licenciamento.....	45

II.5 - Tecnologia de Processo.....	50
II.5.1 - O Processo de Produção.....	50
II.5.1.1 - Indicadores do Processo	
Produtivo.....	53
II.5.1.2 - Organização e Planejamento	
da Produção.....	54
II.5.1.3 - Sistemas de Qualidade.....	56
II.5.2 - Custos de Produção.....	58

CAPÍTULO III

III - O SETOR DE WINCHESTERS.....	62
III.1 - Introdução.....	62
III.2 - Evolução do Produto no Mercado Brasileiro.....	66
III.3 - A Questão dos Preços.....	72
III.4 - A Questão da Tecnologia.....	77
III.5 - A Questão da Competitividade.....	80

CAPÍTULO IV

IV - CONCLUSÕES.....	86
BIBLIOGRAFIA.....	96

INTRODUÇÃO

Desde a posse do novo Governo, muito se tem debatido acerca da implementação de uma nova política industrial para o setor de informática. O alvo principal da discussão tem sido o fim da reserva de mercado para as empresas nacionais, mecanismo este que, durante muito tempo, se constituiu no alicerce da Política Nacional de Informática (PNI).

Diante desse quadro, a presente pesquisa tem por objetivo analisar se a PNI, implementada até recentemente, aplicada ao segmento de periféricos nacionais - especificamente no caso dos Winchesters - foi satisfatória no sentido de proporcionar uma competitividade, tanto em termos de capacitação tecnológica quanto a nível de preços, frente ao mercado externo. Esta análise se faz necessária para uma avaliação das reais perspectivas de sobrevivência do setor, face a uma abertura do mercado a produtos estrangeiros.

O estudo específico sobre o Winchester, dentro do segmento de periféricos, se justifica pela importância desta na competitividade dos microcomputadores nacionais, uma vez que, possuindo um alto preço em relação aos demais equipamentos, o produto em questão acaba encarecendo demasiadamente a configuração toda do micro, afetando, portanto, a competitividade deste outro segmento. Além

disso, o Winchester nacional apresenta uma homogeneidade com os existentes no exterior dado o seu grau de padronização, permitindo uma comparação mais precisa entre o brasileiro e o estrangeiro.

Pretende-se, ao longo deste trabalho, verificar as seguintes hipóteses:

1. O fato de a maioria dos periféricos nacionais, particularmente os Winchesters de tecnologia mais avançada, serem produzidos sob licença, por um lado, os leva a uma pouca competitividade em termos tecnológicos, pois possuem projetos pouco atualizados.

2. Por outro lado, os preços do produto nacional não são competitivos frente ao mercado externo, uma vez que permanecem relativamente mais elevados do que os praticados a nível internacional.

A defasagem tecnológica ocorre em função de tal produto só ser lançado ao mercado brasileiro, após a versão original da empresa licenciadora ter sido comercializada e, possivelmente, já estar sendo aprimorada.

Quanto ao elevado nível de preços, este se sustenta, no Brasil, devido à política de reserva de mercado que permite a sobrevivência de empresas de médio porte, apesar de seus altos custos de produção - seja devido: à baixa escala de produção; à falta de experiência na

utilização de mecânica fina; ao preço dos componentes eletrônicos importados, sobre os quais incidem pesadas alíquotas de importação; ou a quaisquer outros fatores.

A fim de se confirmar as hipóteses propostas, a presente pesquisa foi dividida em quatro capítulos. No primeiro, a abordagem é mais descritiva, procurando fazer um histórico da Política de Informática no Brasil e apontando quais os objetivos principais definidos por esta política.

O segundo capítulo procura caracterizar, em linhas gerais, a evolução, o desempenho, a estrutura e as estratégias tecnológicas da indústria nacional de informática como um todo.

O terceiro capítulo trata especificamente do setor de Winchesters, descrevendo, inicialmente, a sua evolução no mercado brasileiro e, em seguida, a questão dos preços, da tecnologia e da competitividade de seus produtos.

No último capítulo, pretende-se sintetizar as principais conclusões, relevantes ao objeto de estudo proposto.

I - A EVOLUÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE INFORMÁTICA

I.1 - HISTÓRICO

Foi ao longo dos anos 60 que se iniciou a difusão do uso de computadores no Brasil, sendo o mercado nacional atendido basicamente pelas importações de produtos das principais empresas americanas.

Data dessa época, mais precisamente 1961, o primeiro esforço de se construir um computador no Brasil. A idéia partiu de um grupo de engenheiros do ITA, interessados em construir um computador utilizando apenas componentes nacionais.

A idéia, cujo objetivo inicial era o desenvolvimento de um computador para fins comerciais, foi abandonada por falta de condições tecnológicas e de mercado para uma indústria de computadores.

No início dos anos 70, graças a avanços em programas educacionais para formação de cientistas e engenheiros e gastos em P&D, expandia-se a capacitação científica brasileira. Neste ambiente, surgiu a idéia de que a informatização seria uma grande revolução tecnológica e que o Brasil não deveria ficar de fora como mero receptor de tecnologias. Para isso, era necessária a formação de uma indústria nacional de computadores.

A preocupação do governo militar com a segurança nacional foi um segundo fator e, talvez, o mais determinante para a formulação de uma política para o setor de computadores. A Marinha desejava manter em funcionamento navios modernos, os quais precisavam ser aparelhados com sistemas operacionais eletrônicos. A dependência de firmas estrangeiras para o fornecimento e manutenção de equipamentos bélicos gerava questionamentos quanto à soberania e segurança nacional. Daí a necessidade de se implantar, no Brasil, uma indústria eletrônica digital.

Um terceiro fator para a formulação de uma política de informática foi a crise do petróleo em 73 que acabou colocando o Brasil no caminho da substituição de importações nos setores intermediário, de bens de produção e de alta tecnologia. O objetivo era limitar as importações tendo em vista a deterioração do balanço de pagamentos. Neste sentido, o caminho encontrado foi criar uma indústria de computadores local, diminuindo, assim, a dependência externa.

O desenvolvimento do setor de informática carecia, portanto, de políticas governamentais mais específicas que definissem objetivos e apontassem caminhos a serem seguidos. Diretrizes mais gerais foram traçadas pelos Planos de Governo, ao longo da década de 70.

O I PND (1972/74) - Plano Nacional de Desenvolvimento - ressaltava a importância do domínio da tecnologia em setores estratégicos para o crescimento

econômico. Entre estes setores estavam a eletrônica, a energia nuclear e a pesquisa espacial, uma vez que constituíam novas áreas tecnológicas em rápido progresso.

O I PBDCT (1973/74) - Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - além de endossar as intenções do I PND, incluía a indústria de minicomputadores no seu Programa Especial de Tecnologia Industrial. O plano visava o estabelecimento de uma indústria de minicomputadores no Brasil, proveniente de uma associação entre o Estado, uma empresa privada nacional e um parceiro estrangeiro.

O II PND (1975/79) avançou em relação ao I PND, propondo a implantação de uma indústria nacional de minicomputadores, dando ênfase na autonomia tecnológica e colocando quais seriam as novas funções das empresas multinacionais para o benefício do Brasil.

Nessa década, houve intensas mudanças institucionais na política de informática, bem como um crescente interesse por parte dos profissionais ligados ao setor na defesa da tecnologia nacional.

Na evolução do setor de informática, podemos analisar três fases distintas de atuação governamental: fase inicial da criação da CAPRE (Coordenação de Atividades de Processamento de Dados), criada em 1972 para racionalizar as compras de equipamentos eletrônicos na administração pública federal; a partir da crise do petróleo, com problemas na Balança Comercial, o Governo, por intermédio da CAPRE, passa

a controlar as importações ligadas ao setor, estimulando uma indústria local, utilizando a medida protecionista de reserva de mercado para os minicomputadores; criação da SEI (Secretaria Especial de Informática), em outubro de 1979, como órgão normativo e executor da Política de Informática.*

Após essa breve dissertação sobre o surgimento das bases para a criação de uma Política de Informática, faz-se necessária uma análise do processo de formulação de políticas para o setor, bem como dos objetivos a serem atingidos.

1.2 - A FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PARA O SETOR

Os primeiros passos para a implantação de uma indústria nacional de computadores, no Brasil, deram-se em fevereiro de 1971, quando foi criado o Grupo de Trabalho Especial (GTE) sob iniciativa da Marinha ¹. Em março de 1971, o GTE assinou um contrato com o BNDE (Banco Nacional

1 NOGUEIRA, Marilyn P. S. & NOGUEIRA, Jorge Madeira. Perspectivas do Setor de Informática no Contexto da Nova Política Industrial. in: Anais do XVIII Encontro Nacional de Economia, Brasília - DF, dezembro. 1990, p.394.

2 É criado o projeto denominado "GTE/FUNTEC III", com orçamento inicial de US\$ 2 milhões, o que possibilitou o início do "Projeto Guarany", cujo principal resultado foi o minicomputador G-10, com hardware sendo desenvolvido pela Universidade de São Paulo (USP) e o software fornecido pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ).

BENAKOUCHE, Rabah. (org.). A Questão da Informática no Brasil. São Paulo. Ed. Brasiliense. 1985. p. 53.

de Desenvolvimento Econômico), em nome do Ministério do Planejamento, e com auxílio da Agência Financeira - FINEP ³.

No início de 1972, o representante do Ministério do Planejamento e do BNDE, no GTE, foi ao exterior com o objetivo de encontrar multinacionais que aceitassem uma associação via modelo dos terceiros, ou seja, 1/3 de capital do governo, 1/3 de capital privado nacional e 1/3 de capital estrangeiro. Por relutar em transferir tecnologia para um empreendimento fora de seu controle, no caso a empresa receptora brasileira, as principais empresas estrangeiras rejeitaram esta proposta. A empresa privada nacional escolhida para participar do empreendimento foi a E.E. - Equipamentos Eletrônicos.

É no âmbito do reconhecimento da necessidade de uma indústria nacional de computadores e do impacto social e econômico causado por este setor na sociedade, que se criou, em abril de 1972, a Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE), um órgão vinculado ao Ministério do Planejamento, mas ainda sem diretrizes específicas no sentido de formular uma política industrial para essa área.

Evidenciou-se como objetivo da CAPRE, a necessidade de propor e adotar medidas de racionalização dos investimentos governamentais, no que tange à aquisição de equipamentos, ao treinamento de pessoal e à otimização da

3 O suporte financeiro ao GTE foi dado pelo Fundo Para Desenvolvimento de Projetos Nacionais - FUNTEC/BNDE e pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT/FINEP.

utilização de equipamentos de processamento de dados em órgãos da administração pública federal, direta e indireta.

Como atribuições da CAPRE foram explicitadas: a organização e manutenção de um cadastro atualizado e detalhado do parque computacional privado e governamental; opinião sobre aquisições e locações de equipamentos pretendidos por órgãos e entidades da administração pública federal; proposição de medidas para a formulação de uma política de financiamento governamental ao setor privado para atividade de processamento de dados e coordenação de programas de treinamento em todos os níveis das técnicas computacionais.⁴

Na busca de um parceiro estrangeiro para se associar ao governo e a uma empresa privada nacional, o GTE recebeu proposta de 8 empresas estrangeiras, das quais foram escolhidas a inglesa Ferranti (que já era fornecedora de equipamentos para a Marinha) e a japonesa Fujitsu.

Houve uma divergência de opiniões entre a Marinha e o BNDE. A primeira insistia na associação com a Ferranti, pois defendia a fabricação de computadores para equipar suas novas fragatas. O BNDE optava pela fabricação de um computador de uso geral (não produzido pela Ferranti), privilegiando os minicomputadores para fins comerciais, pois

4 A CAPRE era inicialmente composta de um presidente (Secretário Geral de Ministério do Planejamento) e representantes dos seguintes órgãos: Estado-Maior das Forças Armadas, Ministério da Fazenda, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, Serviço de Processamento de Dados, Instituto Brasileiro de Informática e Escritório de Reforma Administrativa.

MARQUES, Adriana da Cunha. Papel da COBRA Para o Desenvolvimento Tecnológico Nacional. Campinas, IE/UNICAMP, fevereiro 1989. Mimeo. Dissertação de Monografia. p. 10.

sua tecnologia era mais acessível, sua produção exigia menores investimentos iniciais e faltavam competidores no mercado nacional. Sendo assim, o BNDE considerava a proposta da Fujitsu a melhor para o GTE.

Foi em meio a essas divergências que, em abril de 1973, o Ministério do Planejamento propôs a criação de uma *holding*, a Eletrônica Digital Brasileira - EDB⁵, para organizar a formação de duas companhias. A primeira, que se chamaria Digibrás e atenderia ao mercado militar, contava com a participação acionária igual da E.E., do BNDE e da Ferranti. A segunda companhia, que fabricaria computadores de uso geral, teria participação, também via modelo dos terceiros, da E.E., do BNDE e da Fujitsu. Em ambas as companhias a presença da EDB garantia o máximo proveito para o país destas associações.

Em 1974, a EDB passou a se chamar Digibrás e a que, inicialmente, seria a Digibrás (associação entre E.E., BNDE e Ferranti), recebeu o nome de COBRA (Computadores e Sistemas Brasileiros S/A).

A criação da COBRA associada à Ferranti possibilitou a fabricação de um computador que favorecia aos interesses da Marinha. Mais tarde, ela passou a produzir, também, minicomputadores de uso geral, que era o interesse do BNDE.

Em decorrência das medidas adotadas para controle

5 Tendo como acionistas o BNDE, a PETROBRÁS, a TELEBRÁS e o Serviço de Processamento de Dados (SERPRO).

das importações, em dezembro de 1975, a atuação da CAPRE foi estendida, passando a analisar todos os pedidos de importação de equipamentos eletrônicos de computação, peças, partes e componentes destinados à fabricação e manutenção, visando reduzir os dispêndios de importação ⁶.

Com o Decreto nº 77118, de 09 de fevereiro de 1976, a CAPRE passou por um processo de reestruturação interna e ampliação de suas atribuições, como a missão de estudar e propor as diretrizes da PNI. O Conselho Plenário teve sua composição alterada ⁷ com o objetivo de melhor articular as áreas de governo mais diretamente envolvidas no processo de formulação de políticas para o setor, além de elaborar as diretrizes da PNI e de decidir sobre a implantação de novos projetos na área.

Criou-se, também, uma comissão consultiva visando aconselhar a Secretaria Executiva, formada por profissionais tecnicamente capacitados, que representavam empresas como: SERPRD, DATAPREV, DIGIBRAS, PETROBRAS etc.

A limitação das importações, tendo em vista a deterioração do Balanço de Pagamentos no pós crise do petróleo, foi um determinante dessa nascente PNI.

6 O Conselho do Comércio Exterior (CONCEX) estabeleceu a necessidade de anuência prévia da CAPRE para a emissão de guias de importação de equipamentos de processamento de dados.

BENAKOUCHE, Rabah (org.) - op. cit., p. 54.

7 Passou a fazer parte do Conselho Plenário os seguintes órgãos: CNPq, Estado-Maior das Forças Armadas, Ministério das Comunicações, Ministério da Educação e Cultura, Ministério da Fazenda e Ministério da Indústria e Comércio. Assim, ele passa a ser formado pelos órgãos governamentais diretamente relacionados com a informática, nos diversos aspectos como: pesquisa, segurança, telecomunicações, educação etc.

BENAKOUCHE, Rabah (org.) - loc. cit.

Em 1976, a CAPRE estabeleceu cinco objetivos para diminuir a dependência tecnológica do país em relação ao exterior, quais sejam:

- "Obter capacidade tecnológica que permita que o *hardware* e o *software* sejam projetados, desenvolvidos e produzidos no Brasil;

- Assegurar que as corporações nacionais desenvolvam papel predominante no mercado nacional da Informática;

- Obter Balanço de Pagamentos favorável aos produtos e serviços relacionados à Informática;

- Criar empregos para brasileiros e mais oportunidades de utilização dos profissionais de engenharia e de técnicos brasileiros;

- Criar oportunidades para o desenvolvimento de indústrias de partes e componentes (*hardware*) na indústria de computadores."⁸

Tais objetivos foram ampliados, incluindo outros quatro:

- "Aumentar a quantidade de recursos de informação localizados no Brasil, incluindo o *software*, banco de dados e habilidades técnico-administrativas;

- Controle nacional da produção de recursos de informação;

- Acesso universal à informação;

8 RADA, Juan F. International Division of Labour and Technology. p. 202-204. Mimeo. in: BENAKOUCHE, Rabah (org.) - op. cit., p. 55.

- Informação como recurso para aumentar a vida cultural e política da nação, objetivando fortalecer a identidade e soberania."⁹

Foi criado um programa com três medidas básicas para se atingir esses objetivos que visavam delimitar as normas que iriam dirigir a Indústria de Informática:

1) "Controle de importação, não apenas com objetivos de corrigir o Balanço de Pagamentos, mas também para proteger a indústria em surgimento;

2) Alteração da composição acionária da COBRA, com 56% das ações para o governo, 39% para a *holding* dos bancos particulares do Brasil (AEDB) e os 5% restantes diluídos em pequenos acionistas;¹⁰

3) Adoção de um esquema de proteção, reservando o mercado dos minicomputadores, assim como equipamentos periféricos para benefício das corporações nacionais e tecnologia local. Na estrutura do programa, as corporações nacionais obtiveram permissão para adquirir tecnologia estrangeira, partes, acessórios e componentes com base num plano progressivo de nacionalização do produto, enquanto se estabeleciam como fabricantes de equipamentos de

9 idem. ibidem, p. 204.

10 A COBRA existia desde 1974, com o objetivo de desenvolver e fabricar minicomputadores. Seu capital era composto em partes iguais por três sócios: 1/3 DIGIBRAS, 1/3 E.E. e 1/3 Ferranti Limited (empresa britânica fornecedora de tecnologia). Com as alterações estabelecidas pela CAPRE, a DIGIBRAS passa a deter 5% das ações que juntamente com outras instituições do governo perfazem 56%. A empresa E.E., tendo em vista dificuldades financeiras, vendeu sua participação para empresas públicas e privadas, e a Ferranti ficou entre os 5% de acionistas minoritários, com menos de 1% das ações.

TIGRE, Paulo Bastos. Technology and Competition in the Brazilian Computer Industry. Sussex, University of Sussex, 1982. Tese de Doutorado, p. 94-95.

processamento de dados."¹¹

O objetivo da primeira medida era o de forçar o surgimento de um parque industrial local. A segunda medida visava fazer com que o parque industrial que estava se formando contasse com uma empresa para servir como modelo nacional. Na medida número três, a CAPRE, além de proibir as importações, estabeleceu, também, critérios para julgar quais empresas estariam habilitadas a fabricar computadores e periféricos. Foram definidos, assim, cinco critérios básicos para julgar os projetos de fabricação das empresas:

1) "Tecnologia local - Prioridade seria dada às empresas que pretendessem utilizar recursos tecnológicos locais para projetar e desenvolver produtos de computadores. Seriam permitidos acordos de transferência de tecnologia das empresas estrangeiras, mas as receptoras deveriam mostrar capacidade de apreender o *know-how* estrangeiro e não se tornar dependente dos "sócios" estrangeiros;

2) Incorporação dos componentes de fabricação local - Isto era justificado não apenas em termos econômicos (componentes estrangeiros em uso), mas também pelo fato de que a utilização intensiva de componentes locais representava uma oportunidade técnica para adaptar os projetos às condições brasileiras;

3) A quota de mercado das empresas - A CAPRE queria evitar concentrações excessivas de mercado, como as que predominavam no mercado dos grandes e muito grandes

11 BENAKOUCHE, Rabah (org.) - op. cit., p. 55-56.

computadores, onde apenas uma única empresa detinha cerca de 70% de toda a base em funcionamento;

4) Participação local - As firmas que incorporassem a maioria do capital local teriam prioridade;

5) Balança do Comércio Exterior - As subsidiárias das multinacionais mostravam maior exportação do que as firmas locais. Mas as multinacionais tendiam a importar mais, principalmente componentes necessários aos sistemas dos computadores e, ainda, ficavam sujeitas a maiores déficits nas contas de serviços (*royalties* e assistência técnica) e remessa de capital (lucros, ordens de pagamento etc)".¹²

No ano seguinte, esses critérios também foram usados para selecionar fabricantes de outros equipamentos de processamento de dados, tais como: impressoras, discos e fitas magnéticas, terminais etc.

Os anos de 1976 e 1977 constituíram-se num marco na história da Indústria de Informática no Brasil, por se ter implementado a medida protecionista conhecida como Política de Reserva de Mercado.

O mecanismo de reserva de mercado foi implementado apenas como um dispositivo transitório, cujo objetivo era dar condições às empresas nacionais de se capacitarem tecnologicamente em um setor de tecnologia de ponta e para ocuparem o mercado interno, durante certo intervalo de tempo, evitando, assim, o confronto com grandes líderes internacionais do setor.

¹² idem, ibidem, p. 58.

Em decorrência da expansão do setor, tornou-se necessária uma maior abrangência e fortalecimento político da CAPRE, para passar o Brasil da condição de consumidor para a de produtor na Indústria de Informática.

Assim, no final de 1978, é criada a Comissão Cotrim, um grupo de trabalho governamental, visando levantar a situação geral do setor de informática no país.¹³

Tal comissão chegou à conclusão de que a CAPRE não possuía instrumentos de ação adequados para atuar de forma mais abrangente e integrada. Para tanto, propunha a formulação de uma política global para a área de informática, bem como a reestruturação dos órgãos envolvidos na mesma.

Dois anos após a implementação da reserva de mercado, em outubro de 1979, consolida-se a intervenção do Estado no setor de informática, com a criação da Secretaria Especial de Informática (SEI), vinculada ao Conselho de Segurança Nacional, cujo principal papel passou a ser a coordenação e execução da PNI, tendo como enfoque básico o desenvolvimento científico e tecnológico do setor. A criação da SEI foi norteadada pelo objetivo de capacitar o país a desenvolver e produzir equipamentos, *software* e serviços de informática, bem como seus insumos essenciais, viabilizando a indústria nacional no setor. A SEI passou a atuar, também, como um órgão normativo e regulador sobre o mercado nacional

13 Essa comissão envolvia, além do CNPq, organismos até então desvinculados do assunto: o Ministério das Relações Exteriores, o Serviço Nacional de Informações (SNI) e o Conselho de Segurança Nacional.

e a controlar o consumo dos órgãos públicos federais e ligações internacionais de teleinformática, incluindo apreciação de patentes e contratos da área de informática. Com a criação da SEI a CAPRE encerrou suas atividades.

Os rumos da PNI não foram alterados com a criação da SEI, pois esta passou a ser responsável por todo o programa de informática, assumindo e tentando dar continuidade aos trabalhos da CAPRE, sobretudo quanto à questão das importações e da reserva de mercado. A maior mudança ocorreu na forma de conduzir esta política, e na definição de seus objetivos.

Centralizou-se o processo decisório ¹⁴ nesse órgão, concentrando as decisões técnicas no Secretário de Informática. Ao estar vinculada ao Conselho de Segurança Nacional, a SEI aumentou o poder do governo no controle e direção do setor.

Foi definido como objetivo da PNI capacitar tecnologicamente o país no setor, com a finalidade de melhor atender aos programas prioritários do desenvolvimento econômico e social e fortalecer o Poder Nacional.

O argumento utilizado pelo governo para justificar a mudança na condução da PNI, foi o de que a dependência tecnológica ameaçava a soberania nacional, na medida em que subordinava o Brasil às grandes potências.

14 Até 1979, o modelo institucional em vigor, composto pela CAPRE e pela DIGIBRAS, caracterizava-se pela tomada de decisão em colegiado, mobilizando forças políticas, acadêmicas, empresariais e profissionais. Esta participação de todos os segmentos nos processos de decisão tornava este modelo, de certa forma, representativo, possibilitando a participação direta de outros órgãos vinculados à área de informática.

A SEI regulamentava o setor de informática através de "atos normativos", os quais tinham força de lei, bem como de Comunicados e da criação de Comissões Especiais de caráter temporário.

Os instrumentos de política da SEI incluíam: o controle das importações, bem como da entrada e expansão das empresas, a supervisão das compras para o governo e as licenças de tecnologia. A aprovação dos atos normativos permitia a utilização destes instrumentos.

A partir de 1981, a SEI amplia o raio de ação da reserva de mercado, que antes abrangia apenas pequenos computadores e seus periféricos, para microcomputadores, circuitos integrados digitais, sistemas de controle de processos, microeletrônica e superminicomputadores.¹⁵

No final de 1982, a SEI começou a regulamentar uma área bastante problemática que é a de fabricação de programas de computador. Passou a ser obrigatório, através de um novo ato normativo, o registro, na SEI, de todos os programas comercializados no país.

Em dezembro de 1982, foi criado o Centro Tecnológico de Informática (CTI) com o objetivo de promover o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica no setor de informática, a partir da existência de quatro institutos: de automação, de microeletrônica, de instrumentação e de computação.¹⁶

15 Atos normativos 16 e 17 de 1981, referentes à reserva de mercado.

16 Decreto 89010, de 20 de dezembro de 1982.

O CTI era um órgão complementar à SEI, dotado de autonomia administrativa e financeira, o que proporcionava maior flexibilidade de atuação.

Em janeiro de 1983, é criado o Instituto de Automação do Centro Tecnológico de Informática - IA/CTI - com o objetivo de promover a pesquisa básica e aplicada e acompanhar os programas de nacionalização do setor de automação industrial.

Em 1984, O governo se preparou para consolidar a base legal da política de informática que vinha sendo conduzida, de forma um tanto autoritária, através de atos normativos. Tal política estava se mostrando incompatível com o processo político em curso no país, tornando-se necessária a sua legitimação.

Em meio a esse ambiente, foi mandado ao Congresso Nacional um projeto de lei a ser discutido através de comissões formadas por parlamentares e pessoas ligadas ao setor de informática.

Nesse processo de discussão, o Congresso Nacional aprovou, em 29 de outubro de 1984, a Lei de Informática, tornando-se legitimada a intervenção do governo no setor.

Essa Lei confirmava a estrutura dos regulamentos existentes, estabelecendo princípios, objetivos e diretrizes da PNI, renovando a idéia de que o interesse nacional exigia direcionamento e incentivos governamentais para este setor.

Foi estabelecido como objetivo da PNI a

*capacitação nacional nas atividades de informática, em proveito do desenvolvimento social, cultural, político, tecnológico e econômico da sociedade brasileira.*¹⁷

Para efeitos da Lei, foram consideradas como atividades de informática aquelas ligadas ao tratamento racional e automático da informação e, especificamente, as de pesquisa, desenvolvimento, produção, importação, exportação e comercialização de componentes eletrônicos (...), bem como dos insumos de grau eletrônico; importação, exportação, fabricação, comercialização e operação de máquinas, equipamentos, instrumentos e dispositivos baseados em técnicas digitais (...), seus respectivos insumos eletrônicos, partes, peças e suportes físicos para operação; importação, exportação, produção, operação e comercialização de programas para computadores e quaisquer outras máquinas automáticas de tratamento da informação (...); estruturação e exploração da base de dados; e prestação de serviços técnicos de informação.¹⁸

Um poderoso arsenal de instrumentos foi colocado nessa Lei, visando atender aos objetivos da PNI. O aperfeiçoamento das formas de cooperação internacional e o controle das importações foram dois instrumentos que visavam disciplinar o mercado interno, como forma de garantir um mercado consumidor aos produtos concebidos com tecnologia

17 FREGNI, Edson. Lei de Informática: Instrumento de Afirmação Nacional. in: HAMMANA, Cláudio (org.). A Informática e a Nova República. São Paulo, Ed. HUCITEC, 1986, cap. 3, p. 277.

18 idem, ibidem, p. 278-279.

brasileira.

Foram definidos, também, instrumentos de incentivos às empresas nacionais ¹⁹ e ao esforço de desenvolvimento tecnológico, englobando: recursos financeiros públicos, incentivos tributários e fiscais e programas de fomento pelas instituições financeiras estatais.

Apontou-se, ainda, como importantes instrumentos da Lei, a *formação e o aperfeiçoamento de recursos humanos para o setor de informática*, bem como o *aperfeiçoamento das formas de cooperação internacional para o esforço de capacitação do país*.²⁰

Simultaneamente, a Lei garantia a reserva de mercado, mantendo a importação de bens e serviços de informática, bem como a aprovação de projetos e pedidos de permissão para criação da empresa, sob controle da SEI, por um período de oito anos, podendo haver uma abertura desta proteção após este prazo.

A Lei, além de permitir a continuidade dos princípios básicos de capacitação tecnológica e reserva de mercado, criou o Conselho Nacional de Informática e Automação (CONIN), um "órgão de assessoramento imediato ao Presidente da República", reunindo governo e setor privado,

19 Para efeitos da Lei, "empresas nacionais são as pessoas jurídicas constituídas e com sede no País, cujo controle esteja (...) sob a titularidade, direta ou indireta, de pessoas físicas residentes e domiciliadas no País ou por entidades de direito público interno (...)".

MAHANA, Cláudio (org.) - op. cit., p. 284.

20 Sobre os instrumentos da Lei de Informática, consultar: idem, ibidem, p. 279-280.

com a missão de debater sobre os rumos da PNI, desenvolvendo planos trienais para o setor.²¹

Em 1985, o Congresso aprovou o I Plano Nacional de Informática e Automação (I PLANIN) que regulamentou a Lei de Informática e reforçou os instrumentos de ação da PNI. Além da reserva de mercado, o setor passou a contar com incentivos para atividades de P&D, formação de recursos humanos, isenções de IPI e impostos de importação para investimentos em ativo fixo, entre outros. A criação destes incentivos visava capitalizar as empresas que, até então, não possuíam recursos financeiros adicionais, o que dificultava o desenvolvimento do setor. No entanto, na prática, tais incentivos acabaram não sendo aplicados e a capitalização das empresas acabou ocorrendo através de recursos do BNDE.

O I PLANIN propunha, no plano interno, ações integradas nos seguintes campos: uso da informática, produção e bens de informática, pesquisa e desenvolvimento e formação de recursos humanos em informática e automação. No plano externo, procurava defender a PNI e definir programas internacionais de cooperação tecnológica e exportação de bens e serviços.

A SEI foi deslocada do Conselho de Segurança Nacional para o recém-criado Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), continuando a ser o órgão executor da PNI.

Ao CTI coube a finalidade de incentivar o

21 Sobre a organização e funcionamento do CONIN, ver: idem, ibidem, p. 305-311.

desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica de Informática. Ele deveria exercer atividades de apoio às empresas nacionais no setor de Informática, implementar uma política de integração das universidades brasileiras, bem como promover a execução de pesquisas, planos e projetos.²²

Durante o ano de 1986, o projeto de legislação de *software* pelo CONIN tornou-se alvo de constantes preocupações nas negociações entre Brasil e EUA. Era exigido, em vários projetos, que o *software* estrangeiro fosse vendido apenas através do licenciamento de companhias estrangeiras (exceto de *software* para equipamentos não cobertos pela reserva de mercado), que se controlasse e limitasse os pagamentos de *royalties* e, também, que se proibisse programas estrangeiros onde existissem alternativas brasileiras.

Em 1987, foi aprovada a Lei do Software, na qual se previa o exame de similaridade - criado para evitar que produtos estrangeiros sejam distribuídos no Brasil quando existe um programa nacional similar - e a exclusividade de comercialização no País, o que não chegou a funcionar no sentido de excluir produtos estrangeiros do mercado.

I.3 - A POLÍTICA DE INFORMÁTICA E O NOVO GOVERNO

²² Sobre disposições da SEI e do CTI, consultar: idem, ibidem, p. 313-326.

Com a posse do novo governo, em março de 1990, a PNI começou a tomar novos rumos. Antes, embora prevendo uma abertura da concorrência para bens e serviços de informática a partir de 1992, acreditava-se que, mesmo abrandadas, as restrições a produto estrangeiros continuariam de pé. No entanto, o quadro se tornou bastante diferente desde que o presidente Fernando Collor manifestou posição contrária à reserva de mercado.

Em 26 de junho de 1990, foi divulgada a Política Industrial e de Comércio Exterior, com o objetivo de aumentar a eficiência na produção e comercialização de bens e serviços, buscando padrões internacionais de qualidade, através da modernização e reestruturação da indústria. O principal argumento para a implementação dessa nova política é o de que a ausência de concorrência levou a indústria nacional a se acomodar, produzindo, assim, produtos mais caros e de qualidade inferior aos produzidos lá fora.

Foi estabelecido como um dos instrumentos básicos, a eliminação dos controles quantitativos das importações, o que pôs por terra um dos alicerces da PNI. Outro alicerce da PNI atacado foi a reserva de mercado. Destacou-se a necessidade de se substituir ou revisar as Leis de Informática e do Software, além de evidenciar a importância de investimentos estrangeiros diretos no País.

O Programa brasileiro, visando não provocar um sucateamento da indústria, como aconteceu no caso da Argentina, montou uma estratégia, baseada nos seguintes

pontos: redução progressiva dos níveis de proteção; reestruturação competitiva da indústria, através do apoio creditício e do fortalecimento da infra-estrutura tecnológica; exposição planejada da indústria brasileira à competição internacional.²³

Em relação ao setor de informática, o documento apresentado mostrava, na verdade, algumas contradições implícitas, pois, se por um lado sugeria que a PNI não havia sido bem sucedida no sentido de proporcionar uma competitividade, a nível de preços e qualidade, aos produtos nacionais frente aos estrangeiros, por outro chamava atenção para a importância estratégica do setor, como sendo tecnologia de ponta e, portanto, merecedor de tratamentos especiais.

Quando foi anunciada a nova Política Industrial e de Comércio Exterior, fixou-se, também, um prazo de 60 dias para serem apresentadas ao Congresso as propostas das novas leis. Uma comissão, formada por representantes dos Ministério da Economia e da Infra-estrutura e das Secretarias de Ciência e Tecnologia e do Desenvolvimento Regional, ficou encarregada de elaborar os projetos.

Em 12 de outubro de 1990, o presidente Fernando Collor apresentou um pacote de medidas, prometendo destinar mais recursos à pesquisa tecnológica, com o objetivo de tornar competitivo o parque industrial brasileiro. As barreiras de proteção à indústria de informática tornavam-se

23 ISTO É SENHOR. São Paulo, número 1085, 4 julho 1990, p. 46-53.

um empecilho à atualização tecnológica de todo o parque industrial do País, segundo a equipe econômica do governo.

A poderosa SEI, até então responsável pela condução da política de reserva de mercado, foi extinta, tendo muito de seus poderes passados ao CONIN, que passou a ser formado por 20 membros, sendo 12 do governo e 8 da iniciativa privada, nomeados pelo presidente de República²⁴. Para substituir a SEI foi criado o Departamento de Informática (DEPIN).

Um dos poderes delegados ao CONIN foi o de aprovar a lista de produtos que continuarão a ser protegidos até 1992, levando em conta o critério básico da competitividade, ou seja, só farão parte desta lista os produtos que se mostrarem capazes de competir em preços e qualidade.

Ao CONIN também foi destinada a missão de aprovar uma resolução que possibilitará a formação de *joint ventures* tecnológicas, ou seja, aquelas onde o parceiro estrangeiro vende a tecnologia.

Apesar de se ter fixado um prazo de 60 dias para a apresentação das propostas de alteração da Lei de Informática ao Congresso Nacional - prazo a ser expirado em final de setembro de 1990 - houve um longo processo de tramitação, sendo decretada, pelo Congresso, somente em outubro de 1991.

Em 23 de novembro de 1991, o presidente Collor sancionou, com quatro vetos, a nova Lei de Informática (Lei

24 ISTO É SENHOR. São Paulo, número 1096, 19 setembro 1990, p. 58-60.

nº 8248/91).

Os principais destaques dessa nova Lei são: mudança do conceito de empresa nacional, igualando ao da Constituição (51% de capital nacional em vez de 70%); fim da reserva de mercado em outubro de 1992; fim da necessidade de elaborar projeto e de submeter ao CONIN o pedido de permissão para criação da empresa; extensão dos incentivos fiscais para qualquer empresa de capital majoritário nacional, seja ela produto de uma *joint venture* ou que esteja começando a atuar no setor; continuidade - até outubro de 1992 - da obrigatoriedade de submeter projetos de fabricação à Secretaria de Ciência e Tecnologia (SCT) - apenas os aprovados serão comprados pela administração direta e estatais; preferência dada pelo Estado aos produtos fabricados no País em vez de importados.²⁵

Foram vetados os seguintes pontos do projeto aprovado pelo Congresso: 1. O Parágrafo 2º do Art. 1º que dispunha sobre a necessidade de se submeter, ao CONIN, o projeto e o pedido de permissão para criação da empresa; 2. O parágrafo único do Art. 10, o qual estabelecia que somente as empresas que já atuassem na área nos últimos dois anos (1989 e 1990) teriam acesso aos benefícios fiscais; 3. O Art. 13, no qual o Legislativo propunha uma nova estrutura para o CONIN, passando este a ser composto por 24 membros em vez dos 20 atuais ²⁶; 4. O Art. 16, onde se estabelecia que

25 GAZETA Mercantil. São Paulo. 25 e 30 outubro 1991, p. 16.

26 O Legislativo propunha que, em vez de secretários dos ministérios, passariam a participar do

a introdução de novas tecnologias que automatizem processos de produção deveriam ser analisadas por uma comissão paritária, constituída por empregados e empregadores. ²⁷

Os incentivos aos quais as empresas de capital nacional terão direito, sem que para tanto tenham projetos aprovados pela SCT, são os seguintes: "1. Redução de 50% do Imposto de Renda devido na fonte sobre o montante de investimento em P&D; 2. Isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) (de 10 a 15%); 3. Tratamento preferencial nas vendas para administração pública direta ou indireta (isto é, preferência sobre os estrangeiros); 4. Prioridade em financiamentos públicos (através da Finep ou BNDES); 5. Incentivo à capitalização, isto é, as empresas que investirem em companhias de informática poderão deduzir 1% do Imposto de Renda devido." ²⁸

Com essa nova Lei, a formação de *joint ventures* passou a ter mais liberdade na medida em que retirou os obstáculos a estas associações, em função, principalmente de três medidas: 1. As *joint ventures*, em vez de apenas 30%, poderão ter até 49% de capital estrangeiro; 2. Não terão mais necessidade de submeter o projeto e o pedido de criação da empresa ao CONIN; 3. Também terão acesso aos benefícios fiscais.

colegiado os próprios ministros e, ainda, em contrapartida aos atuais oito representantes da sociedade civil haveria doze.

GAZETA Mercantil, *loc.cit.*

²⁷ GAZETA Mercantil. São Paulo. 25 outubro 1991, p. 16.

²⁸ idem. 30 outubro 1991, p.16.

Essa nova Lei gerou, também, controvérsias e incertezas quanto ao futuro do CONIN, ao ser vetado, pelo presidente, o artigo 13 do projeto que dispunha sobre a sua constituição. Para alguns isso fez surgir uma dúvida: sem uma nova definição não se sabe se continua valendo a composição original (estabelecida pela Lei 8028/84 em seu artigo 39) ou se será necessário um novo projeto de lei do Executivo especificando sua formação.

Para outros, ainda, ao perder a responsabilidade em analisar cada proposta de *joint ventures* (projetos e pedidos de criação de empresa), o conselho acaba perdendo sua função. O presidente da República, no entanto, deixa claro que o órgão continuará a exercer sua função de assessoramento à SCT.

O assunto está em discussão entre a SCT e a consultoria da República e o mais provável é que a composição do CONIN seja estabelecida em novo projeto de lei a ser enviado pelo executivo ao Congresso Nacional.

II - A INDÚSTRIA DE INFORMÁTICA NO BRASIL: CARACTERÍSTICAS GERAIS.

II.1 - EVOLUÇÃO RECENTE

A indústria nacional de informática tem sofrido uma série de mudanças, inclusive estruturais, devido à implementação das diversas medidas legais previstas pela PNI. O faturamento do setor, em 1989, ficou na ordem de US\$ 7 bilhões - o que representa cerca de 1% do faturamento mundial, estimado em US\$ 600 bilhões - contra os US\$ 830 milhões auferidos em 1980. Estes dados foram obtidos pela SEI com base em 454 empresas da área de informática.²⁹

Após mais de dez anos de implementação da indústria de informática, o setor conta, hoje, com cerca de 400 empresas brasileiras de capital nacional, operando nos vários segmentos de mercado e registrando, neste período, uma taxa média anual de crescimento em torno de 30%. As empresas estrangeiras, hoje em número de 30, que atuam principalmente nos segmentos de processamento de dados e teleinformática, obtiveram ao longo do mesmo período, uma taxa de crescimento da ordem de 5,3%.

Mesmo durante a crise econômica brasileira de 1980/83, a indústria brasileira de informática apresentou um

²⁹ NOGUEIRA, M. e NOGUEIRA, J. M. Perspectivas do Setor de Informática no Contexto da Nova Política Industrial. Anais do XVIII Congresso Anual da ANPEC, v. 1, Brasília, 1990, p. 413.

forte ritmo de crescimento, cerca de 73% em termos reais, enquanto o Produto Nacional Bruto (PNB) caía 4%.

Essa taxa de crescimento, bastante elevada em termos da economia brasileira, permitiu que a indústria nacional de informática passasse dos 23% de participação no mercado, em 1979, para 66,6% em 1988, atingindo, em 1989, cerca de 70% do faturamento do setor - o que representa um excepcional desempenho.

O Brasil é um dos poucos países onde a indústria nacional é responsável por mais da metade do mercado interno - a exemplo dos EUA e do Japão - o que nada mais é, senão o resultado do mecanismo de reserva de mercado implementado pela PNI.

As empresas estrangeiras detêm participação relevante nesse processo, visto que são responsáveis pela produção, no país, de bens de alto conteúdo tecnológico, tais como computadores de médio e grande porte, além de significativos e crescentes investimentos visando atender os mercados interno e externo.

Mesmo reconhecendo a expressiva participação do capital estrangeiro no setor, há que se admitir que a PNI foi responsável pela respeitável posição, hoje, alcançada pela indústria nacional de informática, cujos resultados são expressos não apenas pelos números, como também pelo domínio das tecnologias de micro, mini e supermicrocomputadores.

II.2 - ESTRUTURA

É fundamental ressaltar que, apesar de haver uma convivência de empresas nacionais com estrangeiras, tal fato não representava a existência de um confronto entre as mesmas no mercado interno. Isto porque as empresas nacionais estavam protegidas da concorrência estrangeira por medidas implementadas pela PNI, donde se destacava como principal a medida protecionista de reserva de mercado. O espaço de atuação das empresas nacionais e o das multinacionais eram bem definidos e distintos, ficando o segmento de pequeno e médio portes - micros, minis, supermicros, periféricos em geral e sistemas de automação bancária e comercial - reservado às primeiras e o de grande porte (mainframes) às estrangeiras - destacando-se a IBM com 50,8% do parque instalado destes equipamentos e a UNISYS com 25,4%.

II.2.1 - GRAU DE CONCENTRAÇÃO E LIDERANÇA

Com relação à concentração da indústria nacional de processamento de dados, esta aparenta possuir um grau relativamente baixo, o que indicaria uma significativa pulverização do capital neste setor, mostrando, em termos gerais, uma tendência à desconcentração, com contínua

entrada de novos fabricantes.

Há que se fazer, entretanto, duas ressalvas importantes quanto a esse aspecto: primeiro, de um total de 72 empresas nacionais, 10 delas detêm quase 60% do mercado (ver Tabela II.1); segundo, e mais importante, o grau de concentração observado em cada segmento de mercado, isoladamente, é significativamente maior.

TABELA II.1

INDICADORES DE CONCENTRACAO DA INDUSTRIA NACIONAL
DE PROCESSAMENTO DE DADOS
(1984/1988)

(%)

	No. de Empresas	Empresa Lider	3 Maiores	5 Maiores	10 Maiores
1984	59	13,80	34,09	48,18	69,60
1985	60	13,63	35,98	45,80	64,68
1986	67	11,01	30,56	44,59	63,85
1987	70	10,70	27,66	39,61	58,20
1988	72	11,22	26,81	38,46	58,10

FONTE: M. BAPTISTA et alii. A Indústria de Informática no Brasil. CERI-NEIT/IE/UNICAMP. Relatório de Pesquisa (mimeo). Novembro 1990. p.5.

Nota-se, assim, a partir dos dados das tabelas, que, em todos os segmentos de mercado analisados, a participação das três maiores empresas ultrapassa os 50%, sendo em alguns casos (supermicros e supermínis, por exemplo) superior a 80%. Estes dados, como mostra melhor a Tabela II.2, contrariam, portanto, a hipótese de que a indústria nacional apresenta uma tendência à desconcentração.

TABELA II.2

PARTICIPACAO RELATIVA (%) DAS EMPRESAS LIDERES EM CADA
SEGMENTO DO MERCADO DE PROCESSAMENTO DE DADOS (1988)

Segmento de Mercado	Empresa Lider		2 Maiores		3 Maiores	
	Valor	Unid.	Valor	Unid.	Valor	Unid.
COMPUTADORES						
Micros	19,7	19,9	39,4	38,1	54,0	53,5
Supermicros	59,5	35,4	79,4	69,4	86,7	79,3
Superminis	53,1	43,7	79,8	75,6	91,6	87,4
PERIFERICOS						
Impr. Seriais	n.d.	45,0	n.d.	64,3	n.d.	79,6
Winchester	n.d.	19,8	n.d.	37,4	n.d.	53,1
Term. de Video	n.d.	41,6	n.d.	64,6	n.d.	86,2

FONTE: M. BAPTISTA *et alii*, op. cit., p. 9.

Apesar de não haver, ainda, empresas líderes, claramente definidas como tais, nos diversos segmentos, um conjunto delas vem se destacando como prováveis ocupantes desta posição no setor, em decorrência de importantes vantagens competitivas sobre as concorrentes. Segundo enumera Paulo Bastos TIGRE, tais vantagens derivam de *vínculos com grandes grupos empresariais, acesso privilegiado a determinados mercados, capacidade técnica superior, acesso a recursos financeiros, integração a outras empresas do complexo eletrônico permitindo economias de escala e de escopo, maior capacitação em marketing e acesso privilegiado a fontes externas de tecnologia.*³⁰

30 TIGRE, Paulo Bastos. Indústria Brasileira de Informática: Perspectivas Até os Anos 90. Ed. Campos. Rio de Janeiro, 1987. p. 128.

As empresas que forem capazes, a longo prazo, de montar um grande parque de equipamentos, bem como de desenvolver uma capacitação industrial, terão garantida a sua participação no mercado, podendo, inclusive, fazer frente à concorrência externa com o fim da reserva de mercado.

É muito importante, portanto, que as empresas nacionais se fortaleçam para que, com o fim da reserva de mercado, não percam espaço e o controle do próprio empreendimento para as multinacionais, ao tentarem, através da parceria estrangeira, garantir uma rápida atualização tecnológica.

II.2.2 - GRAU DE NACIONALIZAÇÃO E DE VERTICALIZAÇÃO

Os primeiros produtos lançados pelas empresas brasileiras possuíam baixos índices de nacionalização. No entanto, graças à implementação do mecanismo de reserva de mercado, os fabricantes nacionais puderam se diversificar na produção, lançando uma vasta gama de computadores e periféricos de pequeno porte.

Como forma de induzir o desenvolvimento de peças e componentes no país e aumentar a nacionalização dos equipamentos produzidos localmente, o governo, a partir de

1981, impôs novos cortes nas importações de componentes.

Isso fez com que a indústria brasileira alcançasse elevados índices de nacionalização, devido à grande redução da participação de componentes importados em seus produtos (ver Tabela II.3).

TABELA II.3

ÍNDICES DE NACIONALIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE
PROCESSAMENTO DE DADOS

(%)

PRODUTO	ÍNDICE DE NACIONALIZAÇÃO (%)
COMPUTADORES	
Microcomputadores PC-XT	92,1
Microcomputadores 386	74,2
Supermicrocomputadores	92,0
Superminicomputadores	52,8
MEDIA COMPUTADORES	77,8
PERIFÉRICOS	
Impress. de Página	2,0
Impress. Matriciais	82,9
Termin. de Vídeo	76,1
Winchester	36,2
MEDIA PERIFÉRICOS	
s/Impressora Página	65,1
c/Impressora Página	49,3
MEDIA GERAL	
s/Impressora Página	72,3
c/Impressora Página	63,5

(*) índice de nacionalização = $\frac{\text{Insunços Nacionais}}{\text{Ins. Nacion.} + \text{Ins. Importados}}$

FONTE: M. BAPTISTA et alii. *op. cit.*, p. 44

O aumento dos índices de nacionalização está ligado à estratégia de dominar tecnologias-chaves para a

capacitação nacional do setor. No entanto, muitas vezes, para certos dispositivos mais complexos (cabeça magnética de unidades de disco e chips de memória, por exemplo) não vale a pena avançar na nacionalização, pois os custos se tornam muito elevados, principalmente quando o mercado local não é suficiente para amortizar os investimentos em desenvolvimento e fabricação de componentes. Do contrário, isto acarretaria prejuízos financeiros ao fabricante e um ônus maior ao usuário.

É importante ressaltar que os índices de nacionalização apresentam valores distintos de acordo com os diferentes produtos. Enquanto os micros da linha PC-XT atingem patamares acima de 90%, os Winchesters apresentam um índice de 36,2% e as impressoras de página com um índice de apenas 2,01%. No caso dos Winchesters este patamar reflete a dependência de insumos de mecânica fina (cabecotes de leitura e gravação e mídias, por exemplo) por parte da indústria. Quanto às impressoras de página, o índice indica a ausência de atividades de transformação industrial por parte deste segmento, onde as empresas limitam-se a adquirir no mercado externo os insumos necessários para a confecção de seu produto.

De forma geral, a indústria nacional apresentou uma tendência ao contínuo aumento do grau de nacionalização, tendência esta que deve ser creditada, fundamentalmente, à orientação dada à execução da política de informática.

No entanto, é unânime a afirmação de que o grau

de nacionalização imposto pela indústria, além de excessivo tem sustentado custos (e, por conseguinte, preços) e padrões de qualidade incompatíveis com os internacionais.

No que tange ao grau de verticalização, a indústria tem apresentado tendências à desverticalização. No entanto, deve-se fazer algumas considerações quanto a este fenômeno mencionado por M. BAPTISTA et alii em pesquisa sobre a indústria de informática no Brasil: primeiro, esta é uma tendência geral, observada na média da indústria; segundo, tal movimento parece ser o retrocesso de um processo anterior de verticalização indesejado imposto por deficiências quanto ao fornecimento de insumos no mercado local (seja por falta de fornecedores adequados, seja pela indisponibilidade de recursos específicos, seja devido aos preços praticados e aos níveis de qualidade oferecidos).

Também é importante ressaltar que o grau de verticalização observado na indústria apresenta fortes heterogeneidades de acordo com o tipo de insumo analisado.

Somente em alguns casos isolados, pode-se considerar o grau de verticalização observado como sendo fruto de uma estratégia empresarial adotada neste sentido. No geral, há uma tendência, por parte das empresas, em desverticalizar seus processos produtivos. Para tanto, será necessária a existência de uma malha de fornecedores mais adequada, não só em termos de preço, como também de qualidade.

Assim, segundo M. BAPTISTA *et alii*, os graus de nacionalização e verticalização da indústria nacional de processamento de dados são, em grande medida, o reflexo de condicionantes estruturais associados à natureza da política governamental que tem regulado este setor e ao ambiente industrial no qual as firmas atuam.³¹

II.3 - QUALIDADE INDUSTRIAL

Quatro fatores influenciam a qualidade dos produtos em informática: confiabilidade do projeto, confiabilidade e durabilidade dos componentes, processo de produção e serviços de assistência técnica. A noção de qualidade, portanto, vai além do simples controle. Apesar de ter evoluído bastante nos últimos anos, a indústria nacional de informática ainda carece de um padrão adequado de qualidade.

A escolha dos fornecedores é um elemento importante no processo de aprimoramento da qualidade. Algumas empresas estudam causas e oferecem soluções para interferir na qualidade do fornecimento, estabelecendo parâmetros e auxiliando os fornecedores a elevar o padrão de seus produtos.

A estrutura da engenharia de qualidade varia muito de uma empresa para outra. Em algumas firmas há uma

31 M. BAPTISTA *et alii*. A Indústria de Informática no Brasil. CERI-NEIT/IE/UNICAMP. Relatório de Pesquisa (mimeo). Novembro 1990.

diretoria de qualidade que envolve atividades de controle de engenharia; em outras a divisão de qualidade se situa na diretoria técnica ou industrial, buscando uma integração entre atividades de P&D e produção.

Em geral, afirma-se que um padrão de qualidade mais elevado acarreta custos maiores. Entretanto, muitas vezes, ele pode significar redução de custos, na medida em que diminui as perdas de materiais e a rejeição do produto final.

O processo de produção adotado pela empresa é fundamental para se garantir um elevado padrão de qualidade. Um elemento importante neste processo são os Círculos de Controle de Qualidade (CCQs), formados por grupos de sete ou oito trabalhadores voluntários, que se propõem a discutir dificuldades surgidas no processo de trabalho. Este tipo de atividade é muito comum no Japão.

No Brasil, porém, a introdução de CCQs tem sido pouco significativa, em decorrência, principalmente, do baixo desenvolvimento das relações trabalhistas no país e, em parte também, devido à pouca confiança dos empresários quanto à abrangência da aplicação dessa atividade.

II.4 - TECNOLOGIA DE PRODUTO

No Brasil, as empresas nacionais recorrem a três fontes principais quanto à obtenção de tecnologia: desenvolvimento próprio, engenharia reversa e licenciamento.

Antes, porém, de discorrer sobre estas três diferentes fontes de obtenção de tecnologia, faz-se necessário ressaltar alguns pontos relevantes para a análise.

Em primeiro lugar, é fundamental destacar que a decisão de adotar uma dessas estratégias está baseada em vários fatores de ordem econômica, tecnológica e política, tais como: capacitação técnica, custos, valor de mercado, complexidade tecnológica, tempo requerido para desenvolver o projeto, disponibilidade de software, atitude dos concorrentes e política governamental.³²

A forma de obtenção da tecnologia de produto reflete, portanto, estratégias mais gerais definidas no âmbito de cada firma, que por sua vez, fazem parte da estratégia global de expansão da empresa. Apesar de definidas no âmbito de cada empresa, individualmente, tais estratégias são condicionadas por vários fatores, dentre os quais se destacam: as trajetórias tecnológicas dominantes a nível internacional, a infraestrutura científica e tecnológica disponível no país e o contexto competitivo no

32 TIGRE, Paulo Bastos. op. cit., p. 84.

qual as firmas se inserem.³³

Cabe ressaltar, em segundo lugar, que, além de constituir um dos aspectos da estratégia global de expansão da empresa, estas estratégias gerais refletem, também, peculiaridades observadas em cada um dos mercados ou segmentos de mercado nos quais a firma atua.

No Brasil, pode-se verificar, claramente, que empresas que atuam no mesmo segmento de mercado têm um comportamento semelhante quanto à obtenção de tecnologia, independente de suas características particulares. É possível estabelecer-se, assim, uma associação entre a natureza do produto considerado e a forma dominante de obtenção de tecnologia de produto.

Feitas estas considerações iniciais, analisar-se-á, a seguir, cada uma das estratégias tecnológicas de produto.

II.4.1 - DESENVOLVIMENTO PRÓPRIO

A estratégia de desenvolvimento próprio é adotada, geralmente, por empresas que pretendem atender a "nichos" de mercado, ou seja, equipamentos orientados para atividades específicas, ou visam aproveitar oportunidades oferecidas pelos novos "chips", para desenvolver produtos voltados para necessidades locais. A automação bancária é um exemplo desta

33 M. BAPTISTA *et alii*, *op. cit.*, p. 10.

estratégia.

O desenvolvimento próprio, em geral, é desestimulado pela tendência à concentração na indústria de informática, o que acaba padronizando o produto, como é o caso do IBM-PC que se tornou um padrão mundial para microcomputadores pessoais. O mesmo está ocorrendo na faixa de supermicrocomputadores, onde se observa uma tendência à homogeneização dos produtos dos vários concorrentes.³⁴

Outro fator desestimulante, a ser levado em conta, também, é a crescente complexidade tecnológica dos computadores de pequeno porte que exigem elevados investimentos sem possibilidades de retorno no mercado nacional.

As empresas que desenvolvem projetos próprios, geralmente, são as que possuem maior autonomia tecnológica, bem como maior capacitação técnica.

34 Este Processo seria impulsionado seguindo as tendências internacionais, pela padronização do software e pela utilização generalizada - até o momento, pelo menos - dos mesmos microprocessadores na parte de hardware.

REYES, F.R., LICHA, A. L. e PONDÉ, J. L. Formas de Concorrência Em Três Segmentos da Indústria Brasileira de Computadores e Periféricos: A Importância das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento, Produção e Serviços de Apoio ao Usuário. Anais do XVIII Congresso Anual da ANPEC, v. 1, Brasília, 1990, p. 376.

II.4.2 - ENGENHARIA REVERSA

Esta estratégia é considerada uma posição intermediária entre o desenvolvimento próprio e o licenciamento. Ela busca compatibilidade com equipamentos estrangeiros líderes no mercado externo. Ou seja, consiste na cópia de equipamentos já existentes no mercado e, muitas vezes, no aperfeiçoamento da versão original, ou na adaptação do produto de acordo com as necessidades locais. Este tipo de estratégia prevalece para os produtos concebidos a partir de arquiteturas abertas, como micro e supermicrocomputadores.

No caso do segmento de microcomputadores, basicamente, a engenharia reversa é realizada partindo-se de padrões internacionais já estabelecidos no mercado nacional. Apesar de gerar algum conhecimento tecnológico, esta não é uma estratégia vantajosa no sentido de permitir um aproveitamento comercial em termos de inovações, uma vez que as alterações realizadas, em relação ao produto original, são puramente adaptativas ou incrementais (apenas no sentido de adequar o produto ao mercado local), não representando, portanto, qualquer avanço tecnológico.

A possibilidade de introdução de "chips" exclusivos, por parte das empresas líderes nos seus equipamentos, torna vulnerável a estratégia de engenharia reversa.

As empresas nacionais que adotam a estratégia em questão dependem de três fatores principais para se manterem no mercado: manutenção da reserva de mercado (que impede uma competição com as fabricantes originais americanas); competência técnica para acompanhar rapidamente as mudanças introduzidas nas versões originais e; capacidade industrial e financeira para produzir com qualidade e baixo custo os produtos e serviços requeridos pelo mercado.³⁵

II.4.3 - LICENCIAMENTO

Esta terceira estratégia é adotada, principalmente, por fabricantes de equipamentos periféricos, que utilizam tecnologia complexa, cujos custos de desenvolvimento são muito elevados. É o caso das "impressoras de página" e dos discos "Winchester" de alta capacidade e tecnologia "voice coil", que exigem os mais elevados níveis de sofisticação quanto aos métodos e ferramentas utilizados para projetos e fabricação de equipamentos que incorporam mecânica fina.

A inovatividade de produtos com tecnologia licenciada ("impressoras de página" e "Winchester" com tecnologia *voice-coil*, por exemplo) depende da capacidade das empresas nacionais em ter acesso aos modelos mais atuais

35 TIGRE, Paulo Bastos. op. cit., p. 91.

disponíveis no mercado externo e da credibilidade destes junto aos eventuais licenciadoras.

A vantagem da empresa licenciante é ter acesso a uma tecnologia já testada comercialmente e necessidade de menor tempo para lançar o produto. A desvantagem do licenciamento ocorre a nível da indústria, na medida em que desestimula o desenvolvimento próprio por parte das empresas concorrentes.

Portanto, considerando-se o fato de produtos fabricados sob licenciamento não serem competitivos no mercado externo (seja a nível de preços ou de atualização tecnológica), o licenciamento só será vantajoso para a indústria se os licenciantes aproveitarem o aprendizado tecnológico obtido para desenvolver ou adaptar novos produtos, principalmente para contribuir na especificação de certos componentes estratégicos comprados de terceiros (como é o caso das "cabecas" e "mídias" nos Winchesters).

A nível da empresa, porém, o licenciamento pode representar uma grande vantagem na medida que garante a esta o acesso ao mercado.

Na sequência, são brevemente analisadas as estratégias tecnológicas de produto adotadas a nível de cada segmento do mercado.³⁶

36 Essa parte do texto foi baseada em: H. BAPTISTA *et alii*, *op. cit.*, p. 76-79.

a) Segmento de Microcomputadores:

As empresas que atuam neste segmento optam por estratégias de engenharia reversa, adotando padrões internacionais de *hardware* e de *software*, que não permitem uma diferenciação significativa.

Com relação ao aprimoramento da tecnologia de produto, as possibilidades giram em torno da introdução de novos componentes, visando aumentar a confiabilidade dos produtos, reduzir seu tamanho, facilitar sua fabricação e assistência técnica, bem como, diminuir os custos.

b) Segmento de Supermicrocomputadores:

Neste segmento, a aposta no desenvolvimento interno de sistemas do tipo Unix-"like" - quando ainda não haviam antecedentes em termos de equipamentos baseados nestes tipos de sistemas no Brasil - e num *hardware*, cuja tecnologia foi desenvolvida através do licenciamento de minicomputadores no final dos anos 70, tornou-se, comercialmente, uma inovação bem sucedida.

As estratégias tecnológicas implementadas pelas empresas deste segmento são bastante homogêneas, variando apenas quanto ao microprocessador a utilizar e à

configuração a oferecer no mercado.

c) Segmento de Superminicomputadores:

As empresas nacionais que operam neste segmento optam pelo licenciamento realizado junto às empresas internacionais líderes.

Estes acordos de licenciamento são relevantes na medida em que se constituem em importantes fontes de aprendizado tecnológico. Isso vai depender da capacidade das empresas em articular ao licenciamento esforços de desenvolvimento próprio.

d) Segmento de Impressoras:

Também neste segmento - como no de supermicrocomputadores - o aprendizado tecnológico das empresas foi significativo, quase totalmente baseado em desenvolvimento próprio.

A tecnologia de produto na linha de impressoras de impacto é um importante elemento para as estratégias competitivas das empresas enquanto fator de diferenciação do produto.

Com relação às impressoras de página observou-se uma tendência à nacionalização de suas partes eletrônicas, o que só foi possível graças ao aprendizado obtido na área de impressoras matriciais.

e) Segmento de Winchester:

Nota-se, neste segmento, que há uma convivência de produtos com tecnologia licenciada com produtos de tecnologia desenvolvida localmente.

No entanto, a tendência à difusão, cada vez maior, de discos de maior capacidade tende a limitar as perspectivas de evolução de discos nacionais.

É importante ressaltar, também, que a questão tecnológica reduz-se à atualização do produto devido à natureza do mesmo (uma verdadeira *commodity*), não sendo possível, portanto, adotar estratégias de diferenciação assentadas em características intrínsecas ao produto.

f) Segmento de Terminais:

Os projetos deste tipo de produto são baseados em especificações fornecidas pelos compradores, devido as suas

características particulares. A inovatividade das empresas é limitada, sendo restrita ao aprimoramento do projeto mecânico dos produtos, incorporando materiais que permitem o melhor acabamento dos produtos.

Quanto às estratégias tecnológicas adotadas por estas firmas, está havendo uma reformulação. Isto está ocorrendo, principalmente, em função da intensificação da concorrência, que tem feito com que os fabricantes se preocupem cada vez mais com os custos de produção do *hardware*.

II.5 - TECNOLOGIA DE PROCESSO

II.5.1 - O PROCESSO DE PRODUÇÃO

A implantação da indústria de Equipamentos de Processamento de Dados (EPD), no Brasil, se deu, inicialmente, sem maiores preocupações por parte dos fabricantes quanto à forma do processo produtivo, apresentando, assim, pequenas escalas de produção, que por sua vez tornavam os custos muito elevados.

Houve, no entanto, uma mudança nas estratégias dos fabricantes no sentido de se preocuparem mais com custos e tecnologia de processos. Segundo Paulo Bastos TIGRE, tal

mudança ocorreu devido a três causas principais: entrada de novas empresas e intensificação da concorrência na fabricação de *hardware*, o que provocou verdadeiras "guerras de preços" em alguns segmentos do mercado; maior padronização do mercado, principalmente de microcomputadores, onde os modelos compatíveis com Apple II e IBM-PC dominam amplamente e; o crescimento do mercado gerando maiores escalas de produção e, conseqüentemente, uma maior preocupação com o processo de produção e testes.³⁷

Embora a produção de componentes e periféricos, no Brasil, tenha avançado, ela ainda é pouco automatizada, apresentando custos significativamente elevados quando comparados aos de fabricantes de países em desenvolvimento, como é o caso da Coréia, cujas empresas atuam em segmentos que permitem a integração do processo produtivo, caracterizando o chamado "complexo eletrônico". Desta forma, empresas que operam em dois segmentos, cujos produtos envolvem processos de produção similares (TVs e microcomputadores, por exemplo), podem utilizar a mesma planta industrial, obtendo, assim, importantes economias de escala e de escopo.

No Brasil, essa integração não foi possível porque a indústria de equipamentos de processamento de dados nasceu de forma autônoma e a de bens eletrônicos de consumo, concentrada na Zona Franca de Manaus, por ser estrangeira não podia atuar nos segmentos do setor de informática

37 TIGRE, Paulo Bastos. op. cit., p. 96.

protegidos pela reserva de mercado.

O processo produtivo merece, pois, especial atenção, uma vez que abrange várias dimensões do processo competitivo, envolvendo vários aspectos, tais como: economias de escala e de escopo que permitem reduções dos custos; introdução de novos equipamentos e novas técnicas de organização; sistemas de qualidade e manutenção da planta etc.³⁸

Três fatores, dentre esses aspectos, são considerados relevantes para a competitividade das firmas:

a) "As tendências e níveis alcançados de automação dos equipamentos da planta;

b) O grau de organização das firmas, e as tendências existentes para introduzir políticas do tipo "just-in-time";

c) O desenvolvimento dos sistemas de qualidade das empresas".³⁹

A seguir, serão analisados alguns pontos importantes referentes ao processo de produção da indústria brasileira de informática.

38 REYES, F.R., LICHA, A.L. e PONDÉ, J.L. op. cit., p. 379.

39 REYES, F.R., LICHA, A.L. e PONDÉ, J.L. loc. cit.

II.5.1.1 - INDICADORES DO PROCESSO PRODUTIVO ⁴⁰

Apesar da variação de produtos ou do mix de produtos de uma firma para outra, ou ainda, dos diferentes graus de verticalização, pode-se diferenciar duas grandes etapas no fluxograma de produção: montagem, solda e testes de cartões e; montagem, "burn-in" e testes dos produtos elaborados pela firma.

Alguns dos aspectos relevantes do processo produtivo são evidenciados na Tabela II.4:

TABELA II.4
INDICADORES DO PROCESSO PRODUTIVO
VALORES MEDIOS

	CAPACI- DADE TEORICA	No. EMPRE- GADOS	YIELD CARTOES	YIELD PRODUTO	COBERTURA TESTE- PRODUTO	PRODUTIV PRODUTO
MICROS	2384,0	261,0	0,65	0,87	0,96	44,02
PERIFERICOS						
Impress.	8225,0	392,5	0,63	0,73	0,90	168,40
Termin.	2500,0	345,0	0,50	0,88	0,99	18,87
Winchest.	1900,0	238,0	0,44	0,64	0,86	66,00
SUPERMICROS	98,3	285,0	0,64	0,91	0,97	12,14
SUPERMINIS	n.d.	n.d.	0,80	0,75	0,98	

FONTE: REYES, Pablo F., LICHA, Antônio Luis e FONDÉ, J. Luís
Formas de Concorrência Em Três Segmentos da Indústria Brasileira de Computadores e Periféricos: A Importância das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento, Produção e Serviços de Apoio ao Usuário. in: Anais do XVIII Congresso Anual da ANPEC, v.1, Brasília, 1990, p.380.

40 idem, ibidem, p. 380.

A capacidade teórica busca revelar a existência de economias de escala. Segundo pesquisa realizada por REYES, P.F., LICHA, A.L. e PONDE, J.L., a maioria dos entrevistados consideraram baixos os valores apresentados em relação aos padrões internacionais.

A produtividade procura indicar a eficiência na produção e o nível de utilização de recursos. O "Yield" (produtos sem defeito no total produzido) indica a qualidade do processo produtivo, bem como avalia o desempenho da planta. Finalmente, a cobertura dos testes do produto indica a confiabilidade com que o produto passa para a próxima etapa de produção, ou é lançado no mercado.

II.5.1.2 - ORGANIZAÇÃO E PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

Conforme mencionado por M. BAPTISTA et alii, o planejamento e controle da produção e de materiais (PCP/M), especialmente através de políticas "just-in-time", é fundamental para a redução dos custos com capital circulante. Ele envolve: controle sobre o volume dos estoques, do tamanho e da circulação dos lotes, da recepção dos suprimentos e da expedição dos produtos acabados. É muito importante, também, que as empresas garantam um bom

fornecimento de insumos, possuindo um número reduzido de fornecedores, porém de confiança.

Na indústria brasileira de informática, em geral, os sistemas de PCP já se encontram integrados e em contato direto com os departamentos de compras e vendas, sendo capazes de fornecer informações a cerca do estoque.

Os sistemas mais abrangentes de PCP encontram-se no segmento de supermicrocomputadores, cujas empresas possuem maior capacidade de planejar com eficiência o processo de produção.

Com relação a este aspecto, as empresas de periféricos encontram-se, no contexto geral da indústria, numa posição intermediária, possuindo capacidade de saneamento de estoque, autocritica das deficiências e capacidade de localizar estoques no almoxarifado. Observa-se, no entanto, uma diferença no grau de sofisticação das atividades de PCP: o setor de impressoras se limita a estabelecer uma política de materiais precisa, enquanto que o de Winchesters realiza atividades mais complexas de avaliação da situação dos estoques - o que é explicado, em parte, pelo elevado valor percentual das partes importadas nos Winchesters.

Ainda de acordo com M. BAPTISTA *et alii*, o segmento de microcomputadores apresenta o sistema de PCP menos desenvolvido da indústria, sendo capaz apenas de identificar produtos estratégicos e desenvolver uma política de materiais relativamente precisa. Ademais, este segmento

não possui um perfil característico de organização da produção, uma vez que esta varia muito de empresa para empresa, principalmente no que tange: à montagem dos cabos, à verticalização ou não na montagem e solda dos cartões, à tecnologia de testes, ao fato das plantas produzirem cartões só para micros ou também para produtos de arquitetura distinta etc.

II.5.1.3 - SISTEMAS DE QUALIDADE ⁴¹

A qualidade vem se firmando, cada vez mais, como um importante elemento para a competitividade da indústria, sendo apontada, juntamente com a confiabilidade do produto, como o primeiro fator competitivo.

Dada a sua importância, a maioria das empresas já têm implantados sistemas que controlam a qualidade de seus produtos, cuidam da movimentação de materiais, ajudam no processo de "lay-out" e treinam o pessoal ligado à produção. Algumas conseguiram ir além, implantando sistemas de Garantia de Qualidade (ver Tabela II.5).

41 idem, ibidem, p. 383.

TABELA II.5

DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE QUALIDADE
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS PRODUTOS-FIRMAS

SEGMENTOS	CONTROLE PARCIAL DO PROCESSO PRODUÇÃO	CONTROLE DE QUALIDADE	GARANTIA DE QUALIDADE
MICROS	20	60	20
PERIFÉRICOS	0	50	50
SUPERMICROS	0	0	100
SUPERMINIS	0	50	50

FONTE: M. BAPTISTA *et alii*. *op. cit.*, p. 109.

Com relação aos diversos segmentos, pode-se observar diferentes estágios quanto ao sistema de qualidade. O segmento de supermicrocomputadores possui os sistemas de qualidade mais avançados, atingindo o estágio de garantia de qualidade. Neste segmento o controle abrange, pelo menos, o pessoal ligado à produção, existindo experiências com programas em toda a planta, o que pode levar, na prática, a uma política de controle total de qualidade (TQC).

No segmento de periféricos e superminicomputadores o sistema de controle de qualidade está consolidado, sendo que pelo menos a metade das empresas deste segmento possuem sistemas de garantia de qualidade. Este é um aspecto homogêneo no segmento de periféricos, havendo diferença somente no que se refere ao treinamento de pessoal.

Quanto ao segmento de microcomputadores, este possui o sistema de qualidade menos desenvolvido, onde os programas atingem, principalmente, o pessoal ligado diretamente à qualidade. Embora com exceções, pode-se dizer,

sucintamente, que o setor ainda está em fase de consolidação de órgão de controle de qualidade nas plantas.

II.5.2 - CUSTOS DE PRODUÇÃO

Para que as empresas nacionais consigam reduzir custos e aumentar a qualidade é necessário que se possua maior escala de produção, elevados investimentos em equipamentos automáticos de montagem e testes e melhor capacitação em engenharia industrial. Em geral, as firmas conseguiram certa capacitação técnica em projeto, porém não em processo, uma vez que este depende de fatores locais, como custos e disponibilidade de insumos, condições de mercado e escala de operações.

A redução nos custos, buscada pelas empresas, pode ser alcançada de duas maneiras: primeiro, através da simplificação das operações necessárias à montagem dos equipamentos, o que envolve o reprojeto do produto de forma a reduzir o número de homens/hora necessários à produção e, segundo, através da introdução de equipamentos de testes, o que permite não só economias de mão-de-obra, como também uma redução nas perdas de materiais, além de aumentar a qualidade e confiabilidade do produto.⁴²

A utilização de equipamentos automáticos permite

42 TIGRE, Paulo Bastos. op. cit., p. 98-99.

que se lance, desde o início, um produto com 90% de confiabilidade. Porém, dado o seu elevado custo de importação, bem como a difícil manutenção dos mesmos devido à inexistência de serviço local, muitos fabricantes nacionais deixam de comprá-los, obtendo, com isso, maiores custos e menor qualidade do produto. Ademais, muitas empresas mesmo automatizadas apresentam elevados custos devidos à baixa escala de produção.

A própria escala de produção se constitui num obstáculo à automação da indústria brasileira de equipamentos de processamento de dados. Enquanto que no Brasil, um fabricante de disco Winchester (20Mb) atingiu, em 1989, a produção máxima de 2100 discos/mês, a Seagate (empresa americana) produziu 5000 discos/dia ⁴³. Em termos de teste, as empresas americanas utilizam um equipamento que verifica a altura de voo da cabeça magnética do disco. Tal equipamento, embora desnecessário à produção em si, garante a qualidade do produto. Em função de seu alto custo e da baixa escala de produção, os fabricantes brasileiros não utilizam este sistema.

No que tange à estrutura de custos da indústria nacional de informática, pode-se verificar, a partir dos dados da Tabela II.6, as seguintes características:

a) "participação elevada dos custos com materiais nos custos globais de produção;

b) importância consideravelmente maior dos insumos

43 M. BAPTISTA *et alii*. *op. cit.*, p. 33.

adquiridos no mercado interno;

c) baixa participação de mão-de-obra direta nesses custos." 44

TABELA II.6

ESTRUTURA DE CUSTOS DE PRODUÇÃO DA
INDÚSTRIA NACIONAL DE INFORMÁTICA

	PERCENTAGEM NO CUSTO DE PRODUÇÃO				
	NAC	IMP	MOD	MOI	OCP
Média Indústria	52,53	23,39	4,43	9,16	10,50
Micros	74,81	16,92	2,03	4,43	1,82
Periféricos	21,66	44,19	7,77	11,42	14,96
Não "Commodities"	31,69	17,17	5,50	17,09	28,54

Legenda:

NAC: Insumos Nacionais
IMP: Insumos Importados
MOD: Mão-de-obra Direta
MOI: Mão-de-obra Indireta
OCP: Outros Custos de Produção

FONTE: M. BAPTISTA *et alii*, *op. cit.*, p. 35.

Os dados apresentados na tabela acima deixam claro que, apesar de haver heterogeneidades de acordo com os diversos segmentos do mercado, todos apresentam o item materiais como sendo o maior constituinte dos custos totais de produção (76%, em média), enquanto que a mão-de-obra tem a menor participação (cerca de 4%).

44 *idem*, *ibidem*, p. 34.

Assim, segundo M. BAPTISTA *et alii*, qualquer tentativa de diminuição dos custos totais deve passar pela questão dos insumos, seja através da redução de perdas no processo produtivo ou através do desenvolvimento de fornecedores.

III - O SETOR DE WINCHESTERS

III.1 - INTRODUÇÃO

O Winchester - que designa a tecnologia de discos rígidos selados - surgiu no início dos anos 70, desenvolvido pela IBM, com o objetivo de aumentar a densidade de gravação dos discos. Para isto, foi desenvolvido um tipo de cabeça magnética que fazia a "leitura" dos dados bem mais próxima do disco, o que permitia um maior número de trilhas gravadas.

Até então, existiam apenas os discos abertos (tradicionais), limitados pela necessidade de a cabeça permanecer a uma altura no mínimo em torno de 30 microns em cima do disco. Com o Winchester - graças a um progresso na mecânica fina, que melhorou a posição de rotação e o posicionamento das cabeças - tornou-se possível trabalhar com a cabeça a apenas 7 microns do disco, o que diminuiu o cone magnético de gravação e aumentou muito a sensibilidade da cabeça, dando condições de maior densidade de gravação, além de aumentar o número de trilhas a serem gravadas. Em síntese, isto significou a possibilidade de colocar mais memória em uma mesma configuração física, com a vantagem de possuir as mesmas dimensões de um disco flexível de 5 e 1/4 e 8 polegadas.

Além de maior capacidade de gravação e de velocidade de acesso, os discos abertos oferecem certa flexibilidade operacional ao sistema, uma vez que utilizam um conjunto de pratos removíveis. Desta forma, se o usuário desejar mais memória, basta colocar outro disco.

Nos últimos anos, o disco magnético foi o elemento que mais evoluiu, e a tecnologia do Winchester revelou essa grande capacidade de evolução, aumentando cada vez mais o desempenho e a capacidade e diminuindo o tamanho.

O avanço dessa tecnologia faz com que se supere ano a ano as marcas anteriores de armazenamento de dados, trazendo, como consequência, a tendência de os equipamentos pessoais se tornarem mais sofisticados. Além disso, é possível fazer com que minis e superminis, acoplados a mais de uma unidade, ganhem características de computador de grande porte, com memórias de até 2 Gigabytes.

É possível diferenciar duas tecnologias de discos Winchester: *step-motor* e *voice-coil*.

Os mais simples são os que utilizam *step-motor*, com o posicionamento da cabeça realizado por motor de passo. O posicionador é barato, porém lento, necessitando grande tempo de acesso. Por impedir a elevação do número de trilhas gravadas, ele fica, também, impreciso, limitando a capacidade dos discos.

Para resolver o problema de lentidão e imprecisão, foi feito o mesmo tipo de disco com o posicionador do tipo *voice-coil* - com rápido tempo de acesso. Estes são os

chamados discos Winchester profissionais que entraram no mercado americano em 1984.

O motor tipo *step-motor* anda a passos maiores sobre o disco. Exagerando na comparação, pode-se dizer que "o *step-motor* caminha centímetro por centímetro enquanto o *voice-coil* evolui a partir de milímetros", possibilitando maior aproveitamento de posições intermediárias. Além disso, a cabeça do disco *voice-coil* pode acelerar e buscar mais rapidamente uma informação mais distante, na superfície do disco. Por desenvolver mais velocidade, possui, também, uma pastilha de breque que faz com que a cabeça pare aos poucos sem freadas bruscas. Já o *step-motor* cobre as trilhas sempre na mesma velocidade e, ainda, pára de repente, balançando.

Quanto à fabricação dos discos Winchester, ela envolve um processo tecnológico muito delicado e nem um pouco barato: são necessárias câmaras especiais que custam milhares de dólares.

A montagem dos discos só pode ser feita em laboratórios que são câmaras limpas chamadas classe 1000 (porque possuem um limite de 1000 partículas por pé cúbico) e a limpíssima classe 100 (com limite de 100 partículas). Nestas salas, a pureza do ar é garantida por sofisticados sistemas de filtragem e ventilação, não permitindo, por exemplo, que partículas de fumaça de cigarro infectem o ambiente.

A pureza do local onde os Winchester são montados é imprescindível em função dos tamanhos infinitesimais das

trilhas dos discos e da altura a que a cabeça de leitura e gravação literalmente voa sobre o disco: hoje, cerca de 0,3 microns. A presença de qualquer partícula de poeira na unidade poderia provocar um *head-crash* (a cabeça batendo no disco) inutilizando totalmente o aparelho. Isso obriga o sistema a ficar em uma unidade selada, devido à necessidade de pureza, enquanto que os discos tradicionais ficam abertos.

O segmento de Winchester obriga os fabricantes deste produto a possuírem uma elevada capacitação tecnológica para acompanharem os grandes e constantes avanços na tecnologia, pelos quais passa o setor, e fazer frente aos concorrentes. Dessa forma, as empresas que quiserem se manter competitivas no mercado, terão que oferecer sempre um disco atualizado tecnologicamente, uma vez que, dada a sua natureza (uma verdadeira commodity), não é possível, neste segmento, adotar estratégias bem sucedidas de diferenciação que se assentem em características estritamente tecnológicas, dado que o produto permite pouca diferenciação, em função de sua padronização. Em outras palavras, em função da reprodução de padrões definidos a nível mundial, bem como de sua commoditização - o que dilui a importância da dimensão tecnológica enquanto fator de diferenciação - a qualidade torna-se um fator de concorrência crucial para este segmento de mercado. O incremento de confiabilidade e durabilidade dos equipamentos constituem-se, assim, numa das formas de "diferenciar dentro

apenas 2 ou 3 estavam equipados com discos rígidos e, em geral, na faixa de 10 e 20 Mbytes.⁴⁸

Foi assim que, durante muito tempo, os discos Winchester nacionais se dedicaram a atender às necessidades básicas dos usuários de micros XT, plenamente satisfeitas com os discos de 20 Mbytes de memória. Esta trajetória foi dividida com o surgimento do AT que passou a exigir não apenas maiores opções de memória de massa, como também maior velocidade de acesso, muitas vezes passando da tecnologia *step-motor* para a *voice-coil* (mais ágil e cara), na busca de uma maior sofisticação para este periférico.

Dessa forma, a indústria se preparou para oferecer Winchesters de melhor performance, não confiando apenas numa substituição dos XTs por ATs, mas apostando, também, em discos mais capazes, com tecnologia *voice-coil*, que pudessem servir como redes e supermicros.

Nem todas as grandes empresas do setor, entretanto, se mostraram prontamente dispostas a modificar suas linhas de produção (adotando a tecnologia *voice-coil*), face à incerteza dos resultados que obteriam com este salto para o futuro. O sucesso dependia, em grande parte, do desenvolvimento dos microprocessadores disponíveis no País, que passassem a exigir a incorporação de discos rígidos de

48 Hoje, três anos mais tarde, cerca de 60 a 70% dos micros possuem disco rígido (em boa parte até superior a 20 Mbytes). Um Winchester de 20 Mbytes é considerado não apenas pequeno, como também lento, decorrente do fato de esses periféricos terem sido concebidos para trabalhar com microprocessadores menos velozes que os disponíveis atualmente. Um Winchester que era compatível com os micros PC-XTs antigos, por exemplo, tornou-se inadequado às novas versões turbinadas.

Apesar dessas empresas produzirem discos abrangendo as diversas faixas de capacidade - o que não deixava de fazer parte das estratégias das empresas em busca de maior mercado para seus produtos - e de haver um mercado bastante competitivo entre as faixas de baixa (5 a 20 Mbytes) e média capacidades (até 100 Mbytes), era possível constatar a existência de algumas empresas com tendência à liderança em determinadas faixas. A Elebra, por exemplo, detinha uma pequena vantagem no mercado de discos de alta capacidade, enquanto que a Fercomp, a Multidigit e a Flexidisc dominavam a faixa de baixa capacidade.⁴⁶

No entanto, embora existindo uma oferta de discos mais potentes, o mercado para esta faixa de produtos não se mostrou muito promissor, devido à reduzida demanda por equipamentos de maior porte, ao contrário do de discos de baixa capacidade que equipavam satisfatoriamente a maioria dos micros PC-XT (microprocessadores mais lentos, porém mais utilizados).

Um exemplo desse fato é a Flexidisc que, até o final do Plano Cruzado, também comercializava discos de 50 e 70 Mbytes. Com a subsequente queda da demanda, em 1987, ela se viu obrigada a "enxugar" a organização e cortar produtos menos lucrativos, passando a se dedicar apenas aos discos de 20 Mbytes.⁴⁷

Até 1988, de cada 10 micros existentes no País,

46 DADOS & Idéias. loc. cit.

47 DADOS & Idéias. nº131. Maio 1989, p. 43.

do padrão". Também é importante, enquanto fator de diferenciação, a variedade das linhas de produtos oferecidas. Em outras palavras, no caso dos Winchester, deve-se oferecer várias capacidades do produto em questão (de 20 a 500 Mbytes, por exemplo) para que se possa atender aos diversos segmentos dentro deste mercado.

III.2 - EVOLUÇÃO DO PRODUTO NO MERCADO BRASILEIRO

Os primeiros discos rígidos com tecnologia Winchester lançados no Brasil foram os de menor capacidade, surgindo a partir de 1983 e se firmando no mercado nacional ao longo de 1985.

Em 1986, o mercado agitou-se com o aparecimento de vários discos de alta capacidade, ampliando o leque de faixas disponíveis (atingindo os 500 Mbytes). O segmento de Winchesters era representado pelas seguintes empresas: Digirede (com modelos de 85, 140, 190, 280, 380 e 520 Mbytes), Elebra (com a série de 40, 67, 86, 344 e 515 Mbytes), Microlab (com discos de 51 e 212 Mbytes), Multidigit (com a linha de 5, 10, 15, 20 e 332 Mbytes), Flexidisc (com 5, 10, 20, 50 e 70 Mbytes), Proológica, através da Microperiféricos, (com 5, 10 e 15 Mbytes) e a Percomp (com 5 e 10 Mbytes).⁴⁵

45 DADOS & Idéias, nº95, abril 1986, p. 32-33.

maior performance em sua configuração.

Uma das empresas do setor que apostou na tecnologia *voice-coil*, confiando na supremacia dos AIs, foi a Microlab (4^ª do setor) que, em 1989, oferecia os modelos DFW 5050 e DFW 5096, com 40 e 90 Megaformatados, respectivamente. Para isto, foi necessário adotar um processo tecnológico bastante delicado. No entanto, o *best seller* continuou sendo o DFW 5025 com 20 Megaformatados de tecnologia *step-motor* ⁴⁹. Este modelo teve 5957 unidades vendidas em 1988, devendo ser responsável por um faturamento de US\$ 11,2 milhões em 1989, enquanto que um outro Winchester teve uma venda de 1142 unidades, devendo render, também em 1989, cerca de US\$ 2 milhões (de acordo com expectativas da época) ⁵⁰.

Para se ter uma idéia da diferença de desempenho entre uma tecnologia e outra, o tempo de acesso do micro ao disco DFW 5025 (*step-motor*) é de 65 milissegundos, enquanto que com o disco DFW 5096 (*voice-coil*) este tempo se reduz para 28 milissegundos. Esta melhor performance da tecnologia *voice-coil*, entretanto, exige custos mais elevados, encarecendo bastante o produto em comparação com o *step-motor*. ⁵¹

Mesmo havendo disponibilidade de uma linha de Winchesters com tecnologia *voice-coil*, os discos *step-motor*

49 DADOS & Idéias. nº131. Maio 1989, p. 42.

50 DADOS & Idéias. nº134. Agosto 1989, p. 50.

51 DADOS & Idéias. nº131. Maio 1989, p. 42.

continuam dominando o mercado nacional (enquanto que nos EUA, os modelos de 5 e 1/4 e 8 polegadas tiveram sua produção descontinuada).

Face a esse perfil do mercado nacional, apesar do entusiasmo dos técnicos com a tecnologia *voice-coil*, o pessoal de vendas defende a continuidade da produção dos *step-motors*, por acreditarem que as possibilidades deste modelo ainda não estão esgotadas. Na verdade, existem alguns mecanismos capazes de minimizar a supremacia da tecnologia *voice-coil* sobre a *step-motor*. Um deles é a escolha do *software* que, na prática, poderá garantir uma maior exploração de espaço no disco ⁵².

Outra desvantagem da tecnologia *step-motor*, que é a velocidade, pode ser relativamente superada com a introdução da técnica do *cache*, um mecanismo que pode ser acoplado à placa controladora do micro, permitindo uma redução de cerca de 50% no tempo de resposta.

Um estudo recente realizado por empresas do setor prevê que o mercado de discos rígidos, no Brasil (ver Tabela III.1), deverá se expandir até 1992, a uma taxa média anual de 31%. A faixa de discos entre 100 e 300 Mbytes (alta capacidade) apresenta o maior crescimento (177% ao ano). Para a faixa voltada ao mercado de micros de médio e pequeno portes (discos de até 100 Mbytes), a expansão projetada é da ordem de 26% ao ano. ⁵³

⁵² Um dos programas que otimizariam esta ocupação é o americano Vopt, da Golden Bowl.
⁵³ idem, ibidem, p. 43.

TABELA III.1

EVOLUÇÃO DAS VENDAS DOS DISCOS RÍGIDOS
(Crescimento percentual sobre o ano anterior)

					%	
	:	1988	1989	1990	1991	1992
PERCENTAGEM	:	22	80	16	43	36

FONTE: INFORMÁTICA Hoje, nº267, 14 Janeiro 1991, p. 3.

é dentro desta perspectiva que a Elebra Informática (1ª do setor) decidiu comprar parte dos ativos fixos da linha de discos de 50 e 70 Mbytes da antiga Imprimis e fabricar o produto no País. Com isto, ela obterá uma relação preço/desempenho mais favorável, tornando sua linha de discos mais competitiva, atendendo, assim, às novas exigências da política industrial para o setor.⁵⁴

Esse lançamento tende a fortalecer a presença da empresa no mercado brasileiro de discos rígidos de 50 a 100 Mbytes, onde ela já é responsável por cerca de 50%. Em 1990, a produção de discos rígidos da Elebra foi de 15 mil unidades, obtendo um faturamento de US\$ 123 milhões. Atualmente, o setor de discos rígidos responde por 25% do faturamento (em 1989, este índice era de 8,2%), o de flexíveis por 10% e as impressoras por 52%.⁵⁵

Através da Tabela III.2, pode-se verificar o

53 INFORMÁTICA Hoje, nº267, 14 Janeiro 1991, p. 3.

54 idem, ibidem.

55 idem, ibidem.

desempenho das principais empresas do setor de Winchesters, desde a introdução do produto no País (1983) até 1988.

TABELA III.2

PARTICIPAÇÃO DAS EMPRESAS NO SEGMENTO DE PERIFÉRICOS

						%
EMPRESAS	1983	1984	1985	1986	1987	1988
MULTIDIGIT	75.00	76.20	26.60	25.10	27.62	19.79
MICROLAB	-	-	1.10	5.60	7.17	17.62
ELEBRA INF.	-	-	2.60	9.12	12.55	15.65
QUALITRON	-	-	-	0.68	10.19	14.84
PERCOMP	-	3.00	23.30	14.47	12.46	12.37
TOTAL	75.00	79.20	53.60	54.97	69.99	80.27

FONTE: M. BAPTISTA *et alii*, *op. cit.*, p. 08.

III.3 - A QUESTÃO DOS PREÇOS

Apesar de os fabricantes de Winchesters garantirem que o preço do produto vem caindo bastante, ultimamente, principalmente na faixa mais baixa - para micros menores e até ATs, acionados por motor a passo - os integradores de sistemas protestam contra o custo dos discos nacionais que, no caso dos micros baseados no chip 286, encarecem o preço do produto entre 20 e 70%. No caso dos XTs, mais baratos, o custo final com um Winchester de 40 Mbytes chega a ser triplicado.⁵⁶

56 *DADOS & Ideias*, nº123, Agosto 1988, p. 62.

Na avaliação dos produtores de micros e supermicros, os preços dos discos rígidos estão mais altos do que deveriam estar. Esta situação tem feito com que muitos fabricantes de micros estudem a possibilidade de se verticalizarem, passando a produzir, também, discos rígidos com o intuito de reduzir custos, uma vez que os Winchesters são considerados o periférico que mais encarece o produto final.

Mesmo assim, segundo Carlos Eduardo Sampaio, superintendente da Elebra, houve grande evolução quanto à queda de preços dos Winchesters - um produto que, em 1985, custava cerca de 300 OTNs, caiu para cerca de 70 OTNs em 1988, o que representou uma redução bastante razoável devida, entre outros, aos seguintes fatores: maior domínio da tecnologia, menor índice de componentes importados e aumento da concorrência, em grande parte pressionada pelo contrabando (estimado em cerca de 30% do parque instalado).⁵⁷

Vários fatores são apontados como responsáveis pelos altos custos de fabricação dos Winchesters (e, por conseguinte, pelos altos preços do produto em questão), dentre os quais podemos enumerar: alto valor dos insumos importados, acompanhado do alto peso destes no custo total de fabricação do Winchester; baixa escala de produção (em parte relacionada à grande pulverização do setor), aliada aos elevados investimentos em instalações e equipamentos;

57 idem, ibidem, p. 63.

além da falta de domínio da tecnologia.

Os investimentos se constituem num importante componente dos custos, uma vez que na montagem da fábrica é necessária a instalação de câmaras especiais - salas de altíssima pureza onde o número de partículas é limitado, garantindo a pureza do ar. Isto tudo implica em elevados custos fixos que para serem diluídos dependem de uma escala maior de produção.

Quanto aos insumos, estes se constituem em outro grave problema no que tange aos custos. No caso de Winchesters com tecnologia *step-motor*, de até 20 Mbytes, 95% dos componentes são nacionais, porém os 5% restantes chegam a representar até 70% do custo do produto. Já nos de maior porte, os componentes importados representam, em média, 30% do total dos insumos, respondendo, também, por cerca de 70% dos custos.⁵⁸

Apesar dos esforços realizados pela indústria no sentido de nacionalização, há partes e peças que continuarão sendo importadas enquanto os Winchesters estiverem sendo fabricados no País, como é o caso dos motores, das mídias e das cabeças de leitura e gravação (componentes que exigem mecânica fina).

Ademais, a própria nacionalização de partes mecânicas é custosa. Sustentar altos índices de nacionalização, muitas vezes, implica na incorporação, ao produto fabricado, de componentes adquiridos no mercado

58 idem, ibidem, p. 62.

interno a preços bem mais elevados - sem falar na qualidade dos mesmos - por vezes decorrentes da falta de escala dos fornecedores.

Esse é um dos motivos que levou Ulrich Kuhn, da Digirede, a defender uma revisão na política de nacionalização dos produtos, bem como uma diminuição das alíquotas de importação de insumos - que na sua opinião reduziria em 15% o custo final do produto - o que obrigaria os fornecedores nacionais a buscar maior competitividade.⁵⁹

O problema dos insumos também é agravado pelos níveis de produção, uma vez que, em função da escala, os fabricantes de Winchester não conseguem encomendar aos melhores fornecedores suas peças mecânicas que exigem alta precisão. Isto vai afetar não só o preço do produto, como também a qualidade.

O estudo da rede de fornecedores disponível para os fabricantes é de fundamental importância na análise da competitividade desta indústria no Brasil. Conforme enfatiza M. BAPTISTA *et alii*, as condições de custo e de qualidade da malha de fornecedores existentes condicionam fortemente o patamar de competitividade dos produtos finais fabricados. Esta questão se torna ainda mais importante ao se constatar o peso que o custo com estes materiais (partes, peças e componentes) representa no custo final do produto.

É importante destacar que nesta indústria, as condições de preço variam significativamente em função do

59 *idem, ibidem*, p. 64.

volume comprado. É o que ocorre, por exemplo, com o *wafer* (chip para cabeça magnética), cujo custo para um fabricante de discos americano é de US\$ 100 a unidade, enquanto que para um fabricante brasileiro, adquirindo pequenas quantidades não sai por menos de US\$ 200. Cabe ressaltar, ainda, que 25% do custo do disco corresponde à cabeça magnética.⁶⁰

Outro fator de grande influência nos custos é a própria estrutura produtiva pulverizada num mercado de baixa escala em relação ao internacional, pois provoca a dispersão dos investimentos e das compras no exterior (importações).

A pulverização da produção na área de discos é, para Diocleciano Pegado, presidente da Compart, um dos maiores problemas enfrentados pelo segmento de periféricos. Outro problema, segundo ele, é a estrutura da indústria como um todo, pois, além de se buscar competência para a empresa, precisasse transferi-la, também, para os fornecedores.⁶¹

Em função do caráter delicado das partes e peças estratégicas dos produtos periféricos, em especial o Winchester, a sustentação de uma relação mais estreita e cooperativa com os fornecedores desses componentes - por exemplo, cabeças de leitura e gravação - é, de acordo com M. BAPTISTA *et alii*, um pré-requisito fundamental para a colocação tais produtos no mercado. Ou seja, as características técnicas intrínsecas a estes produtos

60 TIGRE, Paulo Bastos. op. cit., p. 99.

61 DADOS & Idéias. nº122. Julho 1988, p. 61.

condicionam fortemente o estabelecimento de relações mais cooperativas entre seus produtores e seus fornecedores.

A PNI adotada nos anos oitenta conseguiu criar uma massa tecnológica expressiva, seguindo a decisão de que "mesmo mais caro vamos bancar, pois interessa ao País ser independente", não se preocupando com seus resultados em termos de competitividade. No entanto, esta postura deve tomar outro rumo, no sentido de atacar as debilidades de preço (bem como de qualidade e capitalização), uma vez que os produtos nacionais (principalmente os Winchesters) são bem mais caros que os similares internacionais e, com a nova Lei de Informática, as empresas nacionais não poderão mais se beneficiar da reserva de mercado.

III.4 - A QUESTÃO DA TECNOLOGIA

Por se tratar de um equipamento com elevado grau de padronização, os fabricantes de Winchesters não introduzem nenhuma inovação a nível do projeto do produto. Além disso, em decorrência, muitas vezes, da dificuldade em obter o licenciamento de tecnologia externa, principalmente de discos de maior capacidade e tecnologia *voice-coil*, eles recorrem à engenharia reversa, onde a criatividade e inovatividade têm espaço mínimo: basicamente de adaptação na eletrônica dos produtos para adequá-los aos insumos e

componentes disponíveis no mercado nacional. Já a nível de processo produtivo, são exigidos investimentos mínimos em instalações e construção de salas adequadas à produção dos discos (salas limpas onde são montados os módulos magnéticos dos produtos).

No segmento de Winchesters, nota-se a convivência de produtos com tecnologia licenciada, particularmente na faixa *high-end*, e com tecnologia desenvolvida localmente. Estes últimos, entretanto, se situam na faixa *low-end* de mercado e são discos com tecnologia *step-motor* de baixa capacidade.

Apesar de se ter verificado um processo de aprendizado tecnológico, ao longo do crescimento das empresas, de certa forma diminuindo a dependência externa nas fases de especificação de partes e peças estratégicas, a tendência à difusão crescente dos discos de maior capacidade (tecnologia *voice-coil*), tende a limitar o desenvolvimento dos discos nacionais.

Ademais, é importante salientar que este segmento apresenta, adicionalmente, uma característica intrínseca ao tipo de produto que o distingue dos demais equipamentos da indústria de processamento de dados, conforme salientado por M. BAPTISTA *et alii*: a capacitação tecnológica exigida contempla a área de mecânica fina. Cabe ressaltar esta questão na medida em que a especificação destes componentes para terceiros e/ou intra-muros é bastante complexa, do ponto de vista tecnológico.

O *lag* temporal, ou seja, a diferença temporal entre o lançamento do produto no exterior e o lançamento de um similar no País, verificado no segmento de Winchesters, ficou situado num intervalo de 1 a 2 anos. No entanto, quando não se trata de licenciamento de tecnologia, este tempo ficou em torno de 2,5 anos.⁶²

O fato de as empresas nacionais recorrerem ao licenciamento é explicado pela dificuldade em diminuir esses prazos, além da crescente complexidade tecnológica dos novos produtos.

Com relação a esta questão destacada por M. BAPTISTA *et alii*, boa parte das firmas líderes conquistaram tal posição graças a estratégias bem sucedidas de P&D, permitindo-lhes diminuir, progressivamente, o *gap* temporal em relação ao lançamento de produtos equivalentes no mercado internacional. Além do mais, a obtenção desse aprendizado tecnológico é um elemento importante não apenas para diminuir a dependência externa do segmento em questão, como também para viabilizar uma diversificação para outros segmentos. A tecnologia acumulada em segmentos de mercado determinados pelos distintos mecanismos de aprendizado - desenvolvimento próprio, *learning by doing* e licenciamento de tecnologia - possibilita a sua aplicabilidade a outros segmentos.

Cabe ressaltar que as tecnologias mais avançadas do produto (tecnologia *voice-coil*) têm-se difundido mais

62 M. BAPTISTA *et alii*. *op. cit.*, p. 22-23.

tardamente no Brasil do que o observado a nível internacional, traduzindo-se no alargamento do ciclo de vida dos discos de baixa capacidade e tecnologia *step-motor*. Além disso, os produtos nacionais têm apresentado baixos índices de MTBF (tempo médio entre falhas) e baixas velocidades de acesso, tendo, em contrapartida, preços muito altos em relação aos internacionais.

III.5 - A QUESTÃO DA COMPETITIVIDADE

A análise da competitividade deste segmento da Indústria Nacional de Informática será realizada observando-se dois âmbitos da questão: a nível de preços e em termos de capacitação tecnológica.

Com relação ao nível de preços observado neste segmento da indústria nacional, verificou-se que este se situa num patamar bastante elevado em relação ao internacional. Tal fato decorre dos altos custos obtidos pelas empresas nacionais em função dos vários fatores percorridos no item III.3, quais sejam: baixa escala de produção, elevadas tarifas para os componentes importados (acompanhadas do alto peso destes no total dos insumos), preço dos insumos nacionais mais elevados que os praticados a nível mundial, entre outros.

Cabe ressaltar que, em segmentos onde há um

elevado grau de padronização e commoditização dos produtos - como é o caso dos Winchester - a competição via preços ganha importância. Isto ocorre na medida em que tais produtos não são passíveis de diferenciação quanto à sua configuração, devendo esta ser centrada na qualidade dos mesmos (confiabilidade e durabilidade), dando ênfase na eficiência dos processos produtivos.

No entanto, a exploração da redução de custos (e, por conseguinte, de preços) enquanto vantagem competitiva na indústria brasileira de informática, parece não se constituir num elemento relevante nas estratégias concorrenciais adotadas pela maior parte das empresas, pelo menos até recentemente, ao contrário do verificado a nível internacional.

Essa situação, acima descrita, deve ser analisada à luz do contexto competitivo local, no qual as empresas se inserem. Contexto este, conforme enfatiza M. BAPTISTA *et alii*, em grande parte, determinado pela orientação dada à política industrial estabelecida para o setor, que visava, fundamentalmente, o desenvolvimento de capacitação tecnológica no âmbito dessa indústria, tendo como metas a nacionalização da tecnologia e a substituição das importações nessa área. Para se atingir tais objetivos, um dos mecanismos implementados foi a reserva de mercado (alicerce da PNI). Assim, a protecção conferida às empresas nacionais frente às estrangeiras desestimulou a indústria nacional a introduzir melhorias no processo produtivo - que

se traduzissem em quedas de custos (e, por extensão, de preços) - o que acabou por determinar um atraso tecnológico no setor.

Além de estarem livres da concorrência externa (cuja tecnologia é mais avançada e o nível de preços praticado é bem inferior), as elevadas taxas de crescimento auferidas por essa indústria, ao longo dos anos 80, possibilitou a celebração de acordos de preços que permitiram a sustentação de margens de lucro atraentes por parte dessas empresas.

No que tange à capacitação tecnológica, observa-se que há uma defasagem a nível de tecnologia de processos adotadas pelas empresas nacionais em relação às do exterior. Esse *gap* abrange tanto a infra-estrutura da produção (principalmente devido a baixos índices de automação), quanto os sistemas de gestão implementados, incluindo, basicamente, o PCP e a qualidade. Isto ocorre, em parte, por não se conferir prioridade à diminuição dos custos enquanto uma dimensão do processo competitivo, o que levaria as empresas a buscarem maior produtividade e eficiência produtiva.

Tem-se verificado, também, um alargamento do ciclo de vida dos discos Winchester com tecnologia *step-motor*, enquanto que os de tecnologia *voice-coil* têm-se difundido mais tardiamente no País do que o observado a nível internacional. Tal fato é explicado pela qualidade dos microprocessadores utilizados no País, os quais, na maioria,

se adequam aos Winchesters de menor desempenho, não exigindo, portanto, que se incorpore um disco rígido mais avançado em sua configuração, o que levaria, conseqüentemente, a um aperfeiçoamento deste periférico por parte de seus fabricantes.

Em síntese, a acomodação da indústria nacional de informática, em geral, propiciada pela falta de concorrência externa e pelo contexto competitivo local, tornou-a negligente no sentido de não introduzir melhorias nos sistemas produtivos e de gestão (sob seus vários aspectos: investimentos em P&D, recursos humanos, PCP, qualidade etc) que permitissem diminuir custos (e, por conseguinte, preços), bem como acompanhar os progressos tecnológicos a nível mundial.

Há que se ressaltar, entretanto, que, recentemente, as empresas têm se mostrado mais preocupadas com a questão dos custos. Isso vem ocorrendo, por um lado, porque houve um acirramento da concorrência no mercado interno, provocando a quebra de acordos de preços firmados entre as empresas.

Por outro lado, com o fim da reserva de mercado, estabelecida para outubro de 1992 - o que alterará o contexto competitivo ao qual estão acostumadas - estas empresas terão que se preparar para oferecer um produto competitivo (a nível de preços e de atualização tecnológica) frente às concorrentes estrangeiras. Para tanto, terão que reduzir custos, para poderem oferecer produtos a preços mais

competitivos, principalmente as empresas que atuam no setor de Winchester, onde a competição via preços ganha importância em função do alto grau de padronização e commoditização de seus produtos. Além disso, terão que se atualizar tecnologicamente a nível de processos produtivos (inclusive para reduzir custos e melhorar a qualidade dos produtos) e do produto em si.

A questão da competitividade no segmento de Winchester fica bem mais complicada, na medida em que as tecnologias mais avançadas do produto ainda não se difundiram no País, prevalecendo, no mercado, os discos de menor capacidade e velocidade de acesso. Há que se salientar, conforme enfatizado anteriormente, que o avanço na tecnologia dos Winchester depende, também, de um avanço na tecnologia dos microprocessadores. Em contrapartida, estes produtos apresentam um diferencial de preços significativamente elevado em relação aos estrangeiros.

Disso conclui-se que, diante de uma abertura do mercado às importações (ou seja, fim da reserva de mercado), mantida a atual condição do setor (considerando-se: o nível de preços - em função dos custos - e o grau de atualização tecnológica - tanto dos processos produtivos, quanto do produto em si), as empresas nacionais que atuam nesse segmento não terão condições de se impor frente à concorrência externa.

Faz-se necessária, portanto, a adoção de uma política setorial que defina instrumentos que visem adaptar

as empresas nacionais às novas condições impostas pelo mercado, ou seja, ao novo contexto competitivo. Ademais, a competitividade pressupõe uma série de condições tais como um ambiente econômico estável que permita investimentos, uma infra-estrutura eficiente e uma política de C&T.

CONCLUSÕES

O segmento de periféricos, no caso específico dos Winchesters, foi objeto de caracterização e estudo ao longo desse trabalho, com o objetivo de analisar as implicações das medidas adotadas pela FNI na competitividade do produto em questão. A análise procedeu no sentido de verificar se tal política foi satisfatória, proporcionando uma competitividade a esse segmento - tanto em termos do estágio tecnológico alcançado (capacitação tecnológica), quanto a nível de preços - em relação ao exterior.

Para tanto, foram formuladas duas hipóteses iniciais, afirmando que os Winchesters nacionais não são competitivos em termos tecnológicos, pois possuem projetos pouco atualizados, tampouco a nível de preços, uma vez que este permanece bem mais elevado que o praticado no mercado internacional.

Cabe lembrar que, em linhas gerais, as políticas implementadas até final dos anos oitenta, visavam capacitar o País tecnologicamente nesse setor, forçando o surgimento de um parque industrial local, além de dar condições às empresas nacionais para ocuparem o mercado interno. Objetivos estes, que, em parte, foram alcançados na medida em que permitiu a criação de um parque industrial produtor de bens e serviços de informática, onde a maioria dos segmentos são dominados por empresas nacionais.

No entanto, quanto ao desempenho da indústria, no que diz respeito à competitividade, este não atingiu níveis satisfatórios, em função, principalmente, da acomodação da indústria nacional - propiciada pela reserva de mercado - que não se preocupou em atualizar-se tecnologicamente.

Ao se privilegiar, enquanto objetivo principal da PNI, o desenvolvimento de capacitação tecnológica nacional, buscando, também, a nacionalização da tecnologia e a substituição de importações nessa área, definiu-se instrumentos de ação - com a finalidade de atingir tais metas - incompatíveis com a sustentação de patamares de competitividade mais elevados por parte da indústria nacional.

Tais instrumentos, além de desestimular estratégias centradas na apropriação de vantagens de custos pelas empresas, impunha elevados índices de nacionalização, penalizando, ainda mais a indústria nacional. Tal fato ocorre em função de a nacionalização ser custosa, tornando os componentes nacionais mais caros, os quais, aliados às altas tarifas incidentes sobre os componentes importados, traduzem-se em pressões de custo.

Ademais, a sustentação de elevados preços pela indústria, retarda a introdução de tecnologias mais avançadas (porque mais caras), traduzindo-se no alargamento do ciclo de vida de vida dos produtos de menor capacidade, porém mais baratos. É o que ocorre com os Winchesters, onde os discos com tecnologia *voice-coil* (mais avançada) se

mostram, ainda, pouco difundidos no País, prevalecendo no mercado, apesar da baixa performance, os de tecnologia *step-motor* que são mais baratos.

Apesar, portanto, de se ter criado dentro do segmento de periférico nacionais, um setor produtor de *Winchesters*, em decorrência das metas estabelecidas pela PNI, este não apresenta níveis adequados de competitividade para fazer frente à concorrência externa com o fim da reserva de mercado (quer seja a nível de preços ou em termos de capacitação tecnológica).

Cabe salientar este é um segmento onde a competição via preços assume fundamental importância, dado o elevado grau de padronização e *commoditização* do produto em questão, o que não possibilita a implementação de estratégias competitivas assentadas na diferenciação do produto em termos da sua configuração.

O resultado, hoje, apresentado pelo setor se deve ao fato de os instrumentos destinados à obtenção de capacitação tecnológica (especialmente), bem como à nacionalização de tecnologia, serem de natureza distinta daqueles que visam alcançar elevados níveis de competitividade.

Para que se preserve a indústria nacional de informática, em especial o segmento de *Winchesters*, reformulações na política para o setor são necessárias, no sentido de estimular e dar condições às empresas nacionais para se capitalizarem e se atualizarem tecnologicamente em

relação aos padrões internacionais.

Uma abertura drástica do mercado à concorrência estrangeira, sem que se definam mecanismos capazes de adaptar as empresas a essa fase de transição de um contexto competitivo para outro, permitindo-lhes atingir níveis de competitividade satisfatórios, pode significar - e no caso dos Winchesters significaria - o sucateamento da indústria nacional, uma vez que esta não teria condições de sobreviver face às concorrentes estrangeiras líderes no setor.

Há que se analisar, portanto, todos os fundamentos da dinâmica industrial desse setor para que se possa direccionar e reestruturar uma nova política governamental para a Indústria de Informática, sem que, para tanto, se prejudique os resultados até aqui alcançados.

BIBLIOGRAFIA

- BENAKOUCHE, R. (org.). A Questão da Informática no Brasil. São Paulo, Ed. Brasiliense, 1985.
- FREGNI, E. Lei de Informática: Instrumento de Afirmação Nacional. in: MAMMANA, C. (org.). A Informática e a Nova República. São Paulo, Ed. HUCCITEC, 1986.
- MAMMANA, C. (org.). A Informática e a Nova República. São Paulo, Ed. HUCCITEC, 1986.
- M. BAPTISTA et alii. A Indústria de Informática no Brasil. CERI-NEIT/IE/UNICAMP, novembro 1990. Mimeo. Relatório de Pesquisa.
- NOGUEIRA, M.P.S. e NOGUEIRA, J.M. Perspectivas do Setor de Informática no Contexto da Nova Política Industrial. in: Anais do XVIII Encontro Nacional de Economia, Brasília - DF, dezembro 1990.
- MARQUES, A.C. Paesl da CORBA Para o Desenvolvimento Tecnológico Nacional. Campinas, IE/UNICAMP, fevereiro 1989. Mimeo. Monografia.
- PERINE, L. (IEI/UFRJ). Competitividade dos Periféricos Nacionais: Unidades de Disco (drives). RJ, ANPEC e PNPE, maio 1985. (Discussão 75).
- REYES, F.R., LICHÁ, A.L. e PONDÉ, J.L. Formas de Concorrência em Três Segmentos da Indústria Brasileira de Computadores e Periféricos: A Importância das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento, Produção e Serviços de Apoio ao Usuário. Anais do XVIII Congresso Anual da ANPEC, v. 1, Brasília - DF, 1990.
- RODRIGUES, A.. A Problemática de Financiamento das Empresas Nacionais de Informática. Campinas, IE/UNICAMP, fevereiro 1989. Mimeo. Monografia.

TIGRE, P.B. e PERINE, L. (IEI/UFRJ). Competitividade das Microcomputadores Nacionais. RJ, ANPEC e PNPE, novembro 1984. (Discussão 60).

TIGRE, P.B. (IEI/UFRJ). Computadores Brasileiros: Os Desafios da Crise. RJ, ANPEC e PNPE, setembro 1983. (Discussão 27).

_____. Indústria Brasileira de Informática: Perspectivas Até os Anos 90. Ed. Campos. Rio de Janeiro, 1987.

_____. (IEI/UFRJ). Perspectivas da Indústria Brasileira de Computadores na Segunda metade da Década de 80. RJ, ANPEC e PNPE, março 1986. (Discussão 89).

PERIÓDICOS

DADOS 2. (vários números)

EXAME Inform. .. (vários números)

GAZETA Mercantil. (vários números)

INFORMÁTICA Hoje. (vários números)

ISID É Senhor. (vários números)