

PAULO BASTOS TIGRE

COMPUTADORES BRASILEIROS

INDÚSTRIA, TECNOLOGIA
E DEPENDÊNCIA

EDITORA CAMPUS

Títulos de Computação da Editora Campus

ADMINISTRAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – P. Ein-Dor e E. Segev
BASIC BÁSICO (4ª Edição) – J.C. Pereira Filho
BASIC PARA MICROS PESSOAIS (2ª Edição) – J. C. Pereira Filho
BRINCANDO COM O COMPUTADOR – J.A. Moreira
COBOL PARA ESTUDANTES (4ª Edição) – A. Parkin
COMO LIDAR COM O COMPUTADOR – H.C. Lucas Jr.
COMPUTADORES BRASILEIROS: INDÚSTRIA, TECNOLOGIA E DEPENDÊNCIA – P.B. Tigre
COMPUTADORES PARA USUÁRIOS – J.C. Pereira Filho
Vol. I – Aplicação e Uso dos Computadores
Vol. II – Equipamentos e Sistemas de Computação
Vol. III – Programas e Programação de Computadores
Vol. IV – Seleção de Sistemas de Computação
A CONSTRUÇÃO DE UM COMPILADOR – V.W. Setzer e I.S.H. Melo
CRIANÇA TAMBÉM FAZ PROGRAMAS – J.A. Moreira
DOCUMENTAÇÃO DE SOFTWARE – J.D. Lomax
ESPECIFICAÇÃO DE SISTEMAS – S.J. Waters
ESTRUTURAS DE DADOS – P.S. Veloso et al.
FUNDAMENTOS DE PROCESSAMENTO DE DADOS – W.T. Price.
GERÊNCIA DE BASES DE DADOS PARA MICROCOMPUTADORES – E.G. Brooner
GRAFOS E ALGORITMOS COMPUTACIONAIS – J.L. Szwarcfiter
GUIA DE LINGUAGENS DE COMPUTADORES – H.L. Helms Jr.
GUIA PARA PROGRAMADORES (2ª Edição) – M. Bohl.
IMPLANTAÇÃO DE MICROS E MINICOMPUTADORES COMERCIAIS – P.A. Knight.
INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO COM WATFIV E FORTRAN – S.E.R. Carvalho
INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO COM PASCAL (2ª Edição) – S.E.R. Carvalho
INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES (2ª Edição) – H.V.R. Corrêa et al.
INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO FORTRAN – J.C. Pereira Filho
INTRODUÇÃO À SEGURANÇA DO COMPUTADOR – M.B. Wood
INTRODUÇÃO AO PROCESSAMENTO DE TEXTOS – G.L. Simons
INTRODUÇÃO AO VISICALC – E.A. Garbin
JCL SISTEMA/370 (2ª Edição) – G.D. Brown
LCP-LÓGICA DE CONSTRUÇÃO DE PROGRAMAS – J.D. Warnier
LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO ALGOL – L.M. Segre
A LINGUAGEM PASCAL – V.L. Strube de Lima
LCS – LÓGICA DE CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS – J. D. Warnier
MANUAL DE COBOL ESTRUTURADO – D.D. McCracken
MICROCOMPUTADORES PARA APLICAÇÕES COMERCIAIS – W. Barden Jr.



MICROPROCESSADORES/MICROCOMPUTADORES: ARQUITETURA, PROGRAMAÇÃO E SISTEMAS (2 Volumes) – A.J. Khambata

1001 APLICAÇÕES PARA O SEU COMPUTADOR PESSOAL – M. Sawusch

ORGANIZAÇÃO DE BANCOS DE DADOS (3ª IMPRESSÃO) – A.L. Furtado e C.S. Santos

PRINCÍPIOS DE SISTEMAS OPERACIONAIS (2ª Edição) – C.C. Guimarães

PROGRAMAÇÃO SISTEMÁTICA EM PASCAL (2ª Edição) – N. Wirth

RPG II – J.C. Pereira Filho

REDES DE COMPUTADORES: ASPECTOS TÉCNICOS E OPERACIONAIS – D.A. Menascé e D. Schwabe

O SEU COMPUTADOR PESSOAL – M. Waite e M. Pardee

SISTEMAS OPERACIONAIS PARA MICROCOMPUTADORES – M. Dahmke

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: UM GUIA PARA EMPRESAS, GERENTES E ADMINISTRADORES – J. Eaton e J. Smithers

USANDO CP/M: UM GUIA EM ENSINO PROGRAMADO – J.N. Fernandez e R. Ashley

MICROINFORMÁTICA INTERNACIONAL

Uma publicação bimestral especializada em Microeletrônica, Microprocessadores, Memórias, Periféricos, Software, Aplicações e Segurança Física, Operacional e de Sistemas de Computadores.

ASSINATURAS: 10 ORTN's

Procure nossas publicações nas boas livrarias ou comunique-se diretamente com:

EDITORA CAMPUS LTDA.

Livros científicos e técnicos

Rua Japeri 35 Rio Comprido

20261 Rio de Janeiro RJ Brasil

Telefone: 284 8443

Atendemos também pelo reembolso postal.

COMPUTADORES BRASILEIROS

PAULO BASTOS TIGRE

Ph. D. em Política de Ciência e Tecnologia pela University
of Sussex – Inglaterra.

Professor da Faculdade de Economia e Administração da
UFRJ.

COMPUTADORES BRASILEIROS

**INDÚSTRIA, TECNOLOGIA
E DEPENDÊNCIA**

EDITORA CAMPUS LTDA.

Rio de Janeiro

© 1984, Editora Campus Ltda.

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 5988 de 14/12/1973. Nenhuma parte deste livro poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados: eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros.

Todo o esforço foi feito para fornecer a mais completa e adequada informação. Contudo a editora não assume responsabilidades pelo uso da mesma.

A Editora Campus não é filiada a nenhum fabricante de sistemas computacionais.

Capa
Otavio Studart

Diagramação, composição, paginação e revisão
Editora Campus Ltda.
Tel.: (021) 284 8443 PABX
20261 Rio de Janeiro RJ Brasil
Endereço telegráfico: CAMPUSRIO

ISBN 85-7001-153-9

Ficha Catalográfica
CIP-Brasil. Catalogação-na-fonte
Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ.

T448c Tigre, Paulo Bastos, 1952-
Computadores brasileiros : indústria, tecnologia e dependência / Paulo Bastos Tigre. — Rio de Janeiro : Campus, 1984.

“Este livro foi escrito inicialmente sob a forma de tese de doutorado na Universidade de Sussex e publicado na Inglaterra sob o título “Technology and competition in the Brazilian computer industry”.”

Bibliografia
ISBN 85-7001-153-9

83-0949 1. Indústria de computadores — Brasil I. Título
CDD — 338.4762138195

Para Antônio e Vicente

Apresentação

Este livro foi escrito inicialmente sob a forma de tese de doutorado, na Universidade de Sussex, e publicado na Inglaterra sob o título “Technology and Competition in the Brazilian Computer Industry”. Sou grato a Ed Sciberras pelo seu apoio e supervisão durante todas as etapas do trabalho e também a Chris Freeman e Charles Cooper por suas valiosas críticas e sugestões.

A versão brasileira foi atualizada e enriquecida pelos comentários e discussões com meus companheiros do Instituto de Economia Industrial da UFRJ e, em especial, com Clélia Piragibe e Fábio Erber.

Sumário

Prefácio, 13

Lista de Quadros e Figuras, 15

Introdução, 19

Métodos de Pesquisa, 25

PARTE 1

Capítulo 1

Oligopólio Internacional e Barreiras à Entrada, 27

Capítulo 2

Joint-ventures e Política de Participação Acionária, 33

Capítulo 3

Transferência de Tecnologia, Autonomia Tecnológica e Vantagens Comparativas, 37

Capítulo 4

Estratégias de Licenciamento e suas Implicações Competitivas, 41

Capítulo 5

Licenciamento e Controle Decisório, 49

PARTE 2

Capítulo 6

A Indústria Brasileira de Computadores, 53

1 – Definições

2 – Tamanho do mercado

3 – Estrutura da indústria

4 – A política de informática

5 – Origens da capacidade tecnológica das empresas nacionais

Capítulo 7

Comportamento Competitivo na Indústria Brasileira de Computadores, 84

- 1 – Introdução
- 2 – Vantagens e desvantagens competitivas
- 3 – Competição com multinacionais
- 4 – Vantagens e desvantagens de *joint-ventures*
- 5 – Potencial de exportação

Capítulo 8

Estratégias Tecnológicas das Empresas Brasileiras de Computadores, 104

- 1 – Estratégias de pesquisa e desenvolvimento
- 2 – Fatores que influenciam a decisão de comprar tecnologia
- 3 – Dificuldades e oportunidades para atividades de pesquisa e desenvolvimento na indústria brasileira de computadores
- 4 – O conteúdo de componentes locais

Capítulo 9

Estratégias de Entrada das Multinacionais da Informática no Brasil, 135

- 1 – Introdução
- 2 – Estratégia de entrada

Capítulo 10

Estratégias de Controle em Acordos de Transferência de Tecnologia, 154

- 1 – Assistência gerencial
- 2 – Assistência técnica
- 3 – A renovação dos acordos de licenciamento
- 4 – Competição entre licenciadores e licenciados

Capítulo 11

Conclusões, 164

- 1 – Vantagens competitivas das multinacionais e barreiras à entrada
- 2 – Estratégia de propriedade e transferência de tecnologia
- 3 – Estratégias das multinacionais em relação à venda de tecnologia
- 4 – Acordos de licenciamento, competição e transferência de tecnologia
- 5 – Implicações para a política nacional de informática

Bibliografia, 183

Prefácio

Desde os dias de Friedrich List, a questão das “indústrias infantis” tem preocupado os economistas. List argumentou que o desenvolvimento do “capital intelectual” era de fundamental importância para o processo de desenvolvimento e criticou Adam Smith por não dar suficiente valor aos problemas de acumulação de *know-how* e habilidades técnicas em todos os níveis da força de trabalho. Adam Smith argumentou que era um desperdício desnecessário promover “artificialmente” a criação de novas indústrias através da intervenção do Estado e citou o hipotético exemplo da fabricação de vinho na Escócia. List ridicularizou este exemplo e, em relação às indústrias já estabelecidas, afirmou que Adam Smith “sustenta falsamente que estas manufaturas foram originárias do curso natural das coisas e por sua própria vontade; apesar do fato de que em todos os países o poder político interfere para dar a esse chamado curso natural uma direção artificial em benefício próprio da nação”. Ele argumentou ainda que aquelas nações que ficaram para trás na luta competitiva internacional deveriam sistematicamente procurar desenvolver novas tecnologias e aprimorar aquelas tecnologias que se vêem obrigadas a importar.

Os países da América Latina têm crescentemente se defrontado com estes tópicos de desenvolvimento industrial e em nenhum lugar mais do que no Brasil este debate é ainda hoje relevante. A “escola dependência” tem apontado (como List fez) as extremas dificuldades enfrentadas pelos países em desenvolvimento em suas tentativas de competir com os poderosos líderes da tecnologia mundial já estabelecidos. O caso da indústria brasileira de computadores é portanto de interesse excepcional para o mundo inteiro. Paulo Tigre fez uma contribuição extremamente valiosa para o nosso entendimento de amplas questões, através de seu cuidadoso e original estudo desta indústria. Estou feliz que seu trabalho junto à Unidade de Pesquisa em Política de Ciência da Universidade de Sussex tenha conduzido a uma contribuição tão útil a esta literatura.

Christopher Freeman
Sussex
agosto de 1982

Lista de Quadros e Figuras

Capítulo 6	Página
Quadro 6.1: Características dos computadores por porte.	55
Quadro 6.2: Computadores instalados no Brasil por porte, 1981/82.	59
Quadro 6.3: Estimativa do mercado de computadores e periféricos nos EUA, Japão, Europa e Brasil.	59
Quadro 6.4: Investimentos em processamento de dados no setor público (1981).	61
Quadro 6.5: Relação dos 10 maiores mercados de computadores no Brasil.	62
Quadro 6.6: Computadores de porte médio e grande instalados no Brasil e tipos de equipamentos fabricados localmente (1981).	67
Quadro 6.7: Minicomputadores instalados no Brasil em 1980 e 1981.	67
Quadro 6.8: Microcomputadores vendidos até 1982 por empresas nacionais.	68
Quadro 6.9: Computadores de pequeno porte fabricados no Brasil (1982).	70
Quadro 6.10: Vendas anuais de periféricos por unidades (1978/81).	71
Figura 6.1: Produtos fabricados pela indústria de computadores e periféricos.	54
Figura 6.2: Evolução do faturamento das empresas fornecedoras de equipamentos de processamento de dados no Brasil.	57
Figura 6.3: Importações brasileiras de componentes e equipamentos de processamento de dados (1969/81).	58
Figura 6.4: Computadores instalados no Brasil (1972/82).	60
Figura 6.5: Relações intra-setoriais na indústria brasileira de computadores.	63
Figura 6.6: A indústria brasileira de computadores e seus vínculos internacionais.	64/65
Figura 6.7: Participação percentual dos fornecedores no parque instalado de computadores de médio a grande porte, 1973/81.	66
	15

Figura 6.8: Vendas de equipamentos periféricos por empresas nacionais em 1981.	Página 71
Figura 6.9: Participação das empresas no mercado de equipamentos periféricos, 1981.	72
Figura 6.10: Relação entre o custo de software e hardware em um sistema de computadores.	73
Figura 6.11: Fonte dos serviços de software utilizados por fabricantes brasileiros de computadores.	74
Figura 6.12: Origens da indústria brasileira de computadores.	80

Capítulo 7

Quadro 7.1: Vantagens e desvantagens competitivas das empresas brasileiras de computadores.	85
Quadro 7.2: Matriz de correlação do comportamento competitivo.	86
Quadro 7.3: Distribuição das vendas dos fabricantes brasileiros de equipamentos de processamento de dados conforme o tipo de cliente.	89
Quadro 7.4: Modalidade de comercialização por classe de computador.	91
Quadro 7.5: Principais fontes de recursos financeiros na indústria brasileira de computadores.	93
Quadro 7.6: Empresas genuinamente nacionais que competem com fabricantes estrangeiros de computadores e periféricos.	94
Quadro 7.7: Vantagens das <i>joint-ventures</i> com empresas estrangeiras.	98
Quadro 7.8: Potencial de exportação das empresas brasileiras de computadores.	100
Quadro 7.9: Exportações de equipamentos de processamento de dados previstas por empresas genuinamente nacionais.	100
Figura 7.1: Dicotomização das vantagens competitivas das empresas brasileiras de computadores e periféricos.	89

Capítulo 8

Quadro 8.1: Estimativa de vendas e despesas em pesquisa e desenvolvimento na indústria brasileira de computadores (1980).	105
Quadro 8.2: Estimativa de pessoal empregado em P & D na indústria brasileira de computadores, 1980.	106
Quadro 8.3: Características do ciclo do produto.	107
Quadro 8.4: Atividades de pesquisa e desenvolvimento das empresas brasileiras de computadores.	108
Quadro 8.5: Matriz de correlação entre pesquisa e desenvolvimento e vantagens competitivas.	109
Quadro 8.6: Características das estratégias tecnológicas.	116
Quadro 8.7: Fonte de tecnologia por linha de produto.	117

	Página
Quadro 8.8: Razões dadas para a aquisição de tecnologia.	118
Quadro 8.9: Dificuldades e oportunidades para atividades de P & D na indústria brasileira de computadores.	121
Quadro 8.10: Disponibilidade regional de engenheiros de alto nível.	123
Quadro 8.11: Perspectivas do mercado brasileiro de componentes eletrônicos, 1980-1990.	127
Quadro 8.12: Fatores que afetam a nacionalização do produto.	129
Quadro 8.13: Cotas de importação concedidas em 1980.	131
Figura 8.1: Características da firma inovadora.	111
Figura 8.2: Características das firmas defensivas e imitativas.	113
Figura 8.3: Evolução do índice de nacionalização do Labo 8034.	128

Capítulo 9

Quadro 9.1: Empresas estrangeiras de computadores que atuam no Brasil.	136
Quadro 9.2: Estratégias de entrada das multinacionais centralizadas no mercado brasileiro de computadores.	137
Quadro 9.3: IBM e Burroughs no Brasil.	141
Quadro 9.4: Acordos de venda de equipamentos de processamento de dados entre empresas nacionais e estrangeiras.	145
Quadro 9.5: Forma de propriedade preferida pelas empresas multinacionais da informática no Brasil.	146
Quadro 9.6: <i>Joint-ventures</i> no exterior das EMNs que operam no Brasil.	148
Quadro 9.7: Acordos de transferência de tecnologia na indústria brasileira de computadores e periféricos.	151
Quadro 9.8: Vendas internacionais de tecnologia por empresas que licenciaram fabricantes brasileiros.	153
Figura 9.1: Estratégia de propriedade, tamanho e controle sobre operações externas das corporações multinacionais da informática que operam no Brasil.	150

Capítulo 10

Quadro 10.1: Influência do licenciador sobre as decisões gerenciais dos licenciados na indústria brasileira de computadores.	155
Quadro 10.2: Assistência técnica fornecida em acordos de licenciamento na indústria brasileira de computadores.	156
Quadro 10.3: Razões para renovação dos acordos de transferência de tecnologia segundo os licenciadores.	160
Quadro 10.4: Percepção dos licenciadores quanto às suas vantagens competitivas frente às empresas licenciadas.	161
Quadro 10.5: Custo comparativo da tecnologia para licenciadores e licenciados.	162

Introdução

A industrialização nos países do Terceiro Mundo tem sido um dos temas mais discutidos na recente literatura sobre desenvolvimento econômico. Uma fonte de controvérsia particularmente relevante tem sido as dificuldades e oportunidades defrontadas por países em desenvolvimento para adquirir capacidade técnica e desenvolver, de forma autônoma, novos setores da indústria.

A escola da dependência¹ é pessimista em relação às possibilidades de desenvolvimento industrial autônomo na periferia. Dentro da escola, os autores marxistas mais ortodoxos são particularmente céticos em relação às perspectivas do desenvolvimento capitalista no Terceiro Mundo. Por exemplo, Frank (1978) e Teotônio dos Santos (1973) argumentam que desenvolvimento capitalista, ou pelo menos desenvolvimento capitalista autônomo, não ocorre na periferia por causa de seu papel subordinado no contexto da economia internacional. Amin (1978) e Marini (1972, b) chegaram a conclusões semelhantes, descrevendo um modelo de economia periférica baseado na exportação de bens produzidos com baixos salários e dominado por empresas multinacionais (EMNs). Nessas condições, eles não encontraram possibilidades de transição para um sistema econômico autocentrado baseado na produção de bens de capital e produtos de consumo de massa.

Fernando Henrique Cardoso (1979), que comumente é identificado como “dependentista”, não aceita a existência de limites teóricos generalizados ao desenvolvimento industrial na periferia. Ele insiste na necessidade de analisar situações particulares ao invés de desenvolver teorias gerais. No entanto, Cardoso enfatiza que a acumulação e expansão do capital não conseguem encontrar seus componentes dinâmicos essenciais na periferia por causa da debilidade dos setores financeiros e de bens de capital, da importação de tecnologia e da penetração de empresas multinacionais.

Existem críticas mais fundamentais à teoria da dependência feita por economistas tais como Warren (1973), Lall (1980) e Soete (1981). Eles

¹ A origem da escola da dependência é usualmente atribuída à Comissão Econômica para América Latina (CEPAL), órgão das Nações Unidas, e aos autores marxistas e neomarxistas norte-americanos (Baran, Sweezy e Frank).

argumentam que o capitalismo está de fato se desenvolvendo em muitas partes da periferia. O crescimento dos países recentemente industrializados, tais como Brasil, Argentina, México, Coréia do Sul, Formosa, Hong Kong e Singapura, é usado para sugerir que a integração internacional pode trazer importantes benefícios para as economias periféricas. Dentre os benefícios estão o acesso contínuo ao mercado dos países capitalistas desenvolvidos, à tecnologia e ao mercado financeiro internacional.

Existem evidências substanciais em favor da idéia de que a integração internacional pode estimular a industrialização na periferia através da realocação da produção, desenvolvimento de canais de comercialização e fluxos de capital e informações técnicas. No entanto, economias muito dependentes em capital e tecnologia estrangeira e orientadas ao mercado exportador são potencialmente vulneráveis a mudanças e flutuações na economia internacional. Por exemplo, no início dos anos 80, a maioria dos “países recentemente industrializados” teve seu acesso ao mercado internacional erodido pelo protecionismo. Da mesma forma, o acesso ao crédito foi reduzido em consequência das dúvidas dos banqueiros internacionais quanto à capacidade das nações devedoras de cumprirem seus crescentes compromissos.

Nos últimos anos, a discussão sobre tecnologia parece ter substituído os problemas de crescimento e desenvolvimento como tema central da controvérsia sobre dependência. A visão da dependência pode ser sumarizada por Cardoso (1973) que argumenta que, apesar do desenvolvimento econômico interno, os países do Terceiro Mundo vinculados ao capitalismo internacional permanecem economicamente dependentes, na medida em que a produção de tecnologia é concentrada nos países capitalistas avançados.

Um crítico da dependência, Lall (1980), reuniu substancial evidência sobre a geração de tecnologia por empresas nacionais em países pobres. De fato, muitos países em desenvolvimento tornaram-se exportadores de tecnologia, algumas vezes incluindo serviços de engenharia e projetos industriais na forma “turn-key”. Katz (1980) também reconhece a possibilidade de alguns países em desenvolvimento alcançarem uma relativa autonomia tecnológica baseada na transferência de tecnologia gerada no exterior. A evidência mostra que a capacidade tecnológica dos países em desenvolvimento tem sido subestimada. Tal subestimação tem sido em parte resultado da influência de argumentos marginalistas que levam a conclusões *a priori* de que inexistem capacidade técnica no Terceiro Mundo para promover inovações e adaptação tecnológica (Cooper e Hoffman, 1978), em virtude de serem economias periféricas à atividade econômica internacional. De acordo com Soete (1981), a medida que tecnologia é um conceito essencialmente dinâmico, a teoria da dependência não parece ser o instrumento apropriado para se analisar dependência tecnológica.

Apesar de apresentar deficiências como o instrumento de análise para o problema da tecnologia em países em desenvolvimento, a teoria da dependência fez importantes contribuições ao entendimento de como relações de dominação são desenvolvidas e mantidas por países desenvolvidos através do

comércio e investimento. Dentre os instrumentos de dominação estão o exercício de poder monopolístico por multinacionais nos países em desenvolvimento, que impede que empresas locais entrem em seus próprios mercados domésticos; o papel da importação de tecnologia inibindo os esforços locais de pesquisa e desenvolvimento (P & D) e controle estrangeiro sobre acordos de licenciamento que pode impedir uma real transferência de tecnologia para o Terceiro Mundo.

Subsidiárias de empresas industriais multinacionais em países em desenvolvimento geralmente se dedicam a atividades intensivas em mão-de-obra barata tais como montagem final e testes. Atividades de pesquisa e desenvolvimento (P & D) são praticamente restritas aos países de origem ou a subsidiárias instaladas em outros países desenvolvidos. Estes fatos têm importantes implicações para a economia dos países do Terceiro Mundo. A geração de empregos é orientada para trabalhos manuais de baixo salário. Apesar de empregarem algum pessoal qualificado em suporte técnico, atividades administrativas e vendas, as subsidiárias de empresas multinacionais raramente empregam pessoal local para exercer funções técnicas de alto nível tais como projeto e engenharia do produto. Em consequência, a indústria local é destituída da capacidade técnica necessária para estabelecer vínculos significativos com universidades e centros de pesquisa locais. Em segundo lugar, a dependência de fontes externas de tecnologia tem implicações econômicas negativas a médio e longo prazos. A simples importação de projetos e especificações de produtos cujo desenvolvimento poderia ser realizado internamente pode prejudicar o avanço da capacidade local de P & D, desperdiçar divisas escassas e encorajar o uso de bens de capital e componentes importados pela indústria manufatureira. Em terceiro lugar, a tecnologia estrangeira é algumas vezes inadequada e inapropriada às necessidades locais.

O crescimento de uma indústria de tecnologia de porte em um grande país em desenvolvimento é obviamente uma experiência relevante para examinar no esforço de compreender o problema tecnológico em países do Terceiro Mundo. A intenção do presente estudo sobre a indústria de computadores no Brasil é contribuir para a compreensão deste problema.

O desenvolvimento de tecnologia industrial em países em desenvolvimento depende de condições macroeconômicas e microeconômicas favoráveis (Katz, 1982). Condições macroeconômicas são mais influenciadas pela política econômica geral do que por políticas industriais específicas e portanto não estão no escopo deste estudo. Variáveis microeconômicas que afetam a atividade inventiva incluem a natureza da tecnologia do produto, as características e tamanho do mercado, a disponibilidade local de cientistas e engenheiros qualificados para exercer atividades de P & D e o grau de proteção gozado pela tecnologia local.

O desenvolvimento da indústria de computadores no Brasil dependeu de determinadas condições favoráveis, muitas das quais foram criadas artificialmente pelo governo e não pela simples operação das forças de mercado.

A introdução dos microprocessadores no início dos anos 70 teve um

importante impacto na estrutura da indústria mundial de computadores. Os transistores que caracterizaram a segunda geração de computadores foram substituídos por circuitos integrados de grande densidade que incorporavam a essência da tecnologia eletrônica requerida por complexos sistemas de computadores. Este fato criou oportunidades para que novas empresas entrassem no mercado de computadores não apenas nos Estados Unidos mas também na Europa e Japão. O fato de os microprocessadores serem produzidos por fabricantes independentes permitiu que novas empresas com equipes competentes de projetistas alcançassem um enorme sucesso no desenvolvimento de produtos incorporando a nova tecnologia. Tal fato pode ser ilustrado com o caso da Apple Computer Inc. A empresa foi estabelecida em meados dos anos 70 e foi inicialmente instalada na garagem de um de seus jovens fundadores. Apenas seis anos mais tarde a Apple já era uma das líderes do mercado mundial de microcomputadores com vendas totalizando 335 milhões de dólares em 1981.

Uma bem-sucedida entrada no mercado de computadores requer o desenvolvimento de novos produtos e adequado suporte de *marketing*, incluindo assistência técnica, financiamento ao cliente e disponibilidade de software aplicativo. Tais atividades requerem elevado investimento de capital e o desenvolvimento de práticas administrativas baseadas em aprendizado de longo prazo.

Apesar das características da *tecnologia* de computadores oferecerem oportunidades de entrada para novas empresas, a natureza de *mercado* não encoraja novos empreendimentos. O mercado de computadores é altamente concentrado. Fabricantes estabelecidos, tais como a IBM, que controla mais da metade do mercado mundial de informática, gozam de prestígio junto aos usuários, têm economias de escala e uma bem-estabelecida rede de comercialização. Tais vantagens são difíceis de ser obtidas por novos competidores e impossíveis de ser duplicadas a curto prazo.

A relação com o licenciador tem um importante papel no processo de transferência de tecnologia. Acordos de licenciamento podem incluir cláusulas dando poder ao licenciador estrangeiro para controlar decisões logísticas e estratégicas da empresa licenciada. Formas possíveis de controle são restrições às exportações, influência na determinação dos produtos, escolha de equipamentos, técnicas de fabricação e compra de componentes. O controle do licenciador sobre tais decisões pode limitar as oportunidades do licenciado de absorver efetivamente e melhorar a tecnologia adquirida.

A disponibilidade local de cientistas e engenheiros qualificados para realizar atividades de P & D é de importância fundamental para o desenvolvimento da indústria de computadores. As empresas estrangeiras que supriam o mercado brasileiro treinaram engenheiros e técnicos para dar suporte aos usuários e desenvolver software aplicativo. No entanto, como as multinacionais não mantêm atividades de P & D no Brasil, elas não treinaram profissionais locais para desenvolver atividades tais como software básico e projeto e desenvolvimento de hardware.

Finalmente, o desenvolvimento de tecnologia em países do Terceiro Mundo requer proteção contra a livre importação de projetos do exterior. Do ponto de vista de uma empresa individual de um país em desenvolvimento, é mais fácil e menos arriscado importar componentes e projetos já aprovados no mercado exterior do que desenvolvê-los internamente. Lall (1982) assinala que:

“Quando o livre influxo de tecnologia é permitido, seja através do investimento estrangeiro direto, ou pela dependência em sucessivas licenças de fabricação, a capacidade local de adquirir *know-how* se desenvolve mais lentamente.”

No Brasil, muitas empresas perceberam a oportunidade oferecida pela nova tecnologia microeletrônica e foram capazes de projetar e desenvolver produtos baseados em microprocessadores. Algumas firmas adquiriram tecnologia estrangeira através de contratos de licenciamento. No entanto os fabricantes nacionais se defrontam com várias dificuldades. Dentre elas estão o problema de manter desenvolvimento tecnológico com recursos limitados e ter que competir direta ou indiretamente com grandes multinacionais estrangeiras.

O Brasil se situa entre o 7º e o 10º lugar no *ranking* mundial dos usuários de computadores. As vendas de equipamentos de processamento de dados por fabricantes nacionais cresceram 12 vezes entre 1978 e 1981 passando de US\$ 30 milhões para US\$ 400 milhões. No entanto, as perspectivas das empresas locais podem não ser tão favoráveis quanto sugerem as estatísticas de faturamento. Os custos dos programas de fabricação, *marketing* e P & D, em uma situação de severa restrição financeira, levaram as empresas a aumentar sua dependência em créditos bancários de curto prazo. Existem mais de 30 empresas envolvidas no desenvolvimento e fabricação de microcomputadores no Brasil. Um número tão elevado de fabricantes no mercado não só endurece as condições de competição como dificulta as chances de se criar no Brasil um grande fabricante de computadores que seja internacionalmente competitivo. Os fabricantes brasileiros de equipamentos de processamento de dados talvez sejam numerosos demais para o tamanho do mercado.

A maioria dos fabricantes nacionais que adquiriram tecnologia estrangeira via contratos de licenciamento conseguiu preservar sua autonomia em relação a decisões técnicas. Outro fator positivo para implantação da indústria foi a disponibilidade de engenheiros de alto nível para projetar e desenvolver alguns tipos de equipamentos de processamento de dados.

No Brasil, a criação de uma indústria independente de computadores foi possível graças à intervenção governamental. O governo regula importações e restringe a fabricação direta por subsidiárias de empresas multinacionais de forma a reservar os segmentos mais dinâmicos do mercado (mini e microcomputadores e seus periféricos) para empresas genuinamente nacionais. A legislação sobre transferência de tecnologia (incluindo ato normativo nº 15 – INPI)

tem reduzido práticas restritivas através de proibição explícita da maioria das cláusulas restritivas em contratos de licenciamento. Os órgãos governamentais responsáveis pela política de informática (SEI e Digibrás) também têm contribuído para restringir a compra de pacotes tecnológicos fechados por empresas brasileiras através de assistência nas negociações com fornecedores estrangeiros de tecnologia e por negar autorização a projetos cuja tecnologia permanesse sob controle estrangeiro. Em menor escala, o governo também proporcionou proteção ao desenvolvimento tecnológico nacional, através da não-aprovação de projetos utilizando tecnologia estrangeira quando houvesse capacidade local de projeto e desenvolvimento tais como em microcomputadores, *modems* de baixa velocidade e terminais bancários.

O principal objetivo deste livro é explorar o processo de desenvolvimento da tecnologia eletrônica digital no Brasil e, em particular, examinar a conexão entre estratégias tecnológicas e comportamento competitivo das firmas. O livro tem duas partes: a primeira teórica e a outra empírica e analítica.

A Parte I revê a literatura relevante aos principais problemas teóricos do estudo. Foram formuladas algumas hipóteses baseadas em posições conflitivas e não-resolvidas na recente literatura sobre teoria da firma e transferência de tecnologia.

O Capítulo Um discute o processo de concentração e internacionalização do capital e suas implicações para países em desenvolvimento. O Capítulo Dois apresenta políticas de empresas multinacionais em relação a propriedade e controle de subsidiárias no exterior.

O Capítulo Três discute a questão das vantagens comparativas na geração da tecnologia. O Capítulo Quatro refere-se a acordos de licenciamento com ênfase na atividade das EMNs em relação à venda de tecnologia e às razões para adquirir-se tecnologia através de acordos de licenciamento. Também são identificadas as principais estratégias tecnológicas adotadas por empresas individuais. O Capítulo Cinco revê recentes estudos sobre mecanismos de controle utilizados por fornecedores de tecnologia e suas implicações para decisões estratégicas nas empresas licenciadas.

A Parte II contém a análise da indústria brasileira de computadores. O Capítulo Seis apresenta o panorama da indústria, incluindo definição dos equipamentos de processamento de dados, avaliação do tamanho do mercado no Brasil, estrutura da indústria, política nacional de informática e o desenvolvimento da capacitação tecnológica das empresas brasileiras de computadores e periféricos. O Capítulo Sete analisa o comportamento competitivo dos fabricantes brasileiros de equipamentos de processamento de dados (PD). O Capítulo Oito estuda estratégias tecnológicas, incluindo pesquisa e desenvolvimento, licenciamento e a utilização de componentes nacionais. O Capítulo Nove examina as estratégias de entrada das EMNs de computadores no Brasil. O Capítulo Dez avalia a natureza e extensão das práticas de controle e *packaging* em acordos de licenciamento entre fabricantes de computadores nacionais e estrangeiros.

MÉTODOS DE PESQUISA

O estudo objetiva obter respostas empíricas a hipóteses analíticas particulares derivadas da teoria econômica. A pesquisa não pretende desenvolver modelos elaborados ou teorias “completas”. Um modelo complexo apropriado para um setor industrial ou economia nacional pode ser inapropriado para outro setor ou país. Por outro lado, hipóteses mais simples e menos ambiciosas podem ser particularmente relevantes para países em desenvolvimento que atingiram estágios similares de industrialização baseados em substituições das importações e para outras indústrias de tecnologia de ponta que operam em estruturas oligopolísticas de mercado.

A pesquisa envolveu 40 entrevistas (31 no Brasil, 5 nos Estados Unidos, 2 na Alemanha, uma na Inglaterra e uma na França), revisão de material publicado e o envio de questionários pelo correio.

Apesar de a amostra ser bastante representativa (respondendo por cerca de 90% das vendas de equipamento de processamento de dados no Brasil em 1980), é necessário reconhecer as limitações da entrevista como método de pesquisa, como por exemplo a tendência dos entrevistados de exagerar os resultados técnicos e comerciais (obtidos por suas empresas) e de apresentar perspectivas otimistas demais em relação à autonomia tecnológica. No entanto, neste estudo, a confiabilidade foi resguardada através da adoção das seguintes técnicas:

- 1 – Em sete casos, foram entrevistados *ambos* os parceiros (licenciadores e licenciados) em acordos de transferência de tecnologia. Isso permitiu o cruzamento das respostas e aumentou a confiabilidade das informações sobre os acordos realizados. Três empresas brasileiras licenciadas, por exemplo, alegaram ter completa liberdade em relação a exportações dos produtos fabricados sob licença, enquanto que os fornecedores da tecnologia admitiram que os acordos incluíam proibições não escritas às exportações para determinados países ou mesmo total restrição a qualquer exportação.
- 2 – Frequentemente, as respostas das empresas foram comparadas com informações obtidas junto a órgãos do governo. Apesar de os técnicos governamentais evitarem revelar dados confidenciais sobre empresas específicas, eles foram capazes de fornecer informações úteis sobre a *performance* tecnológica dos principais fabricantes brasileiros. As respostas dos questionários também foram comparadas com informações publicadas na imprensa especializada.
- 3 – Sempre que possível, os mesmos questionários foram apresentados a mais de um gerente em um mesmo setor ou em diferentes setores da empresa.
- 4 – Os resultados dos questionários foram correlacionados estatisticamente. Isso permitiu identificar contradições entre estratégias tecnológicas e comportamento competitivo das empresas. Ocorrendo contradições, foram efetuadas verificações e análises mais aprofundadas. Por exemplo,

nas firmas que alegaram ter capacidade técnica como vantagem competitiva importante foi verificada a situação dos outros indicadores relacionados à tecnologia: número de empregados em P & D em relação ao total de funcionários, gastos em P & D em relação a vendas, fonte da tecnologia utilizada e características da linha de produtos da empresa.

O método estatístico utilizado nas diversas análises foi a correlação bivariada Q de Yule. Ela fornece coeficientes de correlação que variam de -1 a 1 para as relações entre variáveis colapsadas em categorias dicotômicas tais como: sim ou não, pequeno ou grande etc. Correlações são consideradas significativas quando $Q > 0,6$.

Os coeficientes de correlação obtidos foram submetidos a um segundo teste estatístico: o teste do qui-quadrado (χ^2). Ele avalia se coeficientes obtidos empiricamente pelo Q de Yule diferem significativamente daqueles que seriam esperados dentro de um determinado conjunto de hipóteses teóricas.

Os resultados estatísticos, naturalmente, não têm a pretensão de provar as hipóteses, mas sim de dar suporte aos resultados qualitativos obtidos nas entrevistas e discussões.

CAPÍTULO 1

Oligopólio Internacional e Barreiras à Entrada

Uma das principais características da vida econômica desde o início da Revolução Industrial tem sido a crescente aplicação de tecnologia sofisticada na produção. Em 1776 Adam Smith formulou a primeira explicação lógica para o avanço técnico, atribuindo-o ao processo de divisão de trabalho.

“A invenção de todas estas máquinas, através das quais a atividade econômica é tão facilitada e reduzida, parece ser devida ao princípio da divisão de trabalho. Os homens são muito mais aptos a descobrir métodos mais fáceis e mais rápidos de atingir um objetivo quando toda a atenção de suas mentes é dirigida a um único propósito do que quando esta é dissipada numa grande variedade de coisas.”

O desenvolvimento tecnológico originou o processo de concentração industrial. Tal processo foi discutido pela primeira vez no Volume I de *O Capital*. Marx considerou a centralização como uma tendência histórica de acumulação de capital.

O estudo das conseqüências do processo de centralização na organização da firma e na estrutura do mercado vem absorvendo a atenção de um número crescente de economistas nos últimos anos. Schumpeter (1939) afirmou que a grande empresa e a concentração industrial são os motores do progresso técnico. Galbraith (1967) observou que o desenvolvimento tecnológico requer intenso investimento de capital, elevado grau de especialização, divisão e subdivisão de qualquer tarefa em partes componentes, mais tempo aplicado em Pesquisa e Desenvolvimento (P & D) e planejamento a longo prazo. Conseqüentemente, há uma concentração sempre crescente da produção nas mãos das grandes corporações.

Observadores como Baratt-Brown (1974) verificaram que

“O processo de concentração da produção em grandes empresas acelerou-se em certos períodos – na entrada do século, na década dos 20, dos 40 e dos 60 –, mas há pouca evidência de descentralização nos intervalos. Segundo Brown, as cem maiores corporações industriais dos EUA controlavam 58% dos terrenos, imóveis e equipamentos usados na indústria manufatureira em 1962, contra apenas 44% em 1929.”

Stephen Hymer (1972) estimou que, se mantida a atual tendência, dois terços da produção industrial do mundo será dominada por 300 ou 400 corporações. Para a economia britânica, Newbold e Jackson previram que em fu-

turo próximo, a não ser que ação contrária seja adotada pelo governo, três quartos do setor não-nacionalizado da indústria será controlado por apenas 21 empresas gigantes (Holland, 1975)¹. Na indústria de computadores uma única companhia (IBM) detém entre 50 e 60 por cento do mercado mundial. A IBM domina os setores que deverão apresentar o maior crescimento na indústria nas próximas décadas – processamento de dados e comunicações de dados. A posição dominante da IBM no mercado de computadores está levando a empresa a controlar outros mercados através de integração vertical, de componentes eletrônicos a satélites espaciais (Nora e Minc, 1978).

Sylos-Labini (1956) observou que o processo de concentração industrial aumenta o poder de mercado das grandes empresas. O oligopólio se torna a forma de mercado mais difundida na economia moderna. Na medida em que as grandes empresas se internacionalizam, as estruturas oligopolísticas tendem a se tornar internacionais. Como as perspectivas do mercado doméstico são limitadas, as empresas voltam-se para a exportação e produção no exterior como meio de expansão. Tal processo ocorre em empresas de determinados ramos industriais em diversos países desenvolvidos. Conseqüentemente, as grandes empresas entram em contato umas com as outras no mercado internacional criando uma estrutura oligopólica mundial.

Nos países recentemente industrializados o domínio de mercado por empresas multinacionais (EMNs) é bastante pronunciado nas indústrias de tecnologia de ponta. No Brasil, por exemplo, a participação estrangeira é superior a 70 por cento do faturamento na indústria de equipamentos elétricos e de comunicação, material de transporte e produtos farmacêuticos (Gonçalves, 1981). No início da década de 80 as empresas multinacionais controlavam cerca de metade da produção de bens de consumo duráveis, afetando padrões de consumo, influenciando costumes e usos e mesmo o processo político nacional.

Há pelo menos três explicações diferentes para as vantagens competitivas das multinacionais *vis-à-vis* as empresas nacionais nos países em desenvolvimento.

O argumento convencional deriva da teoria da organização industrial. A concentração industrial é considerada um processo natural de reorganização da produção para uma maior eficiência. Johnson (1970), por exemplo, considerou este domínio como um reflexo de vantagens comparativas. As EMNs possuem tecnologia superior, o que permite maior eficiência e, portanto, maiores lucros. O monopólio sobre a tecnologia é visto como uma vantagem temporária para compensar o investimento privado na criação de *know-how*. Quanto ao acesso ao crédito, Johnson afirma que há, especialmente nos últimos anos, uma preferência entre as companhias estrangeiras em levantar o maior volume de recursos financeiros possível no mercado local, em competição direta com as empresas locais. Ele concluiu:

¹ Fouad Ajami apresenta um levantamento sobre projeções da concentração econômica em “Corporate Giants – Some Global Social Costs”, em Modelski, G. (1979).

“A explicação para a vantagem comparativa das EMNs frente às empresas locais está mais na disponibilidade de tecnologia superior do que no acesso a uma fonte de capital mais barata. As multinacionais obtêm recursos financeiros nas mesmas condições que empresas locais e portanto a sua superioridade competitiva não pode ser atribuída a tal fator.”

Em contraste, outras teorias recentes sustentam que a vantagem das EMNs não está principalmente na sua maior eficiência mas sim numa série de distorções no mercado internacional de tecnologia e capital. De acordo com tais teorias, uma condição necessária para existir investimento estrangeiro é que a empresa investidora tenha algumas vantagens monopolistas.

O argumento foi inicialmente proposto em 1960 por Stephen Hymer. A vantagem das firmas estrangeiras é atribuída à propriedade monopolista de tecnologia – patentes, *know-how* – à qual empresas nacionais não têm acesso em condições e preços igualmente favoráveis.

“O custo do investimento necessário para desenvolver um novo produto é fixo. A inovação ou invento obtido pode ser produzido em larga escala sem que isso implique custo adicional de desenvolvimento. Em consequência, o preço de venda do novo produto é tipicamente superior ao custo, e o limite da produção é função da queda na demanda, devido à saturação do mercado, e não a custos crescentes de fabricação. O lucro marginal de novos mercados estrangeiros é, portanto, alto e as corporações têm grande interesse em manter um sistema que difunda amplamente os seus produtos. Assim, o interesse das EMNs em países subdesenvolvidos é maior do que o tamanho do mercado poderia sugerir.”

Richard Newfarmer (1979) constatou a imperfeição do mercado de tecnologia ao examinar as causas do crescimento do domínio estrangeiro na indústria brasileira de equipamento elétrico. Ele argumenta que as empresas nacionais não conseguem comprar tecnologia ao custo marginal de seu desenvolvimento – preço geralmente cobrado das subsidiárias de EMNs. Em consequência, a alegada eficiência da empresa estrangeira é apenas reflexo de seu acesso monopolista a recursos tecnológicos. Newfarmer também verificou que há uma grande distorção no mercado financeiro em favor das multinacionais. Isso prejudica as empresas locais em ambas as fases do ciclo econômico.

“Na fase recessiva, as empresas locais são mais atingidas pelas altas taxas de juros e restrições ao crédito. Nos períodos de crescimento econômico as empresas locais não conseguem se expandir tão rapidamente quanto as EMNs, pois não têm acesso aos grandes blocos de capital. Assim, as empresas nacionais não conseguem aproveitar as oportunidades de crescimento oferecidas pela conjuntura favorável e perdem sua participação relativa no mercado.”

Vários outros autores realizaram estudos empíricos sobre o papel oligopolístico das EMNs. Dentre eles podem-se destacar Bain (1956), Penrose (1959), Vernon (1966/71), Kindleberger (1970), Caves (1971), Marris (1971), Hirsch (1976), Lall e Streeten (1977), Guimarães (1980) e Gonçalves (1981).

Uma terceira explicação para as vantagens competitivas das EMNs em relação às firmas mononacionais são as escalas internacionais de operações. Ruthenberg (1972) vê tal vantagem como consequência da base de produção mundialmente difundida. Economias de escala podem ocorrer em P & D e fa-

bricação. As atividades de vendas são facilitadas pela possibilidade de usar mercados nacionais como teste para outros países. A produção multinacional concretiza a lei das vantagens comparativas de David Ricardo, pois dispersa a produção de partes e componentes em diversas subsidiárias em diferentes países.

Uma EMN pode maximizar seus lucros minimizando a soma dos impostos que paga internacionalmente. Isso pode ser obtido pela redistribuição de impostos devidos em países de elevada tributação para países onde os impostos são baixos, através da manipulação de preços de transferência, empréstimos entre subsidiárias, honorários administrativos e *royalties*. Além disso, uma EMN tem acesso potencial aos mercados de capital de todos os países onde atua. Na medida em que a empresa pode se mover entre nações, pode permanecer independente da política monetária dos países individuais e obter capital na fonte mais barata possível. Isso dá às multinacionais uma importante vantagem financeira sobre o conjunto das empresas locais.

As vantagens financeiras das EMNs também foram estudadas por Behrman (1970) com conclusões similares – poder financeiro da matriz, os altos lucros das afiliadas, habilidade em transferir fundos entre as diversas subsidiárias da empresa e maior habilidade em obter recursos financeiros.

A explicação de Aliber (1969) sobre as vantagens competitivas das EMNs é centralizada na existência de integração vertical e economia de escala.

“Certos processos econômicos têm características de fluxo. Os rendimentos podem ser realizados pela coordenação de atividades produtivas em diversos países diferentes dentro da mesma empresa.”

O conceito de internacionalização de Casson (1979) é também consistente com tal argumento. Ele acredita que as vantagens de uma EMN estão baseadas em sua facilidade em transferir recursos internacionalmente sem que haja transferência de propriedade. Conseqüentemente, sempre que há uma transação internacional, a EMN deverá se beneficiar em relação às firmas locais. A análise de Casson sugere dois tipos de indústrias nas quais a internacionalização irá predominar. O primeiro são as indústrias que dependem muito de informações técnicas e patentes, o segundo são as indústrias que operam processos de produção em estágios múltiplos que oferecem economias de escala ou derivadas do uso de técnicas intensivas de capital.

A origem das vantagens competitivas das EMNs *vis-à-vis* as firmas mononacionais varia de acordo com o setor industrial, estrutura geográfica e tamanho do mercado, política do governo e estratégias das empresas. Tais vantagens têm conseqüências importantes sobre o nível de competição na indústria nacional. Estudos sobre o assunto apresentam duas posições conflitantes: os que postulam que o investimento estrangeiro direto (IED) aumenta o nível de competição na indústria local e aqueles que sustentam que tal investimento, especialmente nos países em desenvolvimento, restringe a competição através da ereção de barreiras à entrada de firmas locais.

Dentre os economistas que argumentam que o investimento estrangeiro direto aumenta o grau de competição estão Behrman, Johnson e Kojima.

Behrman (1970) verificou que o IED se dirige para as indústrias de ponta, contribuindo para uma maior competitividade da indústria local, especialmente em relação às exportações. Johnson (1970) afirma que o desempenho superior das firmas estrangeiras reduz os preços ao consumidor e contribui para a separação entre as firmas eficientes das ineficientes. O economista japonês Kiyoshi Kojima (1978), por sua vez, sustenta que o IED nos países em desenvolvimento faz o papel de “tutor”. Gradualmente, o investimento estrangeiro se propaga pela indústria de diversos países, através do treinamento de trabalhadores manuais, engenheiros e gerentes, tornando possível o estabelecimento de novas firmas de capital local. Tal processo pode, em última análise, aumentar a função da produção da indústria em questão e tornar as novas indústrias competitivas a nível internacional.

Em oposição a estes autores estão pesquisas empíricas e teóricas que defendem a idéia de que o IED restringe a competição e abre caminho para o estabelecimento de barreiras à entrada de firmas locais. Stephen Hymer (1972) argumenta que o governo local deve restringir as atividades das EMNs para que seja preservado um grau mínimo de competição nas indústrias locais. Richard Newfarmer (1979) e Eduardo Guimarães (1980) conduziram trabalhos empíricos sobre os efeitos do IED na concorrência das indústrias de equipamento elétrico e automobilística no Brasil, respectivamente. O primeiro ficou alarmado com a rápida desnacionalização, concentração de mercado e imposição de barreiras à entrada em consequência do investimento estrangeiro massivo no setor de equipamento elétrico pesado. Guimarães verificou que as firmas locais não conseguem entrar em seu próprio mercado, a não ser que o governo adote medidas discriminatórias contra as EMNs, estabelecendo limites ao seu crescimento.

De acordo com Bain (1956), há três tipos principais de barreiras à entrada: diferenciação de produto, desvantagem absoluta de custo e economias de escala.

Diferenciação de produto – ocorre através de várias formas de diferenciação de preços, modelos, padrões de qualidade, estrutura de *marketing* e serviços ao cliente. Tais barreiras surgem: a) porque as preferências do comprador são estabelecidas devido ao prestígio de nomes de marcas, lealdade ou simples inércia; b) através de projeto superior do produto como resultado de controle de patentes ou simplesmente preservação de segredo de *know-how*; c) através do controle de canais de distribuição, quando canais alternativos para novos concorrentes forem muito caros de estabelecer.

Desvantagem absoluta de custo – existe quando as firmas estabelecidas têm: a) acesso a *know-how* e técnicas de produção superiores não disponíveis a novos concorrentes, a custos comparáveis; b) controle sobre ou acesso favorável a matéria-prima, recursos humanos e operacionais que não podem ser obtidos de fontes alternativas ao mesmo preço; c) acesso preferencial ao mercado financeiro.

Economias de escala – constituem uma barreira quando: a) a escala ótima mínima de produção representa uma grande parcela no mercado total da

indústria; b) custos unitários a um nível subótimo de produção são substancialmente maiores que os custos ao nível ótimo de produção.

Estes estudos deixam sem solução a questão do impacto do investimento direto estrangeiro sobre o grau de competição. Portanto, com referência à indústria brasileira de computadores, existem duas hipóteses conflitantes a serem examinadas:

(Hip.: 1.1) é que o *investimento direto por empresas multinacionais aumenta a concorrência na indústria nacional através da disseminação de tecnologia estrangeira nas firmas locais.*

A hipótese alternativa (Hip.: 1.2) é que o *investimento direto por empresas multinacionais em países em desenvolvimento restringe a competição e impõe barreiras oligopolísticas à entrada das firmas locais.*

O próximo capítulo examinará a discussão teórica sobre associações de capital (*joint-ventures*) e estratégias de propriedade da firma. Tais questões são relevantes ao estudo da indústria brasileira de computadores, devido a suas implicações para a política industrial do governo. O capítulo inclui discussão teórica sobre a relação entre propriedade do capital e transferência de tecnologia.

Joint-Ventures e Política de Participação Acionária

Recentemente alguns países têm adotado políticas orientadas para elevar a participação de investidores locais no capital das subsidiárias de empresas multinacionais. Esta orientação tem sido implementada especialmente nos países em desenvolvimento, onde o sentido de dependência faz-se sentir de forma mais aguda. México, Nigéria, Índia, Paquistão e alguns países do sudoeste da Ásia estão pressionando cada vez mais os investidores estrangeiros para obter um mínimo de participação nacional no capital de suas subsidiárias.

O Paquistão e a Índia adotaram uma orientação política explícita em relação a *joint-ventures* desde sua independência em 1947. A “Declaração de Política Industrial”, publicada pelo governo do Paquistão em 1948, determinou que investidores locais deveriam ter oportunidade de subscrever pelo menos 30% do capital de todas as empresas instaladas no país. Desde a introdução, em janeiro de 1974, do “Foreign Exchange Regulation Act”, o investimento estrangeiro na Índia tem-se tornado altamente seletivo. Em geral, o governo insiste que os investidores estrangeiros se associem a empresas indianas, e limita a participação não-indiana a 40% do capital do empreendimento. Participação majoritária (de até 100% em casos excepcionais) pode, entretanto, ser concedida a empresas que exportem uma grande proporção de seu faturamento e àquelas consideradas essenciais às necessidades da Índia. Tomlinson (1970), que estudou a natureza das estratégias de propriedade de empresas inglesas na Índia e no Paquistão, verificou que 42,5% delas entraram em *joint-ventures* devido a pressões implícitas ou explícitas do governo local.

No México, uma típica forma de pressão dos órgãos do governo é solicitar às empresas estrangeiras que requeiram licença de importação que apresentem um plano de “mexicanização” de seu capital. Na Nigéria, dois decretos de nacionalização elevaram a participação nigeriana em muitas companhias estrangeiras a 60%. Cerca de 1.200 empresas tiveram que aceitar participação local em seu capital, a maioria de origem privada.

No sudoeste da Ásia, três países adotaram uma “linha dura” com relação ao investimento estrangeiro a fim de assegurar a participação local. Em 1972, o governo da Tailândia declarou que estrangeiros não poderiam mais deter o controle acionário em companhias de determinados setores. Nas Filipinas, a participação estrangeira foi limitada em 30% em certos ramos, e na Indonésia,

onde a carência de capital local é mais grave, foi estabelecido ao final dos anos 70 que 51% do capital das *joint-ventures* deveriam pertencer a acionistas locais no prazo de 10 anos (Weinstein, 1979).

As políticas de nacionalização de parte do capital de subsidiárias de empresas multinacionais são geralmente justificadas por três alegações: primeiro, que a propriedade local diminuirá a futura remessa de lucro do país; segundo, que aumentará o controle local sobre as operações de firmas estrangeiras; e terceiro, que promoverá a transferência de tecnologia, possibilitando o acesso dos sócios locais a conhecimentos técnicos gerados no exterior.

Os objetivos e operações de EMNs nos países em desenvolvimento podem não ser consistentes com os objetivos nacionais dos países em questão. O governo local pode, portanto, querer estabelecer alguma espécie de controle sobre as operações das EMNs. A participação local no capital, especialmente um controle acionário majoritário de 51%, é geralmente considerada o instrumento principal de obtenção deste controle. Acredita-se que, se uma subsidiária local tiver que reportar não apenas à matriz estrangeira mas também a uma substancial minoria de acionistas locais, serão resolvidos de forma mais justa os conflitos de interesse entre os objetivos da economia nacional e aqueles da companhia internacional.

Esta visão é compartilhada por muitos economistas e executivos. Um estudo realizado pelo "Conference Board" sobre o comportamento de multinacionais americanas no Canadá ilustra tal opinião. Um gerente entrevistado, refletindo o ponto de vista de executivos de diversas outras empresas, disse:

"A subsidiária que pertence inteiramente à matriz não pode maximizar decisões a favor do país onde está instalada. Mesmo uma minoria de acionistas locais produz uma força de equilíbrio no processo de tomada de decisões da subsidiária. Isto é o mínimo necessário para que exista uma voz, dentro da subsidiária, que fale pelos interesses nacionais."

Tal visão não é, entretanto, universalmente aceita, e precisa ser examinada. Portanto, no caso da indústria brasileira de computadores, a primeira hipótese a ser estudada sobre *joint-ventures* (Hip.: 2.1) é que *a participação acionária majoritária permite o controle local sobre as operações e políticas das subsidiárias de empresas estrangeiras instaladas no país. Isto possibilita transferência de tecnologia através do acesso a conhecimentos técnicos gerados no exterior.*

Argumenta-se, entretanto, que as EMNs exercem controle sobre as operações de subsidiárias nas quais possuem participação bem inferior a 100%.¹

¹ Uma entrevista conduzida por Franklin Weinstein com o diretor representante de uma das principais empresas comerciais japonesas na Tailândia ilustra este caso. Quando lhe perguntaram se não temia que os tailandeses, quando obtivessem a maioria acionária na subsidiária da empresa japonesa, adotassem políticas consideradas desfavoráveis para os japoneses, o executivo respondeu: "As *joint-ventures* são tão dependentes da assistência japonesa para obtenção de matéria-prima, equipamentos, peças sobressalentes, recursos financeiros e serviços de *marketing*, que os acionistas locais não poderiam desconsiderar a opinião japonesa, a não ser que estivessem preparados para sabotar todo o empreendimento."

Mesmo quando os acionistas locais detêm 51%, nada garante que exista interesse em promover uma efetiva transferência de tecnologia a engenheiros e técnicos locais. Como Vernon (1977) colocou:

“Praticamente, a única área na qual os interesses dos acionistas locais e aqueles do governo são prováveis de coincidir, é o desejo de desviar parte dos lucros globais da empresa multinacional como um todo para a subsidiária local. A capacidade dos acionistas locais de concretizar tal intenção é bastante incerta.”

Quando pressionados ou solicitados a oferecer participação acionária a investidores privados locais, as companhias estrangeiras podem apenas usar indivíduos ou empresas nacionais como “testa-de-ferro”. Desta forma satisfazem ao texto da legislação local sem perder o controle efetivo das operações. Assim a hipótese alternativa (Hip.: 2.2) é que *mesmo a participação majoritária nas subsidiárias estrangeiras das EMNs não confere necessariamente controle sobre operações, políticas empresariais e transferência de tecnologia.*

O perigo de tais acordos é reduzido quando o sócio local é o governo, em vez de empresas privadas. Mas depende dos objetivos que o governo pretende atingir. Se a participação acionária pretende apenas garantir o cumprimento da legislação local e da política industrial, uma participação acionária minoritária pode ser suficiente. Penrose (1976) sugere que uma participação do governo de 5 a 10% pode ser uma forma satisfatória de obter acesso à informação e uma voz nas deliberações da diretoria.²

Por outro lado, se o objetivo do governo for mudar as estratégias e atividades da subsidiária local de uma EMN, mesmo uma participação acionária de 51% pode não ser suficiente. Muitos pesquisadores verificaram que as EMNs tendem a adotar estratégias comerciais centralizadas a nível mundial para maximizar seus lucros globais. Em tais circunstâncias, elas podem aceitar sócios locais em suas subsidiárias, mas não estão preparadas para alterar sua política global de inovação, produção e *marketing* nas filiais estrangeiras.

A suposição de que a propriedade local diminuirá o futuro fluxo de recursos do país também precisa ser demonstrada. Quando investidores locais adquirem uma parte das ações de empresas estrangeiras a preço de mercado,

² No caso da aquisição pelo governo chileno de 51% da subsidiária da Kennecott Copper Corporation, Alejandro (1970) afirma que houve efeitos colaterais benéficos. A “chilenização” de minas de cobre induziu grandes planos de expansão após muitos anos de estagnação da produção. Além disso, ao comprar um lugar na diretoria de uma empresa verticalmente integrada, o governo ganhou acesso a valiosas informações sobre a contabilidade de custos. Através do treinamento não só de seus próprios contadores mas também de técnicos e engenheiros de minas, o poder de barganha chileno frente às companhias estrangeiras aumentou substancialmente. As ameaças dos investidores estrangeiros de se retirarem do país puderam ser minimizadas. As disputas sobre impostos passaram a ser baseadas em informações mais confiáveis e os intrincados mecanismos do mercado internacional e da logística da empresa deixaram de ser um mistério para os técnicos governamentais.

pode-se dizer que eles apenas estão exportando capital escasso para o estrangeiro, recursos que poderiam ser usados alternativamente no próprio país.³

Brooke e Remmers (1970) levantaram outro aspecto do problema de saída de capitais. Uma vez que as afiliadas mudassem seu *status* de subsidiárias 100% estrangeiras para a *joint-venture*, a matriz poderia se ver tentada a penalizar a empresa associada através de, por exemplo, desviar negócios para as subsidiárias que lhe pertencem integralmente, ou aumentar os preços de serviços técnicos e insumos exportados para o país da empresa associada ou subfaturar os produtos importados de tal país.⁴ Solomon (1979) chegou a conclusões similares em relação ao superfaturamento no pagamento por assistência técnica e gerencial.

Nas subsidiárias integrais da matriz, onde um único acionista também fornece serviços gerenciais, organizacionais e tecnológicos, o acionista espera captar o valor total de seus serviços na forma de lucros. Quando a matriz tem apenas uma parte das ações da subsidiária, ela receberá apenas uma parte deste valor proporcionalmente à sua participação acionária na empresa. Assim, a matriz pode querer cobrar da empresa os serviços técnicos e gerenciais por ela fornecidos. Há várias formas de pagamento que podem ser usadas individualmente ou combinadas. O sócio estrangeiro pode receber uma percentagem das vendas ou uma participação extra nos lucros, uma quantia fixa global preestabelecida ou por unidade de venda ou cobrar por serviços específicos.

Dada sua maior experiência internacional, os sócios estrangeiros estão em melhor posição que os acionistas locais para discutir os detalhes dos serviços que fornecem à empresa associada. Os acionistas locais nem sempre são capazes de avaliar com precisão a natureza, extensão e valor dos serviços prestados. Conseqüentemente, é difícil determinar se o sócio estrangeiro elevou sua remuneração total ao nível de lucro percebido quando a subsidiária lhe pertencia integralmente.

³ O Comitê Australiano de Pesquisa Econômica (1965) rejeitou uma proposta de exigir que as filiais de empresas estrangeiras emitissem ações no país. O Comitê concluiu que a lei iria apenas permitir que mais fundos locais fossem transferidos para as empresas estrangeiras, aumentando o controle externo da indústria australiana (Behrman, 1970, p. 138).

⁴ Weinstein verificou que os sócios japoneses de *joint-ventures* no sudeste asiático geralmente controlam atividades-chave tais como importação de matérias-primas e exportação de produtos finais. Tal controle se dá porque muitas EMNs japonesas se remuneram mais com tais atividades do que com o lucro do empreendimento em si. As *trading companies* japonesas estão geralmente integradas verticalmente em diferentes atividades. Sendo assim, é normal que as transações comerciais sejam realizadas inteiramente dentro do mesmo grupo econômico. Um executivo japonês em Bangkok, por exemplo, indicou que é comum as subsidiárias tailandesas pagarem até 5% acima do preço de mercado por matérias-primas e componentes fornecidos por empresas coligadas japonesas.

Transferência de Tecnologia, Autonomia Tecnológica e Vantagens Comparativas

O termo “transferência de tecnologia” é usado expressando diferentes significados na literatura econômica. Alguns autores¹ usam-no como um conceito amplo para descrever qualquer transmissão ou venda de conhecimento técnico, mesmo quando faz parte de um “pacote” de capital, serviços gerenciais e tecnologia, que pode ser utilizado por seu comprador, mas cujo conteúdo não é devidamente entendido.

Para outros², a transferência de tecnologia, por definição, implica na assimilação da tecnologia importada. Com o tempo, a firma compradora pode também desenvolver capacidade interna para adaptar, ampliar e mesmo aperfeiçoar a tecnologia.

Mytelka (1978) observa que a capacidade de assimilação, assim como de adaptação, ampliação e aperfeiçoamento da tecnologia importada são componentes necessários de uma estratégia de autonomia tecnológica. Autonomia tecnológica não implica a noção de autarquia e isolamento. Significa um processo dinâmico de aumento progressivo da independência tecnológica para atingir dois objetivos básicos. Primeiro otimizar a escolha através do conhecimento adquirido. Isto significa desenvolver práticas que permitam a escolha de técnicas apropriadas, habilidades de negociação que tornem possível melhorar as condições de importação de tecnologia, capacitação em pesquisa e desenvolvimento que facilitem a compreensão da tecnologia importada e a compra de componentes na fonte mais barata e, finalmente, adquirir capacidade para desenvolver elementos do “pacote” e aplicar a tecnologia na diversificação da linha de produtos. Em segundo lugar, uma estratégia de autonomia deve procurar encorajar a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e processos apropriados às necessidades, recursos e gostos nacionais (Sagasti e Guerrero, 1974).

Estratégias nacionais de autonomia industrial e tecnológica têm sido criticadas pelos autores que defendem as noções neoclássicas de vantagens com-

¹ Ver, por exemplo: Behrman e Wallender, *Transfer of Manufacturing Technology Within Multinational Enterprises* (1976).

² Ver, por exemplo: Lynn Mytelka (1978).

parativas e livre mercado na criação de tecnologia. Johnson (1975) argumenta que a promoção de tecnologia local em um país em desenvolvimento requer subsídios à indústria local e proteção contra tecnologia estrangeira. De fato os países do Terceiro Mundo têm uma menor e menos estabelecida base tecnológica e nível de demanda por tecnologia do que os países líderes. A assimilação bem-sucedida da tecnologia importada, sua adaptação e ampliação, requer elevados investimentos e a criação de infra-estrutura e capacidade em P & D – condições necessárias para permitir às firmas locais absorver e desenvolver novas tecnologias. Em condições normais, as empresas nacionais de países em desenvolvimento têm pouco interesse e habilidade para adotar uma estratégia de autonomia sem ajuda financeira oficial e proteção contra concorrência direta de tecnologia estrangeira avançada.

“Governos que cometeram este erro”, afirma Johnson, “ignoram o fato de que um subsídio para uma indústria é necessariamente um encargo para outras. Primeiro porque qualquer retenção de recursos para investimento em uma indústria necessariamente reduz os recursos disponíveis à outra indústria (...). Segundo porque no mundo industrial moderno a produção de uma indústria é tipicamente um insumo para outra. Em conseqüência, a proteção da primeira indústria representa na prática um encargo à segunda, pois esta tem que adquirir insumos a preços mais elevados.”

Johnson baseia seu argumento na teoria de vantagens comparativas. Esta teoria foi inicialmente desenvolvida por David Ricardo, na Inglaterra, no início do século XIX. Ricardo sustentou que cada país deveria se concentrar na produção de bens que tivessem uma vantagem comparativa de custo. Através do comércio internacional, cada país ganharia acesso aos bens não produzidos internamente. Os benefícios de tal divisão internacional de trabalho, de acordo com Ricardo, seriam distribuídos a todos os países envolvidos no comércio internacional.

O argumento de Johnson tem uma séria distorção teórica. Ele transferiu uma série de preconceções analíticas elaboradas em países desenvolvidos como conseqüência de sua experiência, e que talvez tenham tido um objetivo prático nesses países, sem consideração prática de sua relevância para a experiência das economias em desenvolvimento. O conceito neoclássico de vantagens comparativas usado em seu argumento não tem aplicação universal. Por exemplo, a alegação de que a indústria americana possui vantagens comparativas na produção de computadores e deveria projetá-los e fabricá-los para o mundo inteiro, deixando que outros países se concentrassem na eficiente utilização dos computadores, pode ser defendida apenas em termos puramente econômicos. Politicamente, entretanto, é tão atraente a outros países quanto a sugestão, feita há cento e cinquenta anos atrás, de que a Inglaterra deveria explorar suas vantagens comparativas em máquinas a vapor e permanecer a única fabricante para o mundo inteiro (Jequier, 1974).

Gunnar Myrdal (1968) advertiu que a transferência de conceitos e teorias ocidentais para analisar os problemas econômicos de países subdesenvolvidos é um sério erro.

“As condições nos países ocidentais desenvolvidos hoje são tais que a matriz social permite o desenvolvimento econômico, ou pelo menos reajusta-se de forma a não constituir um obstáculo ao processo de desenvolvimento. Por isso, uma análise em termos puramente econômicos, abstraída do componente social, pode produzir resultados válidos e úteis. No entanto, tal análise não pode ser corretamente aplicada em países subdesenvolvidos. Esses países não apenas têm uma estrutura social e institucional diferentes daquelas existentes no mundo ocidental desenvolvido, mas também seu problema de desenvolvimento exige mudanças na estrutura social e institucional, pois não se processa espontaneamente nem responde significativamente a políticas restritas à esfera econômica.”

A maioria dos autores modernos de estudos do desenvolvimento³ diz que a causa principal de subdesenvolvimento é precisamente a forma como os países subdesenvolvidos estão inseridos na divisão internacional de trabalho. Um argumento relevante é que o comércio internacional vai gradativamente beneficiando os produtores de produtos manufaturados e penalizando produtores de bens primários.

Desde a segunda metade do século XX muitos países subdesenvolvidos, especialmente os chamados “NICs”,⁴ têm apresentado um rápido processo de industrialização. Mas eles ainda são muito dependentes de recursos financeiros e tecnológicos dos países desenvolvidos. Uma divisão internacional do trabalho na área científica e tecnológica, que deixa muitos países sem capacidade científica independente, é inaceitável para os países que pretendem desenvolver uma linha de autonomia industrial. Como Freeman (1974) coloca:

“Para a simples assimilação e operação eficiente de qualquer tecnologia sofisticada é preciso ter capacidade independente de P & D, mesmo que seja basicamente um desenvolvimento adaptativo.”

Há também razões econômicas para os países em desenvolvimento empreenderem atividades P & D. O processo “aprender-fazendo” é, por si mesmo, uma fonte de economias externas. Aprender-fazendo é, segundo Arrow (1962), aproveitar cada oportunidade para resolver problemas associados com a escolha de técnica, fornecedores de tecnologia, maquinaria e o desenho dos produtos a serem fabricados, a fim de desenvolver uma capacidade local de assimilar tecnologia importada.

Cooper e Maxwell (1975) argumentaram que as empresas privadas nos países em desenvolvimento têm que decidir se adquirem tecnologia estrangeira já comercialmente provadas ou se correm o risco de desenvolver capacidade tecnológica própria.

“Mas as empresas podem não se beneficiar de técnicas que seriam desenvolvidas caso fossem usados, por exemplo, economistas e engenheiros locais para projetos e estudos de viabilidade ou pelo desenvolvimento de solução tecnológica alternativa à estrangeira. As técnicas desenvolvidas podem beneficiar outras firmas; seriam externas à em-

³ Verificar, por exemplo: Sunkel, O. (1967); Teotônio dos Santos (1969); Salama, P. (1976).

⁴ “Newly Industrialized Countries”, países recentemente industrializados.

presa contratante em si. Assim a empresa privada individual, deixada ao jogo do mercado de tecnologia, dará menos importância ao desenvolvimento tecnológico local do que a sociedade como um todo (. . .). Em consequência, sob o ponto de vista da comunidade nacional, a hegemonia das vantagens comparativas estáticas na produção de tecnologia é inaceitável, e o Estado deve interferir no mercado para produzir resultados socialmente ótimos.”

Outro argumento contra a idéia neoclássica de deixar o mercado determinar a criação e comercialização internacional de conhecimentos técnicos é o fato de o mercado de tecnologia ter imperfeições. Para Schumpeter (1939), uma inovação bem-sucedida permite à empresa obter por um período de tempo lucros “supernormais” antes que seus competidores estejam em condições de imitar a inovação. Cooper e Maxwell observaram duas implicações para o processo de transferência de tecnologia.

“A primeira é que a tecnologia tem valor econômico para o inovador. Se ele permitisse o livre uso desta tecnologia, o período de quase-monopólio seria menor do que se ele mantivesse o uso restrito a si mesmo, pois neste caso haveria um lucro “supernormal” menor. Conseqüentemente, o inovador não permitirá que outras firmas utilizem sua tecnologia, a não ser que ele esteja seguro de obter um retorno (através de *royalties*) proporcional ao que obteria caso expandisse sua própria produção. Frequentemente o inovador (ou fornecedor de tecnologia) estabelece formas de controle sobre o uso de seu *know-kow*, de forma a assegurar os retornos esperados ou para se prevenir que o comprador de tecnologia se torne um competidor.”

Tal controle limita o processo de aprender-fazendo e tende a perpetuar a hegemonia de tecnologia estrangeira, ou seja, a chamada “dependência tecnológica”.

A segunda implicação “é que o quase-monopólio, que deriva da posse da tecnologia, coloca o inovador em uma posição de barganha muito superior a qualquer firma que queira licenciar a tecnologia”. Como resultado, o fornecedor de tecnologia está em condições de impor preços elevados, estabelecer controle sobre as estratégias empresariais dos licenciados e impor a compra de insumos e componentes que poderiam ser adquiridos de terceiros em melhores condições. Quando as fontes alternativas de componentes são locais, a importação de um pacote reduz o mercado potencial para outras indústrias locais. Isto não se deve à ineficiência ou disponibilidade local de insumos, como argumenta Johnson, mas sim às restrições contidas nos pacotes tecnológicos oferecidos pelo licenciador.

Estratégias de Licenciamento e suas Implicações Competitivas

A venda de tecnologia¹ através de licenciamento é uma atividade essencialmente internacional. Vários estudos indicam que as empresas tendem a licenciar sua tecnologia ao exterior mais freqüentemente do que em seu país de origem.² Wilson (1975) atribui esta tendência especialmente à visão oligopolística dos proprietários das invenções³, que procuram preservar o mercado para suas empresas. Eles podem estar dispostos, entretanto, a licenciar sua tecnologia para firmas estrangeiras das quais não esperam competição direta.

O presente estudo da indústria brasileira de computadores tratará principalmente dos acordos de tecnologia que envolvam licença para fabricação de produtos patenteados e acesso a especificações e desenhos técnicos. Também estão incluídas assistência técnica para fabricação do produto, identificação de ferramentas e equipamentos a serem usados, técnicas de montagem e controle de qualidade.

Licenciamento e investimento estrangeiro fazem parte do processo pelo qual as empresas industriais exploram suas vantagens no estrangeiro (Sercovich, 1975). Alguns estudos⁴ indicam que as firmas preferem operar no

¹ Transferência ou venda de tecnologia é um termo genérico usado em contratos que envolvem a transmissão de conhecimento técnico. No Brasil, de acordo com a Lei 4.131 de 27 de setembro de 1962, há quatro categorias de transferência:

- 1) Assistência técnica.
- 2) Licença de fabricação e/ou permissão para utilização de patente.
- 3) Licença para utilização de marcas registradas.
- 4) Serviços de engenharia.
- 5) Elaboração de projetos.

² Ver: Wilson, R. (1975)
Casson, M. (1979)

³ O termo "invenção" usado por Wilson pode também significar "inovação". Segundo Schumpeter, uma "invenção" é uma idéia, um projeto ou modelo de um novo mecanismo, produto ou sistema. Tais invenções podem ser patenteadas, mas não conduzem necessariamente a inovações técnicas. Uma inovação, no sentido econômico, é atingida somente com a primeira transação comercial envolvendo o novo produto, processo, sistema ou mecanismo.

⁴ Ver Johnson, H. "Technology and Interdependence", Macmillan, 1975.

exterior através de um pacote de capital, métodos administrativos e conhecimentos técnicos ao invés de simplesmente licenciar seu *know-how*.

Há três explicações para a aparente preferência de vincular licenciamento a participação acionária. A primeira enfatiza o papel da competição oligopolística internacional (Hymer, 1960). Se as EMNs venderem sua tecnologia sem vinculá-la ao investimento, podem estar fortalecendo a posição de competidores no mercado, oferecendo um recurso competitivo de que outras firmas não dispõem. A segunda explicação é que o investimento estrangeiro direto está associado com a diferenciação oligopolística do produto (Caves, 1971). A transferência bem-sucedida de produtos não-homogêneos sofisticados freqüentemente exige uma relação contínua entre o fornecedor e o comprador da tecnologia, de forma só encontrada na estrutura de uma firma multinacional. Conseqüentemente, a receita que pode ser obtida pela firma no exterior por sua tecnologia deve ser vinculada ao processo de produção e distribuição. Uma terceira explicação se aplica à venda de insumos e bens intermediários para produtos que utilizam tecnologia já em estágio maduro. Como Terumo Ozawa (1971) coloca:

“Não sendo possível esperar lucros sobre a venda de tecnologia padronizada, os transferidores tentam compensar o baixo retorno monopolizando o fornecimento de produtos intermediários tais como matérias-primas, partes e componentes. Para este fim, a propriedade do capital e a participação na administração tornam-se estrategicamente importantes.”

Baranson (1978) argumenta, entretanto, que tendências evolucionárias na economia mundial alteraram a visão das corporações sobre investimento e administração de seus ativos tecnológicos no exterior. Conseqüentemente, um número crescente de corporações está adotando uma política explícita de substituição do investimento de capital e controle administrativo de subsidiárias no estrangeiro pela venda direta de tecnologia e serviços gerenciais como um meio de obter retornos para o seu patrimônio tecnológico. Tal tendência é influenciada por cinco fatores principais:

- (i) Demanda dos países recentemente industrializados por transferência de tecnologia.
- (ii) Riscos políticos crescentes e incertezas econômicas do investimento em ativo fixo (instalações, equipamentos) no exterior.
- (iii) Mudança de ênfase de certas firmas da produção industrial para atividades de pesquisa e desenvolvimento (investimento em tecnologia pode fornecer taxas de retorno mais elevadas do que investimentos na expansão da capacidade produtiva).
- (iv) A crescente competição entre empresas estrangeiras como fornecedoras de tecnologia industrial e a resultante pressão para a liberação da propriedade tecnológica no início do ciclo de vida do produto.
- (v) Os custos crescentes de investimento direto no estrangeiro.

A maioria destes fatores está relacionada a restrições ao investimento no exterior. Isto inclui restrições dos governos dos países receptores em relação às importações e investimento estrangeiro direto e o fato de algumas empresas fornecedoras de tecnologia serem relativamente pequenas para contar com suficientes recursos financeiros e gerenciais para investirem no exterior.⁵

Um exemplo do papel do tamanho na estratégia tecnológica da firma é dado pelos pequenos fabricantes de produtos eletrônicos, cuja força competitiva está baseada mais no projeto do produto do que na técnica de fabricação e capacidade financeira. Não possuindo os recursos necessários para investir em fabricação no exterior ou para exportar em larga escala, estas firmas geralmente preferem vender os projetos de seus produtos. Por outro lado, as grandes empresas eletrônicas, que possuem tecnologia e *know-how* de fabricação assim como recursos financeiros adequados, geralmente adotam estratégias no exterior que envolvem a aplicação de uma combinação destes recursos.

Sercovich (1975) examinou a relação entre tamanho e política de venda de tecnologia através do exame das receitas de *royalties* de empresas britânicas e americanas pagas por empresas subsidiárias e não-subsidiárias. Ele descobriu que os *royalties* recebidos por empresas americanas pela venda de tecnologia a firmas não-afiliadas representaram, nos anos sessenta, apenas 24% do total de *royalties* recebidos. No caso das empresas da Grã-Bretanha, tal relação atingiu a 70%.

“Com exceção de algumas empresas multinacionais (ICI, Unilever)”, argumenta Sercovich, “as firmas inglesas que operam no exterior usam o licenciamento como forma de penetrar em mercados estrangeiros devido a sua posição competitiva relativamente mais fraca”.

Portanto, há duas hipóteses alternativas relacionadas às estratégias das firmas na exploração de sua tecnologia no exterior a serem examinadas: (Hip.: 3.1) é que *as empresas licenciadoras preferem oferecer um “pacote” que inclua participação acionária, técnicas administrativas e tecnologia em vez de apenas licenciar seu know-how*. A hipótese alternativa (Hip.: 3.2) é que *recentemente os licenciadores mudaram sua preferência de participação acionária e controle administrativo para a simples venda de tecnologia e serviços gerenciais*.

Para as subsidiárias de empresas multinacionais, o vínculo tecnológico pode ser considerado como parte de um relacionamento intrafirma mais

⁵ A importação de tecnologia através de licenciamento puro é, em geral, bem-vinda pelos governos nacionais. Em 1965, um relatório elaborado pelo Ministro da Indústria da França sustentava que “a compra de tecnologia estrangeira era aceitável quando ajudasse as empresas nacionais a tornar lucrativa uma inovação local ou quando desse suporte a novos processos de produção desenvolvidos pela indústria francesa – ou seja, tendo um caráter complementar às iniciativas nacionais. Pequenas inovações vindas do estrangeiro poderiam ser aceitas como um intercâmbio tecnológico natural, que tem como objetivo o estímulo ou complementação dos esforços nacionais. Tais importações de tecnologia não são consideradas ameaçadoras à economia e, portanto, não justificam imposições de medidas protecionistas”.

amplo. No caso de empresas independentes, entretanto, há, teoricamente, a possibilidade de escolha entre a aquisição de tecnologia estrangeira e desenvolvimento próprio local.

Há quatro explicações básicas para a decisão de comprar tecnologia através de acordos de licenciamento ao invés de desenvolvê-la de forma autônoma. A primeira é relacionada à complexidade da tecnologia. As empresas entram em acordos de licenciamento para ter acesso a projetos de produtos ou processos de fabricação que não têm condições de ser desenvolvidos internamente. Tais firmas podem ter experiência prévia no mercado mas não contar com a capacidade técnica ou a estrutura de P & D necessária para projetar e fabricar o novo produto ou estar entrando em um novo mercado ou ainda quando a velocidade de mudança tecnológica requerida excede sua capacidade interna de P & D.

Este estudo irá explorar as razões para a compra de tecnologia estrangeira através de acordos de licenciamento na indústria brasileira de computadores. (Hip.: 4.1) é que *o licenciamento é determinado pela complexidade da tecnologia.*

Uma segunda explicação relaciona o licenciamento às condições de competição. Nos países em desenvolvimento, firmas de propriedade local podem contar com a habilidade necessária para projetar e desenvolver sua própria linha de produtos. Mas os produtos projetados localmente podem não ser internacionalmente competitivos. Quando pelo menos uma firma operando dentro de um determinado país em desenvolvimento introduz inovações desenvolvidas no exterior, as empresas que utilizam tecnologia própria ficam ameaçadas. A inovação pode ser introduzida tanto por uma subsidiária de uma EMN que adote uma política de produto mundial quanto por uma firma de propriedade local com vínculos tecnológicos com empresas estrangeiras. A consequência é que o padrão de competição do produto no mercado do país em questão se torna similar ao existente no mercado internacional. Assim, é pouco provável que as firmas locais se adaptem ao novo nível de competição de produto sem contar também com o apoio tecnológico de uma empresa estrangeira.⁶

Portanto, a (Hip.: 4.2) é que *o licenciamento torna-se necessário devido às condições de competição.*

Uma terceira razão para a existência de acordos de licenciamento está relacionada às vantagens de custo e aos riscos de desenvolver produtos localmente. Acordos de licenciamento podem ser uma forma mais barata de obter projetos de produtos e processos do que o desenvolvimento próprio local. Isto pode ser particularmente importante para firmas que desejam fabricar produtos maduros, já em fase avançada no seu ciclo de vida. O desenvolvi-

⁶ Em seu estudo de 123 firmas argentinas, Sercovich (1975) concluiu que a principal razão para licenciamento era permitir às firmas nacionais entrar nos mercados oligopolísticos nos quais a competição era estruturada a partir dos padrões estabelecidos pelos produtos importados.

mento de um produto também envolve riscos que podem ser evitados através do uso de tecnologia estrangeira já testada comercialmente. A próxima hipótese (Hip.: 4.3) é que *o licenciamento é explicado pelas vantagens de custo e pelos riscos do desenvolvimento próprio do produto.*

Uma quarta explicação para a decisão de adquirir tecnologia através de licenciamento é a boa reputação gozada por alguns nomes de marcas estrangeiras no mercado local e o relacionamento prévio com os licenciadores. Mytelka (1978) estudou as razões para a existência de acordos de licenciamento nas empresas metalúrgicas e químicas localizadas no Peru, Equador e Colômbia. Mais da metade das firmas entrevistadas alegou que uma das principais razões para o licenciamento era o acesso a marcas já conhecidas pelos consumidores, permitindo assim o acesso a um segmento mais qualitativo do mercado previamente atendido por importações.

Uma situação típica que leva a acordos de licenciamento é quando uma subsidiária de vendas ou um distribuidor independente se defronta com altas tarifas alfandegárias e restrições às importações. A forma mais eficaz de superar tais barreiras é iniciar atividades de fabricação local para substituir as importações. À medida que a produção local é encorajada por uma demanda previamente existente, a firma deve fabricar um produto o mais semelhante possível aos importados. Isto requer a importação do projeto do produto e do processo de fabricação. A próxima hipótese (Hip.: 4.4) é que *o licenciamento torna-se necessário pelas vantagens de se ganhar acesso a determinadas marcas e pelo relacionamento prévio com os licenciadores.*

O licenciamento está relacionado com a estratégia tecnológica adotada pela firma. Ao determinar sua estratégia, toda empresa se defronta com restrições tecnológicas e de mercado que são solucionadas com base na sua capacidade técnica. Freeman (1974) classificou seis tipos de estratégias tecnológicas adotadas por empresas industriais. As firmas podem seguir uma ou outra destas estratégias, podem mudar de uma para outra ou seguir estratégias diversas em diferentes setores de suas atividades. Das seis estratégias definidas por Freeman, as quatro relevantes para o presente trabalho são descritas a seguir.

A *estratégia dependente* é adotada por firmas que têm um papel essencialmente subordinado em relação a outras empresas. A firma dependente não faz o menor esforço para iniciar ou mesmo copiar as mudanças técnicas introduzidas em sua linha de produto a não ser como resultado de solicitação específica de seus clientes ou da matriz (se for uma subsidiária). Elas geralmente dependem de acordos de licenciamento e não mantêm atividades de P & D. A firma dependente pode deter um certo grau de autonomia, necessitando para isso contar com habilidade técnica para avaliar e selecionar a tecnologia estrangeira a ser adquirida além de uma certa experiência industrial e gerencial.

A *estratégia imitativa* consiste em seguir de longe as empresas líderes em determinadas tecnologias. A principal diferença entre a estratégia dependente e a imitativa é que a última envolve um esforço consciente de adaptação da tecnologia estrangeira depois de adquirida. A extensão do atraso entre a firma imitativa e a líder irá variar de acordo com circunstâncias particulares da in-

dústria, do país e da firma. As firmas imitativas geralmente adotam o licenciamento mas possuem capacidade própria de desenvolvimento adaptativo e de engenharia de produto e de processo.

A empresa imitadora deve contar com algumas vantagens competitivas para entrar no mercado das firmas inovadoras já estabelecidas. Dentre as possíveis vantagens está o mercado cativo – por exemplo outra firma associada que compre seus produtos –, ou decisivas vantagens de custo – menor custo de mão-de-obra, ativo fixo já amortizado, acesso a energia barata e baixos custos de transporte ou de materiais. As vantagens das firmas imitativas podem ser devidas à proteção do governo, tais como “reserva de mercado” ou proteção alfandegária. A empresa imitadora pode aspirar tornar-se um inovador defensivo, especialmente em economias de rápido crescimento.

A *estratégia defensiva* é geralmente adotada por firmas que querem evitar os riscos de ser as primeiras a lançar novos produtos. Tais firmas podem tirar vantagens dos erros cometidos pelo inovador original e melhorar seu projeto, processo de fabricação e *marketing*. Elas procuram seguir as firmas líderes na tecnologia o mais de perto possível, tendo para isso que contar com uma forte capacidade de P & D, sem que isso signifique capacidade ou disposição para desenvolver pesquisa fundamental e inovações significativas. Alternativamente, firmas que adotam estratégias defensivas podem ser especialmente fortes em *marketing* e engenharia de produção. Tais firmas são típicas nos mercados oligopolísticos e diferenciam seus produtos através de melhoramentos técnicos. Elas tentam competir através do desenvolvimento de patentes independentes em vez de simplesmente adquirir licenças de fabricação, mas podem entrar em acordos de licenciamento como trampolim para melhorar o produto.

Em geral a grande empresa multidivisional operando em indústrias de tecnologia intensiva combina estratégias defensivas e inovadoras em suas várias linhas de produto. Estratégias defensivas são características de empresas líderes em países menos industrializados, que não possuem o ambiente científico e o mercado para estimular estratégias tecnológicas inovadoras.

A *estratégia inovadora* visa conseguir liderança técnica e de mercado através da introdução de novos produtos e processos. As firmas inovadoras são geralmente intensivas em pesquisa e contam com uma forte capacidade de resolução de problemas de projeto, construção e teste de protótipos. Apenas uma minoria de firmas em qualquer país está disposta a seguir uma estratégia inovadora por longos períodos.

As estratégias dependentes e imitativas são adotadas por quase todas as firmas localizadas nos países em desenvolvimento. As subsidiárias das multinacionais geralmente assumem um papel de dependência tecnológica frente a suas matrizes, embora variem na forma em que são organizadas e no grau de autonomia que lhes é permitida. As estratégias defensivas e inovadoras são encontradas essencialmente em países desenvolvidos.

Freeman (1974) acredita que a economia de um país em desenvolvi-

mento pode adotar uma estrutura industrial baseada em estratégias dependentes.

“Mas neste caso”, ele afirma, “o país vai permanecer extremamente pobre e atrasado. Uma estratégia dependente ou imitativa bem-sucedida pode levar a um certo desenvolvimento industrial. No entanto, chegará um ponto em que as exportações baseadas em baixos salários entrarão em conflito com o objetivo de elevar a renda *per capita* nacional.”

É possível modificar a estratégia tecnológica de uma firma ou do sistema industrial de um país como um todo. A condição necessária para evoluir de uma estratégia dependente para uma estratégia imitativa ou defensiva é a aquisição e desenvolvimento de capacidade técnica em atividades tais como desenvolvimento adaptativo, engenharia de produção e projeto de novos produtos. Igualmente importante é o tamanho do mercado, disponibilidade local de infra-estrutura científica e tecnológica, disponibilidade de gerentes e engenheiros qualificados e políticas governamentais apropriadas. O Japão é um exemplo de mudança de estratégia tecnológica bem-sucedida. Em menos de trinta anos, algumas indústrias japonesas, tais como de eletrônica e petroquímica, mudaram de uma estratégia imitativa para uma defensiva e, recentemente, para uma estratégia inovadora.

A evolução tecnológica depende da disposição das firmas locais de adquirirem a capacidade necessária para inovar como meta a longo prazo. Isto pode ocorrer em firmas onde a administração local tenha autonomia para mudar suas estratégias tecnológicas. Quando a firma é uma subsidiária de uma EMN, a autoridade final para a escolha de estratégias está nas mãos da matriz. Frequentemente a subsidiária recebe apenas parte do processo total de produção, por exemplo, a montagem final ou a produção de alguns componentes. Em geral, não está envolvida no projeto do produto, e sua autonomia está restrita ao nível operacional. Mesmo algumas adaptações menores no projeto do produto, por exemplo, para permitir o uso de insumos locais, tendem a ser efetuadas no laboratório de P & D da matriz. Sob tais condições, a dependência da subsidiária é uma política explícita dentro da estratégia da corporação como um todo. As firmas de propriedade local podem, algumas vezes, não querer ou não ser capazes de se libertar de uma estratégia tecnológica dependente, principalmente quando estão operando sob contrato de licenciamento. Erber (1974) constatou que as firmas brasileiras que fabricam bens de capital, sob licença raramente fazem um esforço para absorver a tecnologia envolvida no produto.

Os fornecedores da tecnologia também podem restringir o processo de aprendizado na empresa licenciada. Isto se dá através da imposição de uma estratégia dependente operacionalizada pelo controle de importantes decisões logísticas e estratégicas pelo licenciador.

As empresas licenciadas que adotam uma estratégia dependente podem obter bons lucros por períodos consideráveis devido à aceitação do produto licenciado no mercado local. Os acionistas podem ser bem-sucedidos na re-

tenção de uma independência formal, mas são em geral muito vulneráveis às possibilidades de suspensão da licença de fabricação ou de serem absorvidos pelo licenciador.

Licenciamento e Controle Decisório

A distinção entre propriedade e controle de firmas já tinha sido observada em 1920. A *Organtheorie*, desenvolvida pelo *Reichsfinanzhof* da Alemanha, mostrou que uma firma está em posição de subordinação orgânica quando, apesar de ter autonomia legal, é controlada econômica, financeira ou organizacionalmente por outra empresa (Sercovich, 1974).

Dependência organizacional ocorre quando as mesmas pessoas ocupam a diretoria de diferentes companhias. Subordinação financeira surge quando uma firma controla mais de 50% do capital da outra. Subordinação econômica, por sua vez, surge quando outra empresa comanda as decisões relacionadas a preços, métodos de processamento de matérias-primas e compra de componentes e equipamentos.

No caso de investimento estrangeiro, podem ocorrer estes três tipos de controle. Em acordos de licenciamento sem participação acionária, entretanto, o controle só poderá ser exercido através de subordinação econômica.

Uma firma pode ser controlada por outra diretamente ou através de seu mercado. Controle do mercado pode ser efetivado por acordos de cartel entre os fornecedores de tecnologia e patentes ou por outros tipos de proteção institucional. O controle direto é exercido através do controle sobre *decisões básicas* e sobre *decisões logísticas e estratégicas*.

O controle sobre *decisões básicas* se refere a decisões sobre capitalização, orçamento, políticas organizacionais e de dividendos. Os compradores de tecnologia sem vínculos acionários com o licenciador geralmente conseguem manter sua independência em relação a decisões básicas.

O controle sobre decisões logísticas e estratégicas parece assumir proporções mais importantes. Nele incluem-se quatro funções básicas:

1 – FUNÇÕES DE MARKETING

Inserem-se nesta categoria as decisões sobre mercado a ser atingido, preços, métodos de promoção a propaganda, estratégias de *marketing*, sistemas de distribuição e especificação de rótulos e embalagens.

O tipo mais comum de controle sobre funções de *marketing* são as restrições à exportação. Acordos de licenciamento podem incluir cláusulas de

proibição total às exportações, proibições de exportações para países específicos, necessidade de aprovação prévia do licenciado para cada venda no exterior, quotas, controle de preços, permissão para exportar apenas para firmas específicas e restrições no uso de marcas nas exportações.

O objetivo de cláusulas de proibição de exportações abrangendo a tecnologia importada é restringir a competição entre as empresas licenciadas. No entanto tais restrições podem privar a firma local dos incentivos de mercado que induzem à inovação.

Vaitsos (1971) estudou as cláusulas restritivas nas exportações em acordos de licenciamento firmados em quatro países da América Latina (Bolívia, Peru, Colômbia e Equador). Ele constatou que 81% dos contratos proibiam totalmente as exportações e 86% continham algum tipo de cláusula restritiva às exportações.

Vaitsos explicou que:

“... as cláusulas restritivas nas exportações são estabelecidas com base no poder de barganha relativo das partes contratantes e na disponibilidade de fontes alternativas de fornecimento de tecnologia. Assim, os países do Pacto Andino, apesar da força relativa de suas firmas, não obtiveram concessões importantes nos termos de suas negociações com corporações transacionais estrangeiras que vendem tecnologia industrial.”

No Brasil, os órgãos do governo responsáveis pela aprovação dos acordos de licenciamento (Banco Central e INPI) se recusam a registrar contratos que incluam cláusulas restritivas às exportações. Tal medida parece contrapor-se aos interesses dos licenciadores, mas um estudo relatou que a legislação não representa um entrave importante para a conclusão de novos acordos de licenciamento (Erber, 1974), pois acordos verbais e “de cavalheiros” substituem as cláusulas restritivas explícitas.

Outra forma de controle sobre as atividades de *marketing* é a concessão de direitos exclusivos de comercialização ao sócio estrangeiro para comprar toda ou parte da produção da firma local destinada à exportação. Tais acordos são comuns quando a empresa estrangeira se dedica ao processamento posterior do produto licenciado e a firma local é essencialmente uma fonte de matéria-prima ou mão-de-obra barata.

A concessão de direitos exclusivos de comercialização pode, em alguns casos, beneficiar as exportações, pois dá à empresa licenciada o acesso a uma rede de vendas já estabelecida no exterior. No entanto, a firma local geralmente obtém uma rentabilidade muito baixa nestas operações, em função da posição monopsônica da empresa estrangeira.

2 – ESTRATÉGIA DE PRODUTO

Estratégia de produto compreende as atividades de seleção e projeto do produto, produção, testes e planejamento. O controle decisório nos acordos de licenciamento geralmente é exercido através de cláusulas restritivas que podem assumir as seguintes formas:

- Controle de qualidade pelo licenciador.
- Proibição de introdução de modificações ou melhorias sem a prévia autorização do licenciador.
- Proibição do uso do conhecimento licenciado após o término do acordo.
- Obrigação de conceder de volta ao licenciador uma licença mundial isenta de *royalties* para qualquer melhoria ou modificação nos produtos licenciados.
- Proibição de fabricar produtos ou marcas competitivas e usar processos alternativos àqueles licenciados.

Os fornecedores de tecnologia podem querer exercer controle sobre a política de produto das empresas licenciadas a fim de assegurar a qualidade do produto final. Mas tal controle limita o poder decisório dos compradores da tecnologia e reduz sua capacidade de absorver e desenvolver os conhecimentos técnicos adquiridos. As cláusulas que exigem a transferência ao fornecedor de inovações ou melhorias obtidas através do uso da tecnologia importada podem tirar o incentivo financeiro necessário para as atividades de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos.

3 – FUNÇÕES TÉCNICAS E PROCESSO PRODUTIVO

Funções técnicas e processo produtivo envolvem duas atividades principais: seleção do processo de fabricação e seleção do equipamento.

Quando o contrato de licenciamento se refere ao processo de fabricação, os mecanismos de controle podem ser os mesmos que para a tecnologia de produto. Entretanto, quando a licença envolve o projeto do produto, o controle pode derivar principalmente da assistência técnica fornecida pelo licenciador. Algumas condições explícitas podem também ser incluídas no acordo, como, por exemplo, a reserva do direito de decidir sobre quais modificações podem ser introduzidas nas técnicas utilizadas para fabricar os produtos licenciados.

Em geral, a tecnologia utilizada numa determinada fábrica não é intercambiável com tecnologia similar fornecida por outros fabricantes. Peças sobressalentes e maquinaria oriundas de outros fornecedores podem não ser compatíveis com o equipamento existente. Em consequência, a reposição do equipamento existente e a expansão da atual capacidade de produção precisa ser conduzida através do fornecedor original, gerando assim um vínculo tecnológico permanente. Em tais circunstâncias, a escolha inicial de um determinado tipo de tecnologia pode também determinar a fonte de fornecimento de uma grande variedade de itens relacionados à tecnologia adotada (Penrose, 1974).

Os vínculos de propriedade são geralmente associados à dependência na técnica de produção. Mytelka (1978) constatou que 93% das subsidiárias de

EMNs nos países andinos obtinham sua tecnologia de fabricação diretamente do licenciador estrangeiro ou por firmas por ele indicadas.

Os fornecedores podem querer controlar a produção e as decisões técnicas para assegurar a eficiência da fábrica, já que os retornos dependem até certo ponto do desempenho da fábrica. Entretanto, este tipo de controle pode restringir seriamente as estratégias tecnológicas das firmas locais.

4 – POLÍTICA DE COMPRAS

Política de compras envolve a seleção de fontes de fornecimento de matérias-primas, partes componentes e outros insumos. A dependência nessas atividades limita o processo de “aprender-fazendo” e está geralmente associada à fixação de preços monopolistas para os insumos fornecidos. Além disso, tais práticas restringem a competição entre as fontes de fornecimento de componentes e bens intermediários.

A principal forma de influência dos licenciadores nas políticas de compra das empresas licenciadas são as cláusulas que vinculam a tecnologia a certos produtos intermediários¹. Estas cláusulas exigem a compra de mercadorias intermediárias da mesma fonte daquela do *know-how*. Em três países andinos (Bolívia, Peru e Equador) foram constatadas, em 67% de todos os contratos de comercialização de tecnologia, exigências explícitas de compra de materiais do fornecedor da tecnologia.

A natureza do *know-how* vendido pode, entretanto, predeterminar a fonte de produtos intermediários, mesmo na ausência de termos explícitos. O presente trabalho pretende avaliar a natureza e extensão do controle dos licenciadores sobre as decisões logísticas e estratégicas (funções de *marketing*, estratégia de produto, processo de fabricação e políticas de compra) na indústria brasileira de computadores.

¹ As cláusulas de vínculo, especialmente aquelas que incluem patentes que vão além das especificações da patente principal, são consideradas ilegais pelas leis antitruste dos EUA, pelo “Restrictive Practices Act” da Inglaterra e pelo Tratado de Roma na comunidade européia (Penrose, 1976).

CAPÍTULO 6

A Indústria Brasileira de Computadores

1. DEFINIÇÕES

“A indústria de computadores é, na realidade, uma rede integrada de atividades industriais e comerciais, centradas na produção e utilização de bens e serviços baseados em computadores e tecnologias relacionadas, tanto em seus aspectos de hardware como de software.”

(Canada, SC, 1973)

A figura 6.1 mostra a gama de equipamentos de processamento de dados que são atualmente fabricados na indústria internacional de computadores.

(a) Computadores

Os computadores são diferenciados por tamanho, de acordo com a capacidade de memória, bits por palavra, velocidade de entrada e saída, preços, gama de periféricos etc. No entanto, uma diferenciação clara baseada no tamanho dos computadores se torna rapidamente desatualizada, por causa do acelerado processo de mudança tecnológica no setor. O quadro 6.1 mostra algumas características básicas recentemente introduzidas para diferenciar os computadores.

(b) Periféricos

Os equipamentos periféricos ligam o computador ao mundo exterior através de dispositivos de entrada e saída de dados tais como terminais, leitores de cartão, impressoras e uma variedade de outros equipamentos. Os periféricos são usados também como dispositivos de memória auxiliar. Na maioria dos sistemas de computadores, os periféricos custam mais caro que a unidade central de processamento em si.

(b.1) Terminais

Os terminais têm capacidade de entrada e saída de dados e fornecem um meio interativo de comunicação com o computador. No Brasil são fabrica-

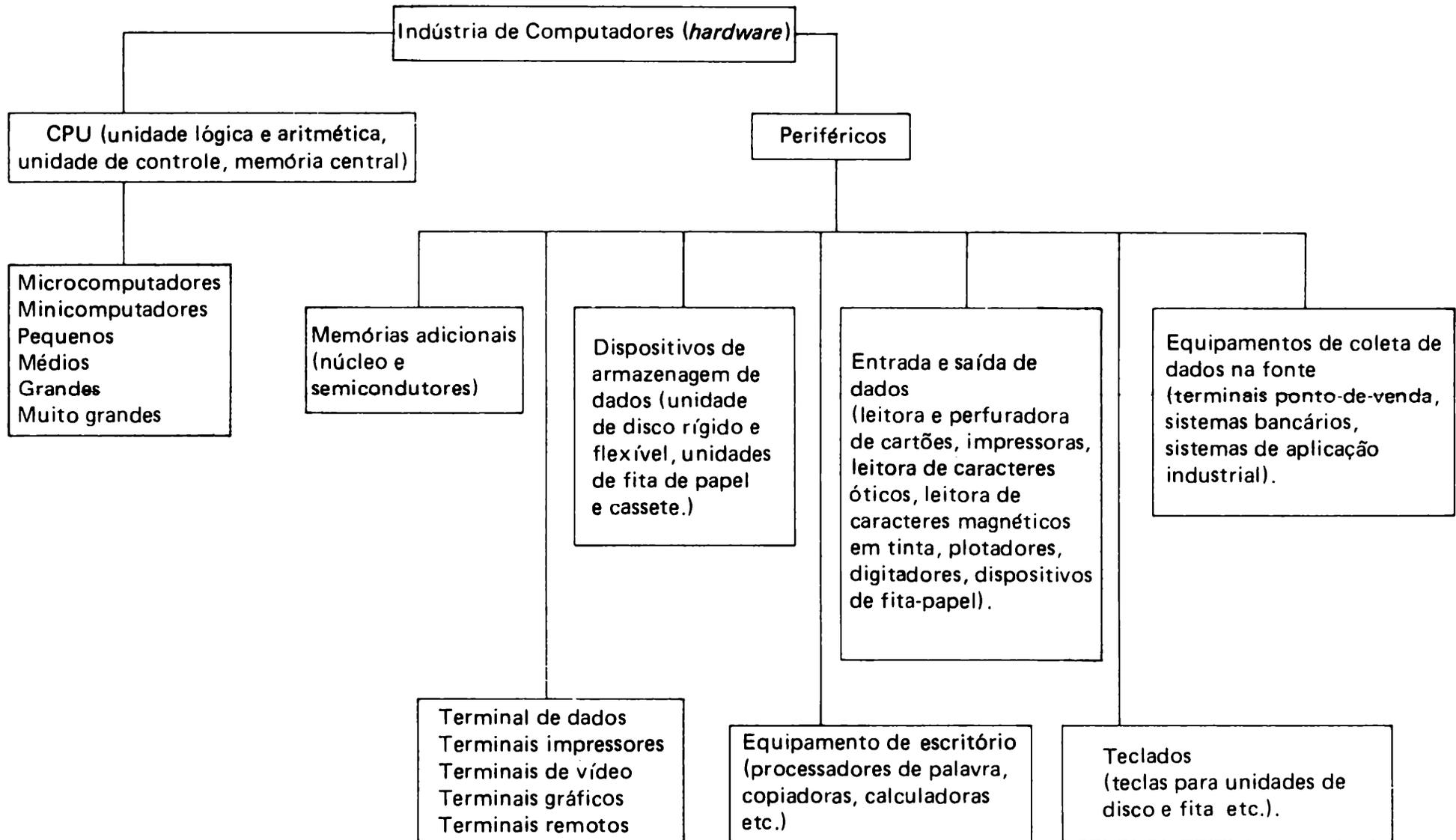


Figura 6.1 Produtos fabricados pela indústria de computadores e periféricos.

Quadro 6.1 Características dos computadores por porte

Características	Micro	Mini		
		Mini Comum	Supermini	Maxi
Bits por palavra	8	16	22-32	32-64
Processamento	Serial	Compartilhado	Paralelo	Paralelo
Número de canais	Único	Limitado	Médio	Grande
Veloc. entrada/saída	Lenta	Média	Alta	Alta
Memória	8-64 k	48-512 k	1 MB a 8 MB	Até 32 MB

Fonte: Carlos Valdesuso (1981), p. 20

dos diversos tipos de terminais tais como terminais bancários, de vídeo, equipamento de entrada de dados e terminais de ponto de venda.

Terminais bancários são utilizados para automatizar as transações com os clientes. Os principais exemplos de terminais que integram um sistema bancário são os terminais de caixa *on-line*, ou seja, ligados interativamente com o computador e terminais do cliente que permitem a verificação de saldos e outras operações.

Terminais de vídeo e sistemas de entrada de dados incluem uma ampla gama de equipamentos que vão desde terminais *burros* destinados a substituir teletipos, até os terminais *inteligentes* que são programáveis e podem processar informações isoladamente, assemelhando-se assim a um microcomputador.

Terminais ponto-de-venda (TPV). Existem dois tipos de TPV sendo fabricados atualmente no Brasil: o primeiro tipo envolve unidades eletrônicas que visam substituir as caixas registradoras eletromecânicas, desempenhando funções quase idênticas a esse equipamento. O segundo tipo envolve equipamentos mais sofisticados que gravam os dados em disquetes para posterior processamento ou se ligam diretamente a um computador. Os sistemas de leitura ótica baseados em raio *laser* que são utilizados para ler código de barras gravados em artigos de consumo ainda não são fabricados no Brasil.

Faturadoras eletrônicas são menores em termos de velocidade e capacidade de memória que os microcomputadores e prestam serviços administrativos tais como contabilidade, folha de pagamento e emissão de notas fiscais em pequenas empresas. Tais produtos, no entanto, vêm sendo substituídos por microcomputadores.

(b.2) Impressoras

As impressoras são um tipo importante de periférico, pois são utilizadas em quase todos os sistemas de computadores. A crescente popularidade dos microcomputadores tem levado os fabricantes a desenvolverem impressoras de baixa e média velocidade a preços compatíveis com os dos micros. As impressoras podem ser classificadas como seriais (imprimem um caractere de cada vez) ou de linha (imprimem uma linha de cada vez).

“As impressoras de linha são, em geral, muito mais rápidas que as impressoras seriais, mas também são consideravelmente mais caras. No entanto, a relação *preço/performance* das impressoras de linha, especialmente as de menor velocidade, vem caindo em função de seu crescente uso nos computadores de pequeno porte” (Lines, 1980).

(b.3) Dispositivos de armazenagem magnética

Existem quatro tipos principais de dispositivos de armazenagem magnética: unidades de fita, gravadores de fita cassete, unidades de discos e unidades de disquetes. *Unidades de fita* são utilizadas para armazenar grandes volumes de dados, sem os quais o computador ficaria reduzido a uma limitada capacidade de processamento.

Gravadores de fita cassete são sistemas de baixo custo destinados a substituir as fitas de papel perfurado. As vantagens do cassete sobre o papel são: maior facilidade de manuseio, menor intervenção do operador, melhor capacidade de edições e confiabilidade mais alta.

Unidades de disco magnético armazenam uma quantidade menor de dados do que as unidades de fita, mas enviam dados mais rapidamente ao computador. O mercado das unidades de disco está crescendo rapidamente por causa das vantagens em termos de custo e velocidade oferecidas por estes dispositivos de memória de acesso direto para diversos tipos de aplicação dos computadores. *Unidades de disquete* compõem o segmento inferior dos sistemas de disco em função de sua menor *performance* e preço. Os discos flexíveis ou disquetes tiveram sua *performance* substancialmente melhorada recentemente com a introdução da tecnologia *Winchester* e são utilizados principalmente em mini e microcomputadores.

(b.4) Modems

Os *modems* são utilizados para *modular* e *demodular* dados com o propósito de permitir a comunicação entre computadores. A demanda por estes equipamentos tem crescido aceleradamente devido à crescente importância das redes de computadores e do processamento distribuído.

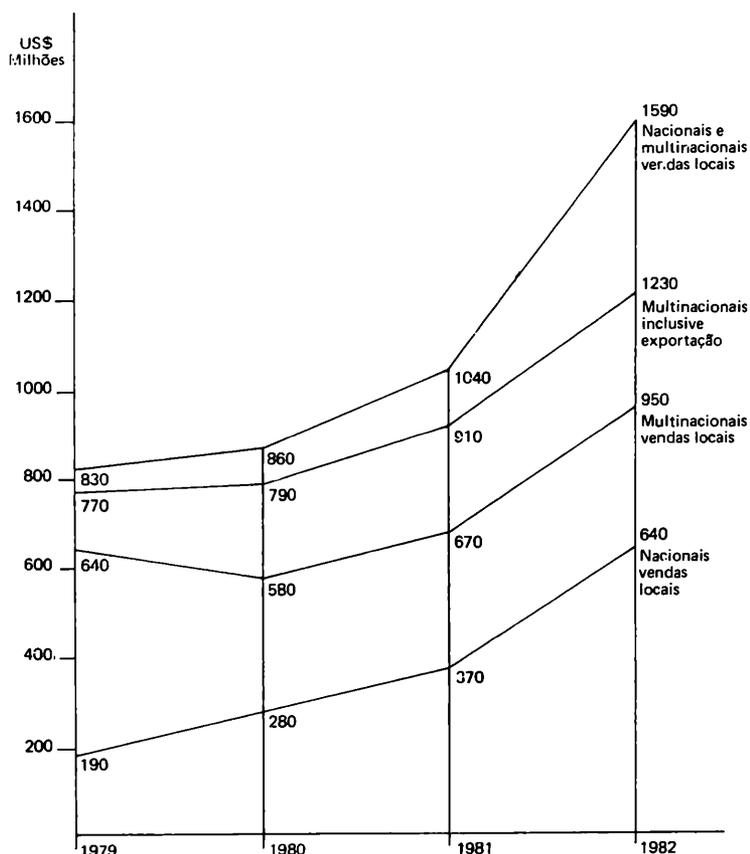
(c) Software

“Software é um conjunto de programas ou rotinas relativas a operação de um sistema computacional. O software pode ser dividido em duas categorias básicas: software de sistema e software de aplicação. Software de sistema serve para ajudar o desenvolvimento das duas categorias de software e para controlar a execução dos programas no computador. Software de aplicação é o programa, ou conjunto de programas, que desempenham as funções especificadas pelo usuário final. Ele faz com que tanto o hardware como o software de sistemas se torne transparente ao usuário e é considerado como o software de mais alto nível” (Lines, 1980).

2. TAMANHO DO MERCADO

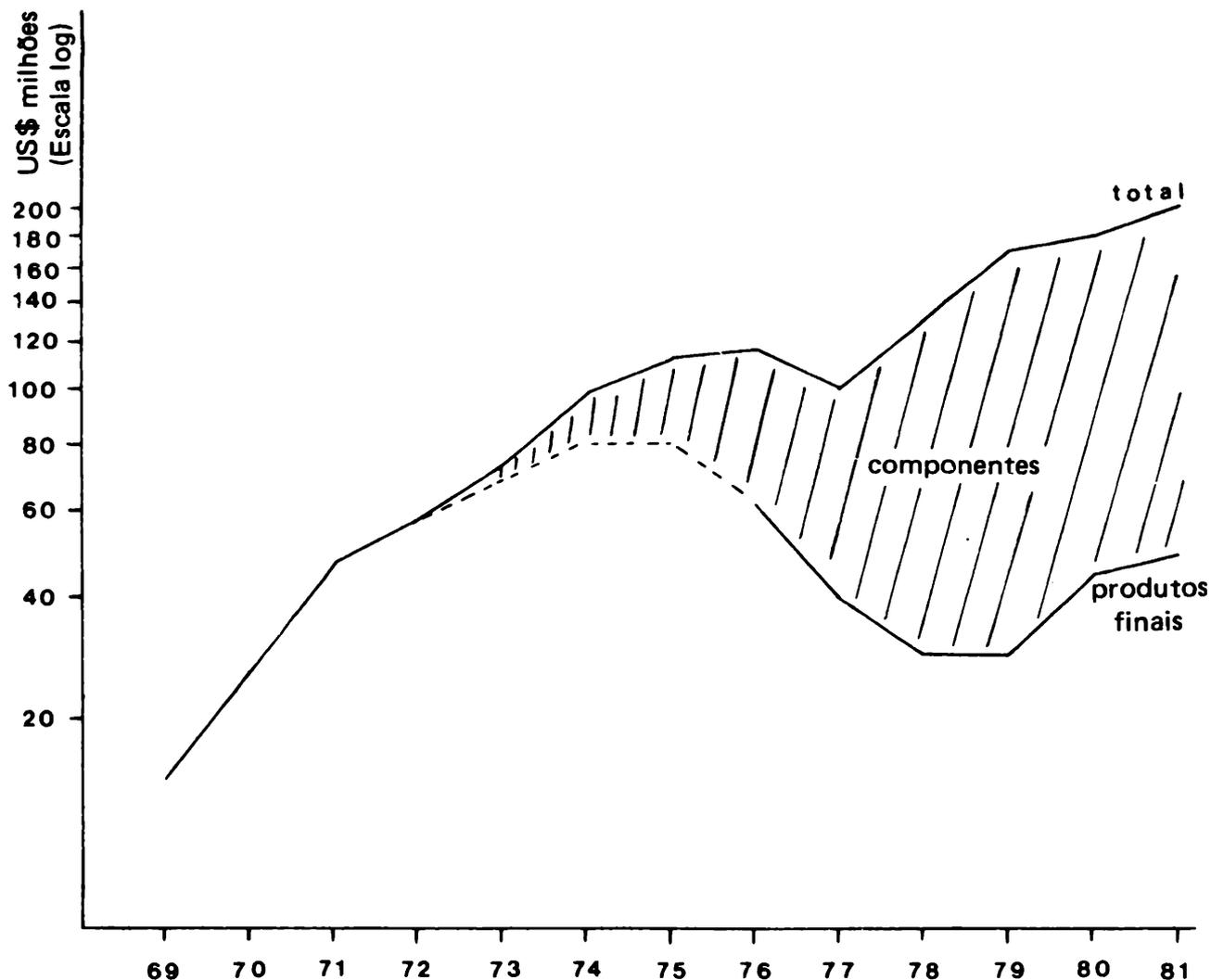
O valor do mercado brasileiro de equipamentos de processamento de dados praticamente dobrou nos últimos 3 anos, passando de US\$ 830 milhões em 1979 para US\$ 1590 milhões em 1982 (ver figura 6.2). Tal crescimento correspondeu a uma taxa geométrica anual de 24,2%. Até 1975 o Brasil dependia quase que inteiramente de importações para atender sua crescente demanda por computadores. Nesse ano, a Capre, órgão governamental responsável pela política nacional de informática até então, introduziu severas restrições às importações, fixando uma cota anual para importação de equipamentos e componentes para montagem local. Apesar das restrições, as importações cresceram à taxa geométrica de 28% ao ano no período 1969/81 (ver figura 6.3). A distribuição de cotas seguia um critério no qual era dada prioridade para importação de componentes para fabricação local, seguida de peças sobressalentes e periféricos para sistemas já instalados no país e, como última prioridade, para produtos acabados.

A produção por empresas genuinamente nacionais foi iniciada pela Cobra em 1976. Em 1979, conforme mostra a figura 6.2, a participação destas empresas no mercado brasileiro atingiu 23%, passando para 40% em 1982.



Fonte: Secretaria Especial de Informática

Figura 6.2 Evolução do faturamento das empresas fornecedoras de equipamentos de processamento de dados no Brasil.



Fonte: CAPRE / SEI

Figura 6.3 Importações Brasileiras de componentes e equipamentos de Processamento de Dados (1969-81).

As vendas de computadores têm crescido de forma extremamente rápida graças à difusão dos sistemas de processamento de dados em diversos setores da economia brasileira. Em 1982, a população de computadores instalados no país era de 23.251 unidades contra apenas 1.219 em 1974. Os micros e minicomputadores são responsáveis pelas maiores taxas de crescimento. A participação dessas duas classes na população total de computadores pulou de 38% em 1972 para mais de 86% em 1982 (ver quadro 6.2 e figura 6.4).

Comparando com outros países, o Brasil se coloca entre o 7º e o 11º no *ranking* mundial de usuários de computadores¹ (ver quadro 6.3).

¹ A posição exata do Brasil no *ranking* mundial de usuários de computadores não pôde ser precisamente estimada porque não estavam disponíveis dados recentes sobre o mercado de computadores na União Soviética, Canadá e Austrália. Da mesma forma, os dados para Escandinávia e Benelux mostrados no quadro 6.3 não estavam individualizados por países.

O mercado brasileiro equivale a cerca de 1/30 do mercado americano, 1/9 do japonês, 1/5 do alemão, 1/4 dos mercados da França e Inglaterra e mais da metade do mercado italiano de computadores. No entanto, o mercado brasileiro tem crescido a taxas superiores às apresentadas por esses países – cerca de 21% em 1981 contra uma média de 15% para os países desenvolvidos.

Quadro 6.2 Computadores instalados no Brasil, por porte 1981/82

Classe de computadores	Quantidade		Variação percentual
	1981	1982*	
1 – Micros	8.756	15.760	80,0 %
2 – Minis	2.719	4.350	60,0 %
3 – Pequenos	1.858	2.006	8,0 %
4 – Médios	408	428	4,9 %
5 – Grandes	374	561	50,0 %
6 – Muito grandes	134	146	9,0 %
Total	14.249	23.251	63,2 %

(*) Estimativa da SEI

Fonte: Secretaria Especial de Informática – ago/set/out 1981

Quadro 6.3 Estimativa do mercado de computadores e periféricos nos EUA, Japão, Europa e Brasil

PAÍS	VALOR DE MERCADO – US\$ MILHÕES		
	1980	1981	% Crescimento
Estados Unidos	30,733.8	35,951.6	16.9
Japão	8,355.9	9,408.9	12.6
Europa Ocidental (total)	17,090.9	19,212.4	12.4
Alemanha	4,607.3	5,064.2	9.9
França	3,523.7	4,033.9	14.5
Reino Unido	3,524.0	4,025.8	14.2
Itália	1,673.6	1,924.0	15.0
Benelux	1,308.9	1,428.8	9.2
Escandinávia	958.7	1,080.0	12.7
Espanha	824.4	916.6	11.2
Suíça	406.8	449.1	10.4
Brasil	860.0	1,040.0	20.9

Fonte: Eletronics International, January 13, 1981 (Exceto Brasil).

Os minis e microcomputadores vêm sendo crescentemente utilizados no Brasil em aplicações administrativas em empresas de pequeno e médio porte. Uma pesquisa sobre os usuários desses equipamentos revelou que 60% das fir-

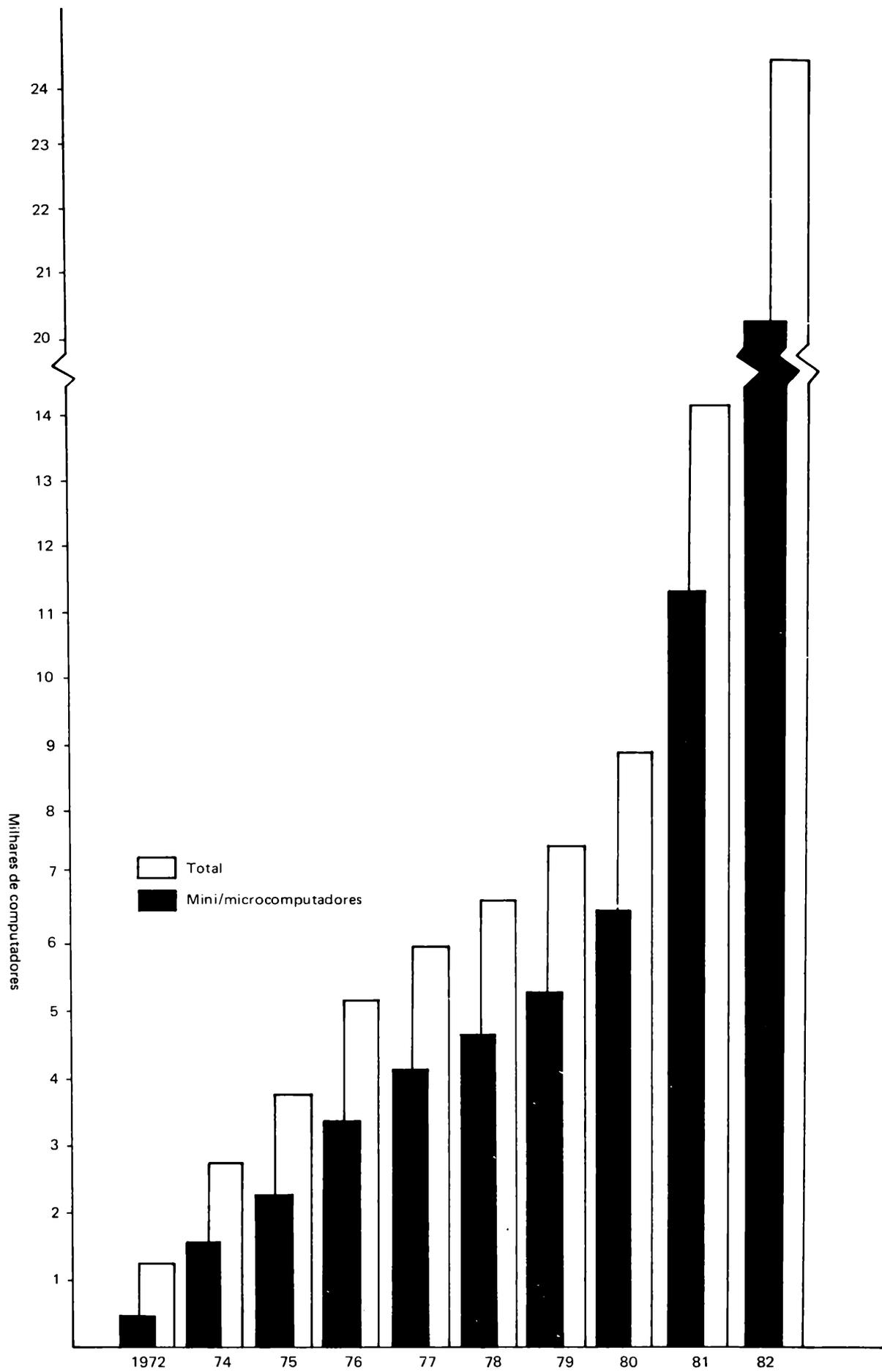


Figura 6.4 Computadores instalados no Brasil (1972-82).

mas gastavam 1,5 a 2% de seu faturamento com a operação de computadores. É possível estimar, portanto, que o usuário típico de um minicomputador é uma empresa cujas vendas totais variam de US\$ 500.000 a US\$ 1.000.000. Os micros e minicomputadores também são usados como terminais inteligentes em sistemas de grande porte e em aplicações de comunicação de dados. Outro grande usuário é o setor bancário onde os micro e minissistemas são utilizados como pré-processadores, entrada de dados e processamento local.

O setor público, incluindo estados, municípios e empresas de economia mista, representa cerca de 36% do mercado brasileiro de computadores e serviços (ver quadro 6.4). No entanto, o governo usa principalmente computadores de porte médio, grande e muito grande, devido à maior dimensão relativa de suas instituições. Em consequência, sua importância como consumidor para a indústria nacional de mini e microcomputadores é menor do que o tamanho que sua participação no mercado pode sugerir.

O quadro 6.5 mostra os 10 maiores setores de atividade econômica em termos de computadores instalados. Os bancos comerciais constituem o setor individual que mais utiliza computadores no Brasil, absorvendo quase 1/4 de todos os equipamentos instalados. Os *bureaux* que prestam serviços de processamento de dados ocupam a segunda posição, ficando a terceira com “comércio em geral”, setor que reúne supermercados, lojas de departamentos e outros ramos atacadistas e varejistas.

Quadro 6.4 Investimentos em processamento de dados no setor público (1981)

Setor	Investimento em PD ¹ US\$ mil ²	Porcentagem do investimento total
Setor Público		
Municipal	1.190	0,29
Estadual	57.008	14,04
Federal	28.280	6,96
Empresas de economia mista ³	59.352	14,61
Total setor público	145.830	35,90
Setor privado	260.340	64,10
Total Brasil	406.170	100,00

Fonte: SEI, Recursos Computacionais Brasileiros, 1983.

- ¹ O investimento em processamento de dados inclui os gastos realizados na compra de equipamentos e periféricos, máquinas de suporte *off-line*, treinamento de pessoal de PD, instalações físicas utilizadas na área de PD, comunicação de dados e outros investimentos.
- ² Os valores foram convertidos do cruzeiro para o dólar pela taxa de câmbio de julho de 1981. (US\$ 1 = Cr\$ 94).
- ³ Incluem-se empresas de economia mista municipais, estaduais e federais.

Quadro 6.5 Relação dos 10 maiores mercados de computadores no Brasil

Setor	Equipamentos instalados (1981)	% total do mercado
1 – Bancos comerciais	1.853	24,8
2 – <i>Bureaux</i> de serviços	991	13,3
3 – Comércio em geral	518	6,9
4 – Metalurgia e siderurgia	352	4,7
5 – Produtos alimentícios	299	4,0
6 – Serviços diversos	295	4,0
7 – Utilidade pública	269	3,6
8 – Construção civil e engenharia	226	3,0
9 – Estabelecimentos de ensino	200	2,7
10 – Fabricação de material transporte	193	2,6
Subtotal	5.196	69,6
Total da amostra	7.463	100,0

Fonte: SEI, Recursos Computacionais Brasileiros, 1983.

3. ESTRUTURA DA INDÚSTRIA

Em 1982 os fabricantes de equipamentos de processamento de dados no Brasil, incluindo subsidiárias de empresas multinacionais, empregavam cerca de 25.000 pessoas, e suas vendas totais, incluindo o mercado interno e exportação, eram estimadas em US\$ 1,5 bilhão. A figura 6.5 mostra o valor do intercâmbio comercial entre fornecedores brasileiros e estrangeiros de hardware, software e componentes.

Um quadro geral da indústria brasileira de computadores é apresentado na figura 6.6. O quadro relaciona os fabricantes de hardware no Brasil e seus vínculos acionários, tecnológicos e de *marketing* com outras empresas nacionais e estrangeiras. A figura 6.6 também mostra os vínculos tecnológicos e financeiros no exterior das empresas estrangeiras que participam direta ou indiretamente da indústria brasileira de computadores.

(a) Sistemas de computadores de médio e grande porte

Em 1981 haviam cerca de 2.800 computadores “mainframe” * instalados no Brasil. A maioria dos fornecedores apenas comercializavam e davam suporte técnico a computadores importados dos Estados Unidos. As únicas exceções eram a IBM, Burroughs e CII-Honeywell Bull (em associação em grupos locais), que montavam equipamentos no Brasil. O quadro 6.6 mostra

* NT. Equipamentos que servem como computadores centrais em um sistema, sendo geralmente de porte médio, grande ou muito grande.

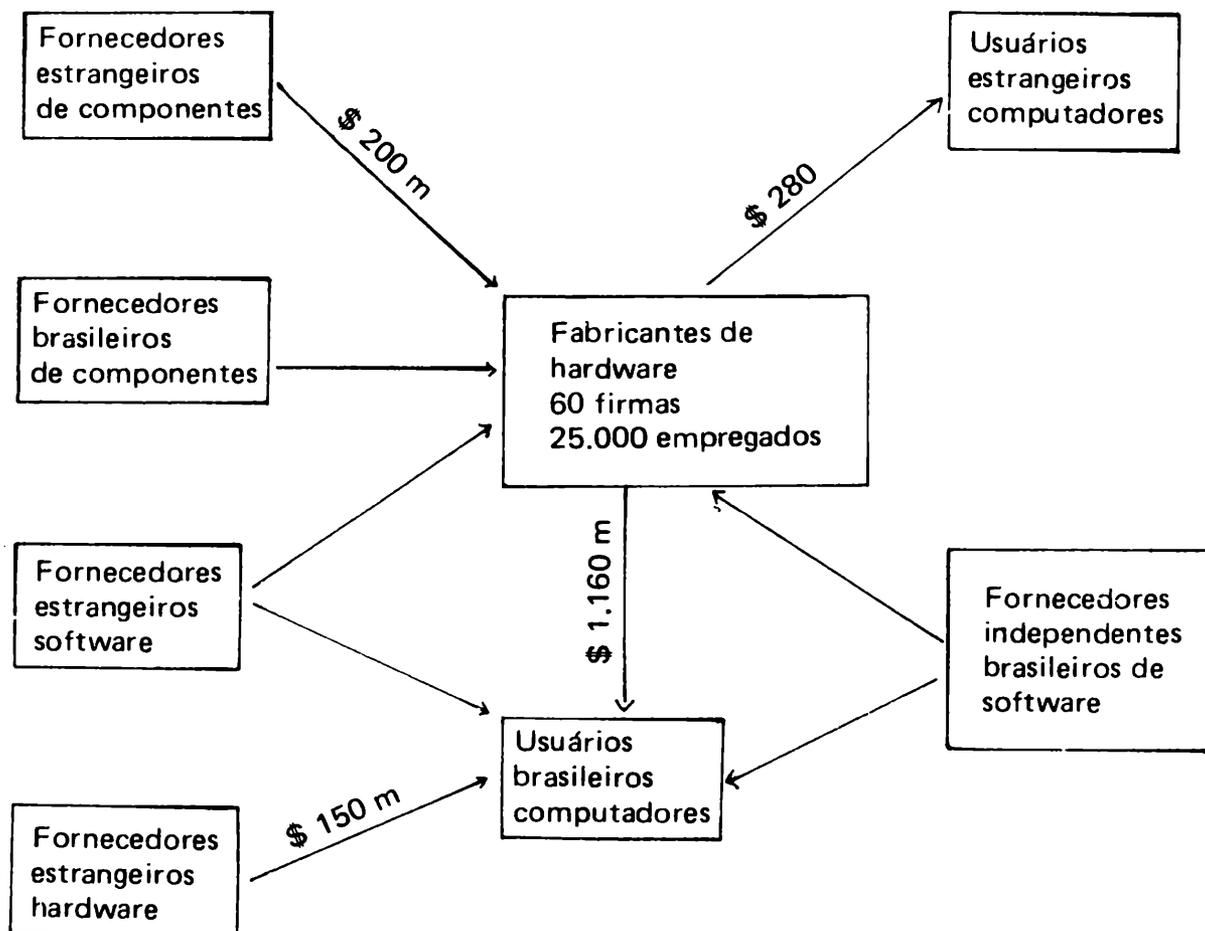


Figura 6.5 Relações intra-setoriais na indústria brasileira de computadores (1982).

os equipamentos instalados no Brasil em julho de 1981 por fabricante e os computadores deste porte fabricados no país.

A figura 6.7 mostra a evolução da participação dos diferentes fornecedores no parque instalado de computadores no período 1973/81. O declínio da IBM é apenas aparente, pois, enquanto que a DEC e a HP estão crescendo no mercado de computadores de pequeno e médio porte, a IBM retém sua posição nos grandes sistemas que têm valores unitários muito mais elevados. Em 1981 a participação da IBM era estimada em cerca de 60% em termos de valor do parque instalado.

(b) Micro e minicomputadores

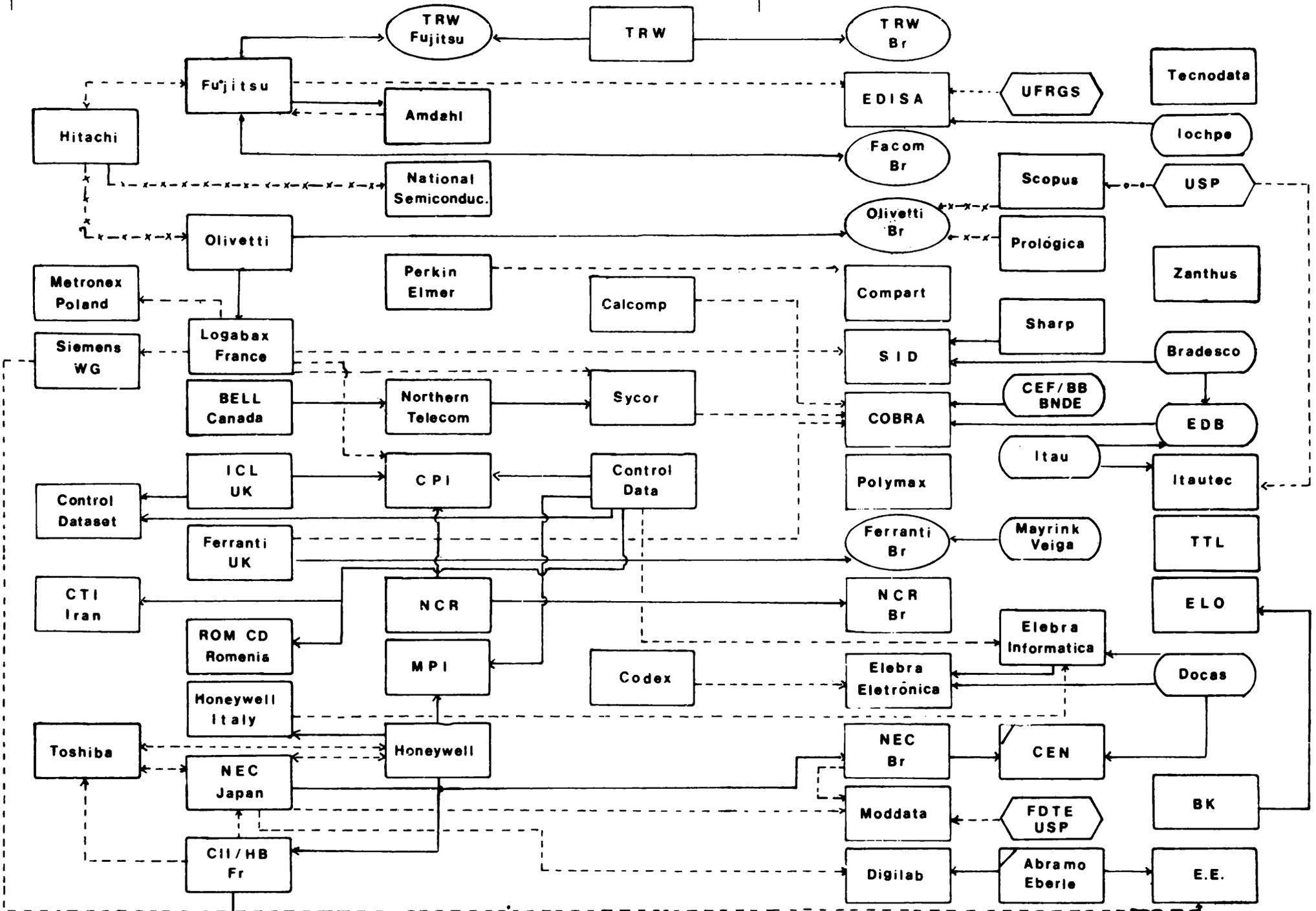
No Brasil existem seis fabricantes principais de minicomputadores e perto de 50 empresas com projeto de fabricação de microcomputadores aprovados pela SEI das quais cerca de 20 já atuam efetivamente no mercado. A Hewlett-Packard é a única empresa estrangeira autorizada a fabricar microcomputadores no país.

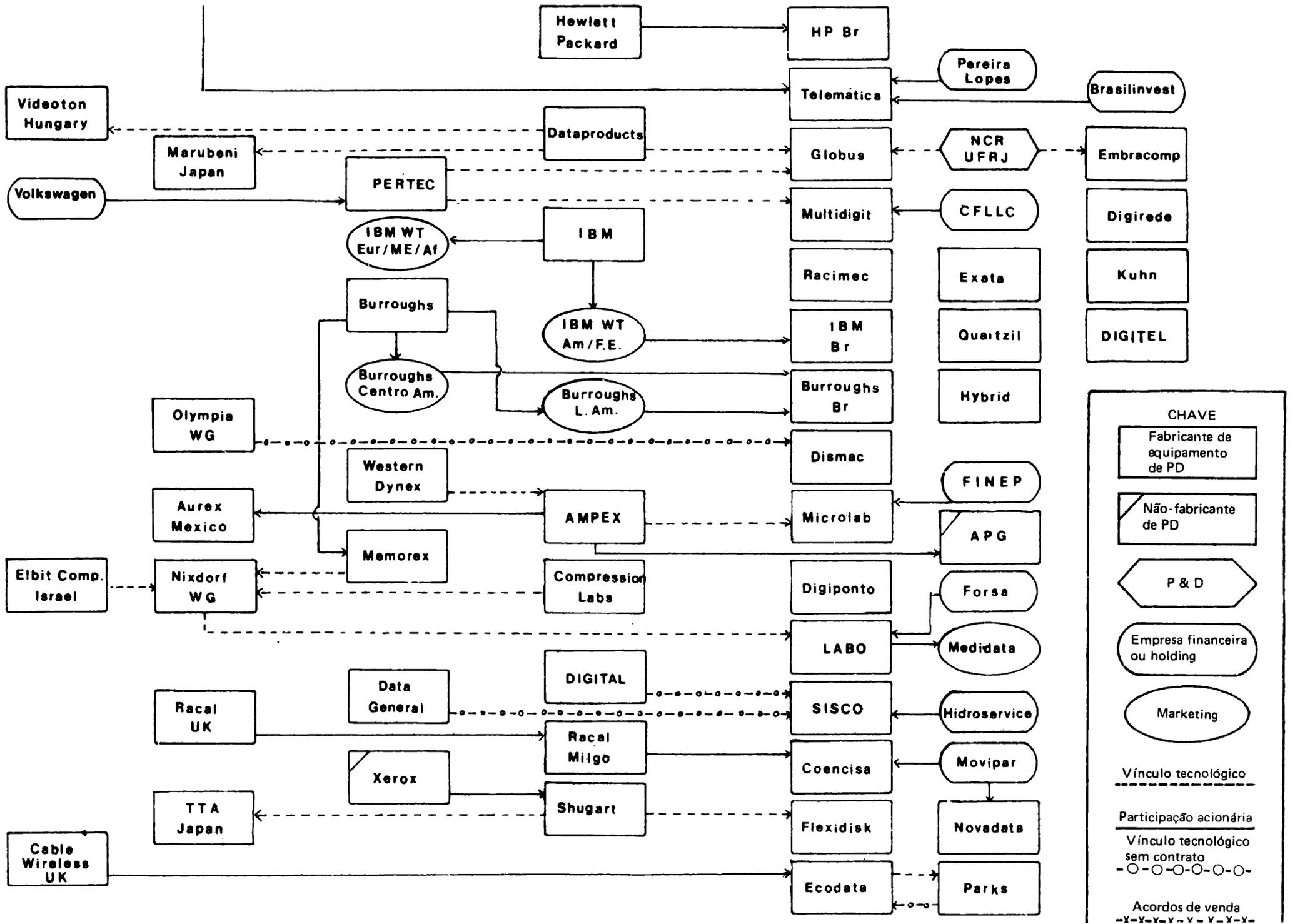
A fabricação de minicomputadores no Brasil em escala comercial foi iniciada em 1978. Quatro anos depois, os fabricantes nacionais já respondiam por 85% dos equipamentos desta classe instalados no país (ver quadro 6.7).

OUTROS PAISES

USA

BRASIL





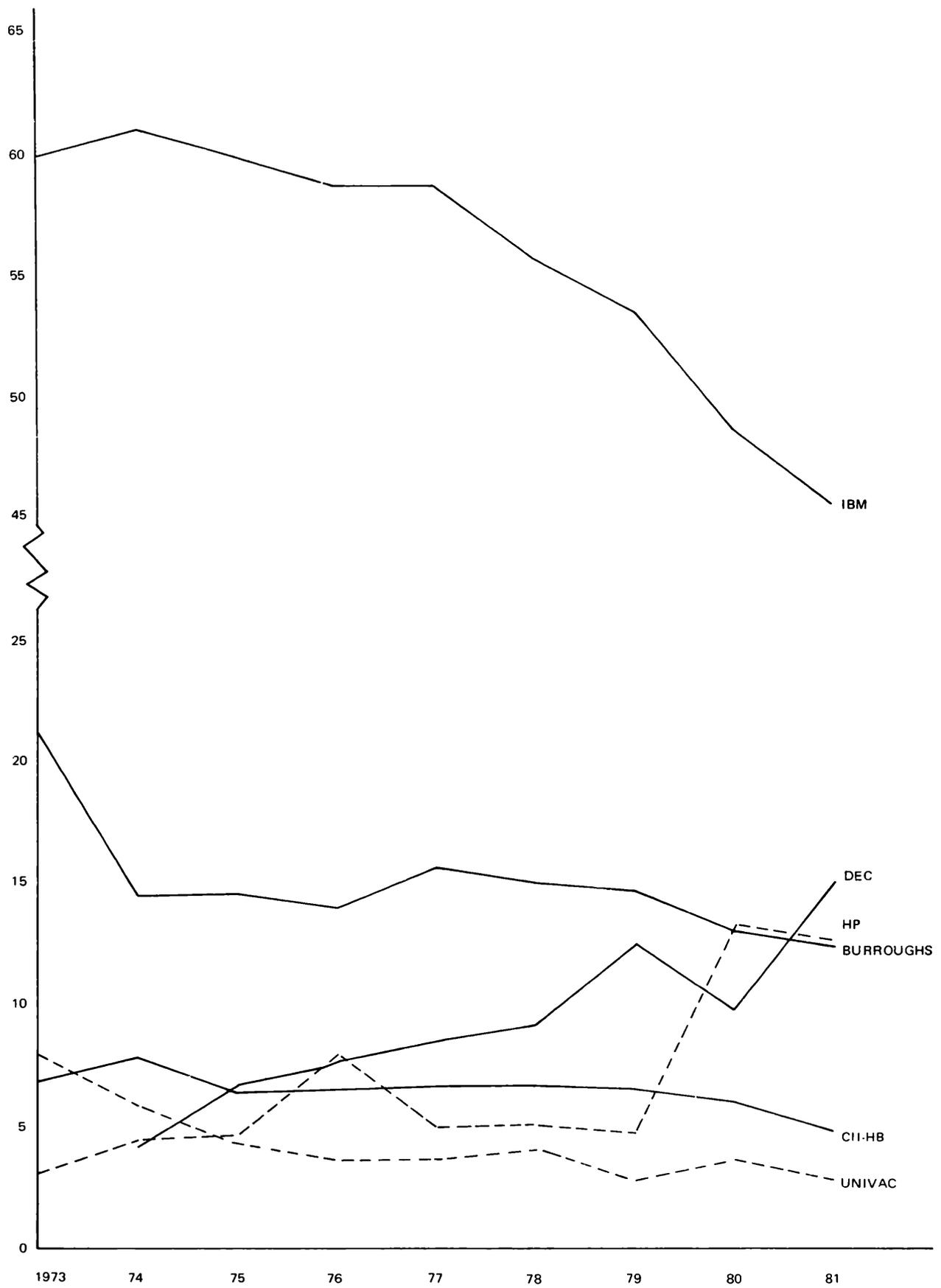


Figura 6.7 Participação percentual dos fornecedores no parque instalado de computadores de médio a grande porte (classes 3 a 6), 1973/81.

Quadro 6.6 Computadores de porte médio e grande instalados no Brasil e tipos de equipamentos fabricados localmente (1981).

Empresas	Equipamentos de médio e grande porte fabricados no Brasil	Computadores instalados		
		Médio (Classe 3 e 4)	Grande (Classe 5 e 6)	Total
IBM	4331 (2 MB) e 4341 (2-8 MB)	902	400	1.302
Digital	—	416	—	416
Burroughs	B-6900 (2,3 a 6,2 MB)	302	43	345
Hewlett-Packard	—	334	—	334
CII-Honeywell Bull	Telematic 1, 2, 3 (mais de 2 MB)	105	29	134
Sperry Univac	—	66	13	79
Facom (Fujitsu)	—	50	11	61
Outros	—	91	12	103
Total		2.266	508	2.774

A Cobra destaca-se como líder graças a sua entrada pioneira no mercado. Em 1981 a empresa detinha cerca de metade do parque instalado e um terço das vendas totais de minicomputadores no país. As empresas estrangeiras vêm tendo sua participação no parque instalado reduzida ano a ano, pois dependem de anuência prévia da SEI para importar seus equipamentos. Apesar do expressivo aumento do parque instalado no período 1980/81 (cerca de 60%), o mercado de minis vem crescendo a taxas muito inferiores aos microcomputadores. A tendência dos produtores dessa faixa é migrar para os chamados “superminis”, produtos de maior capacidade e desempenho baseados em microprocessadores de 32 bits, ou então para os chamados “supermicros” que tendem a substituir os atuais minicomputadores em função de sua melhor relação *preço/performance*.

Quadro 6.7 Minicomputadores instalados no Brasil em 1980 e 1981

Fabricante	1980		1981		Variação % 80/81
	Quantidade	%	Quantidade	%	
<i>Nacionais</i>					
Cobra	918	54,8	1.418	52,5	54,4
Labo	119	7,1	335	12,4	181,5
SID	163	9,7	269	10,0	65,0
Edisa	95	5,6	180	6,7	89,4
SISCO	19	1,1	90	3,3	373,7
Subtotal	1.314	78,3	2.292	85,0	74,4

<i>Estrangeiras</i>					
Burroughs	142	8,5	154	5,7	8,5
Outras	219	13,2	253	9,3	15,5
Subtotal	361	21,7	407	15,0	12,7
Total	1.675	100,0	2.699	100,0	61,1

Obs.: Os equipamentos correspondem à Classe 2 na classificação da SEI.

Fonte: SEI, Boletins Informativos nº 3 e 8.

Os microcomputadores começaram a ser fabricados no Brasil a partir de 1980, passando a constituir o pólo mais dinâmico do mercado de informática. O parque instalado de micros de aplicação comercial praticamente triplicou de 1981 para 1982, passando de 5,4 mil para 14,2 mil unidades. Tal estimativa não inclui os chamados “micros pessoais” que se destinam ao uso doméstico ou profissional. O quadro 6.8 mostra a estimativa de vendas de micros comerciais acumulada até 1982. A Cobra destaca-se novamente como líder do mercado, devendo porém ter sua participação no parque instalado bastante reduzida nos próximos anos devido à crescente concorrência de empresas bem-sucedidas já em operação, tais como Prológica e Scopus, e de novas firmas que entraram no mercado mais recentemente. O quadro 6.9 mostra a gama de computadores de pequeno porte (micro, minis e médios) fabricados no Brasil em fins de 1982.

Quadro 6.8 Microcomputadores vendidos até 1982 por empresas nacionais

Fabricante	Vendas (unidades)	Participação %
Cobra	5.185	36,63
Prológica	2.350	16,60
Dismac	1.700	12,01
Polymax	1.563	11,04
SID	734	5,19
Gepeto	642	4,54
Scopus	591	4,18
Edisa	350	2,47
Labo	210	1,48
Elo/BK	182	1,29
Brascom	180	1,27
Quartzil	160	1,13
FBC	150	1,06
SISCO	132	0,93
Novadata	25	0,18
Total	14.154	100,0

Fonte: Dados e idéias, setembro 1982.

(c) Periféricos

Em 1981 as vendas de equipamentos periféricos por fabricantes nacionais era da ordem de US\$ 80 milhões, representando um aumento de cerca de 35% sobre o ano anterior. As maiores taxas de crescimento ficaram por conta dos dispositivos de armazenagem magnética (unidades de disco e fita) e os produtos orientados para microcomputadores (impressoras seriais e unidades de disco flexível). O quadro 6.10 mostra a evolução das vendas de periféricos no período 1978/81. Os terminais de vídeo apresentaram uma redução de vendas no período 1980/81 devido principalmente à verticalização de alguns fabricantes de sistemas que passaram a fabricar o produto e vendê-lo junto com seus computadores. As impressoras de linha, por sua vez, apresentaram declínio devido à maior procura pelas impressoras seriais de baixo custo. A figura 6.8 mostra o valor das vendas de equipamentos periféricos por fabricantes locais em 1981.

Existem cerca de 20 empresas atuando no mercado brasileiro de periféricos. A IBM e a Burroughs são as únicas empresas estrangeiras autorizadas a produzirem terminais de vídeo (IBM), unidade de disco (Burroughs) e impressoras, estas últimas apenas para exportação. No entanto, os periféricos produzidos pelas empresas multinacionais destinam-se exclusivamente a integrar os seus próprios sistemas de computadores.

No mercado nacional de periféricos existe um líder diferente para cada produto, geralmente com uma participação superior a 50% do mercado. Existe muita competição na fabricação de terminais de vídeo e *modems*, com 6 e 7 empresas, respectivamente. Nos demais produtos, existem apenas 2 ou 3 fabricantes, embora haja novas empresas entrando no mercado de impressoras seriais. A figura 6.9 mostra a participação das empresas no mercado de equipamentos periféricos.

(c) Software

A avaliação do mercado brasileiro de software é bastante difícil devido à pouca disponibilidade de dados confiáveis e também pela dificuldade de se definir os contornos do mercado. No entanto, pesquisas realizadas nos Estados Unidos mostram que o software está absorvendo uma crescente parcela do custo de um sistema de computadores. Estima-se que, em 1985, o software deverá representar mais de 80% do custo total do sistema (ver figura 6.10).

Com a introdução dos minis e microcomputadores, a tendência do mercado é utilizar cada vez mais pacotes completos de software fornecidos pelo fabricante do equipamento ou por *software-houses* independentes. O cliente típico de microcomputadores geralmente não tem experiência prévia em processamento de dados. Em conseqüência ele prefere adquirir pacotes aplicativos, do que investir em pessoal especializado para desenvolver seus próprios programas. Os fabricantes nacionais de minicomputadores oferecem um conjunto de softwa-

Quadro 6.9 Computadores de pequeno porte fabricados no Brasil (1982)

Empresa	(Até 64 Kb) Micro	(64/512 Kb) Mini	(512 Kb/2 Mb) Médio
Basic	KIT-80		
Brascom	BR-1000 BR-1000 (6 x 64 Kb)		
Carina	C-10		
Cobra	C-300 (48 K) C-305 (64 K) C-400 (64 K)	C-700 C-520 (até 1 Mb)	C-530 C-540
Computec	Zeta-80		
Digibyte	KMD-85 (65 K)		
Digitus	DGT-100 (16-48 K)		
Edisa	ED-281 (64-208 K)	ED-301 (72 K) ED-311 (56/88 K) ED-381 (92/320 K)	
HP	HP-85 (64 K) HP-9800	HP-1000	
Incomel	Incomel		
Labo	8221 (65 K)	8034 (64/ 256 K) 8038 (128/512 K)	
Microdigital	TK-80		
Microtec	MT-300		
Novadata		ND-86 (96 K-1 MB)	
Polymax	Poly-201-D (64 K) Poly-101 (64 K)		
Prológica	CP-500 (48 K) CE-500 (48 K) NZ-800 (até 16 K) Sistema-700 (64 K)		
Quartzil	QI-800 (64 K)		
Racimex	1800 (48 K)		
Scopus	MS 1000 (64 K)		
SID	3000 (64 K)	S602 (64 K) S602-E (128 K) S601 (128 K)	5 800 (até 1 MB)
Sisco	SSC-5/M (64 K) MIC-1000 (16 K)	MB-8000 (64-256 K) MC-8700 (64-256 K)	MC-9700 (64-128 K)
Spectrum	Microengenho (48 K)		
Splice	XD-300 SED-80 (48 K)		
Dismac	CPU-Z/80 (64 K) D-8000 (48 K)		
ICL	1 500		
Olivetti	DE-1500 (32-64 K)		
DEL	MC-01 (64 K) MS-01 (64 K)		
Digirede		7900 (até 320 K)	
Fenix	II-(128 K) JR-(16 K)		
Tritec	3TK-85 (64 K)		
Logus	106-280		
Tecnodata	MCT-20		

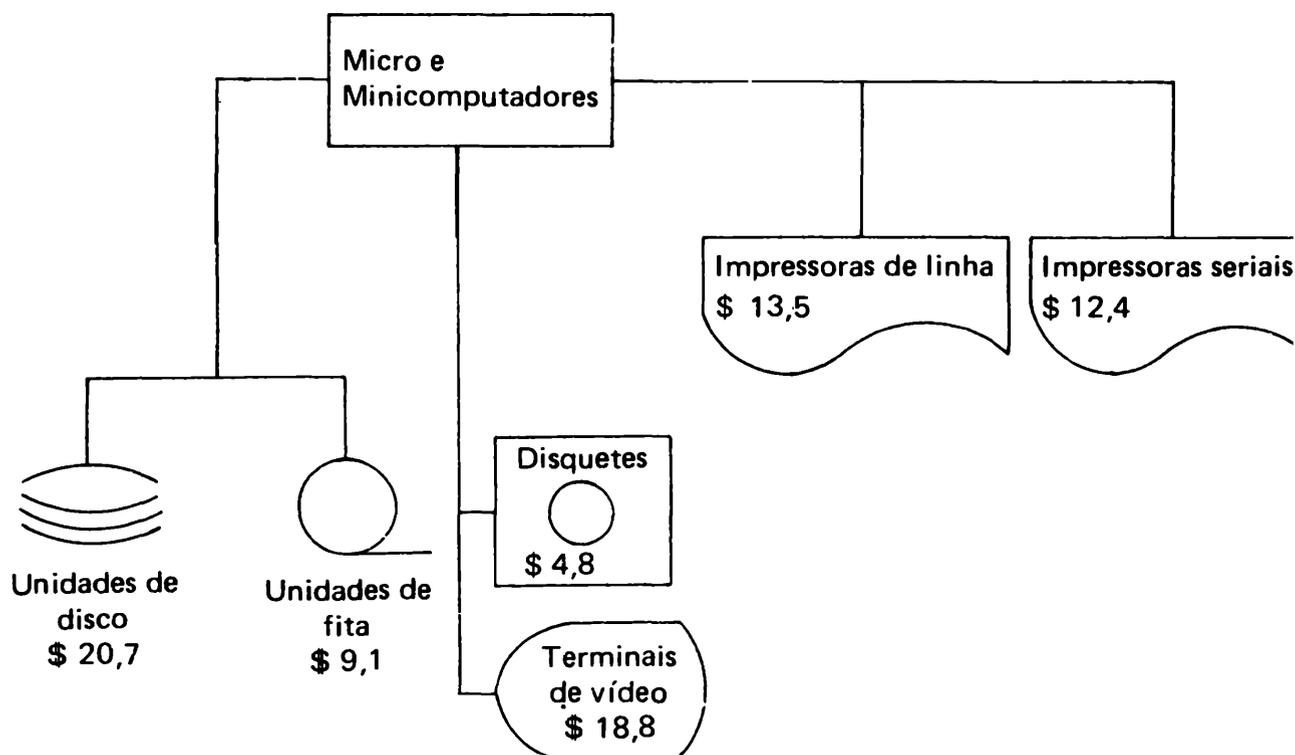
Fonte: SEI-Relação dos Produtos Fabricados, out. 1982 Data News - anuário de informática-82/83.

- Abicomp-Catálogo da Indústria de Informática-1982 Sucesu-II anuário bras. de informática-1982.

Quadro 6.10 Vendas anuais de periféricos por unidades (1978/81)

Produto	1978	1979	1980	1981	Variação % 80/81
Disco magnético	—	220	694	1.120	61,4%
Terminal de vídeo	970	2.566	4.998	4.121	-17,5%
Impressora de linha	—	32	1.133	970	-14,4%
Impressora serial	130	96	1.588	2.148	35,3%
Fita magnética	—	318	618	903	46,1%
Disco flexível	—	218	2.339	4.244	81,4%

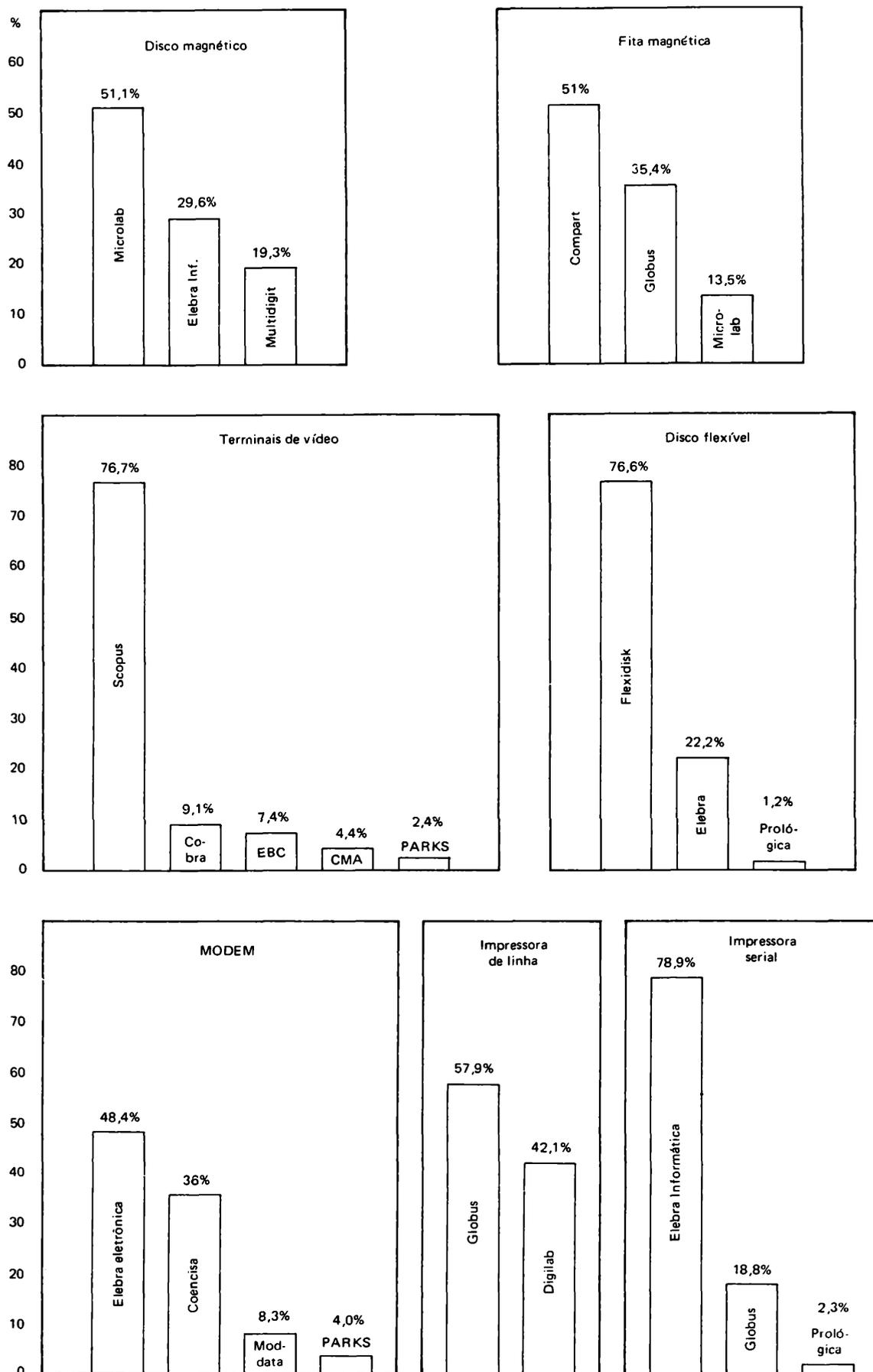
Fonte: Digibrás (1982)



Fonte: Digibrás (1982)

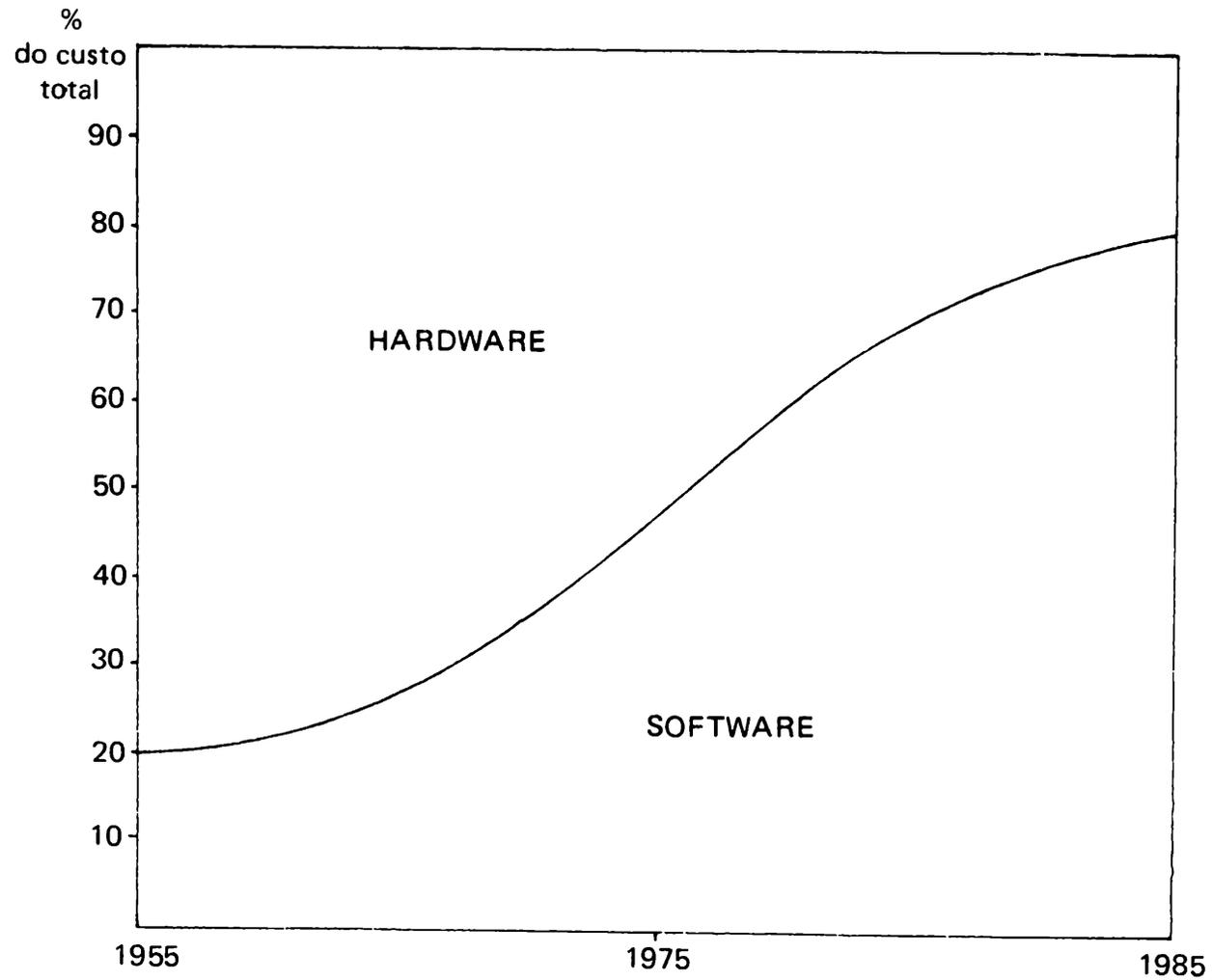
Figura 6.8 Venda de equipamentos periféricos por empresas nacionais em 1981 (US\$ milhões).

re aplicativo padronizado, destinado a processar folhas de pagamento, contabilidade, controle de estoques, emissão de relatórios etc. No entanto eles não dispõem dos recursos técnicos e financeiros necessários para desenvolver uma gama mais ampla de produtos de software. A maioria dos fabricantes de minis já gasta mais de 50% de seu orçamento de P & D no desenvolvimento de software. Em 1981 eles produziam internamente mais de 80% de suas necessidades contra apenas 40% em 1979 (ver figura 6.11). Alguns fabricantes recorrem a empresas independentes de software e sistemas e mesmo a universidades



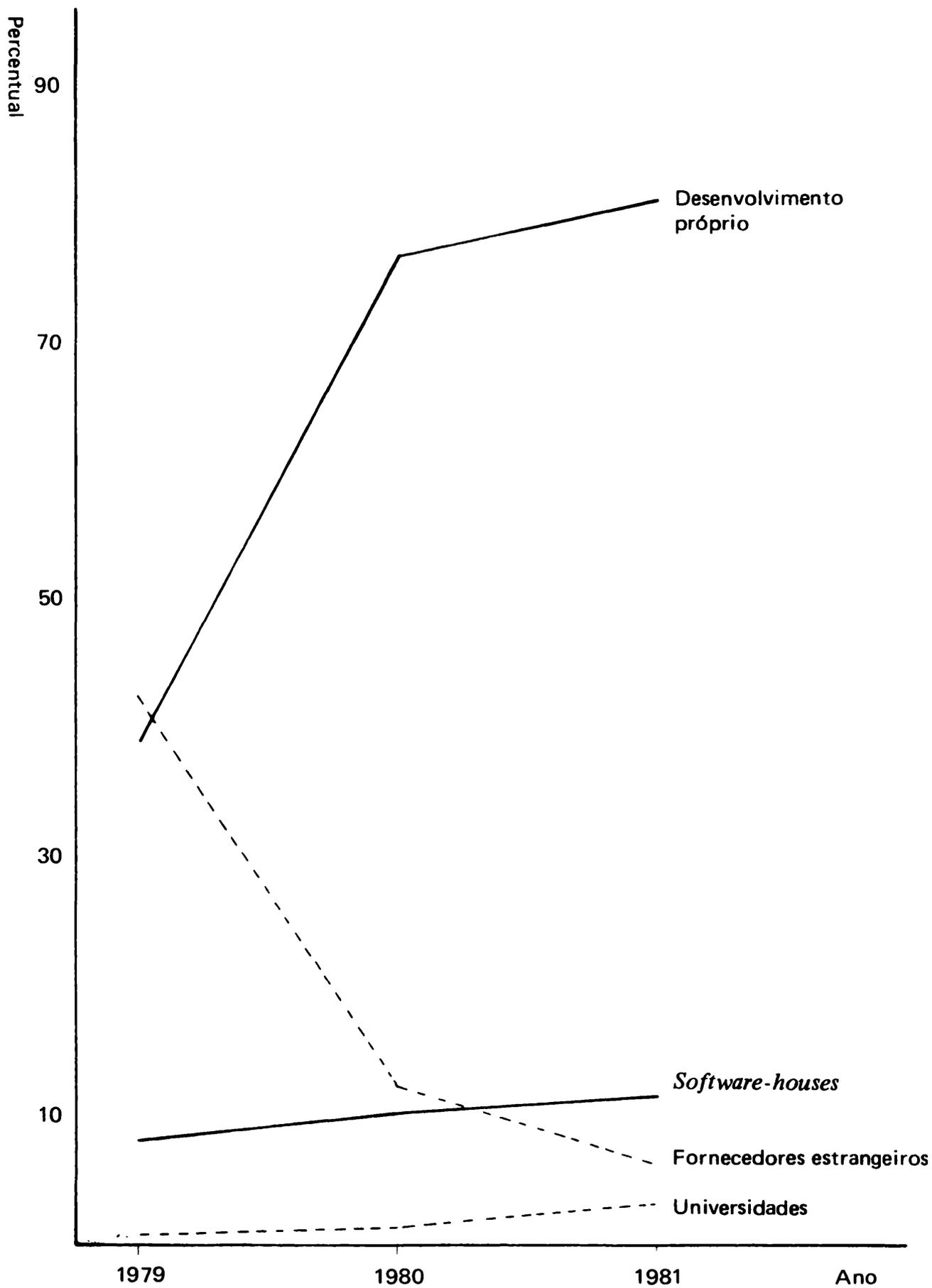
Fonte: Digibrás (1982)

Figura 6.9 Participação das empresas no mercado de equipamentos periféricos, 1981.



Fonte: SEI

Figura 6.10 Relação entre o custo de software e hardware em um sistema de computadores.



Fonte: Digibrás (1981)

Figura 6.11 Fonte dos serviços de software utilizados por fabricantes brasileiros de computadores (percentagem do gasto total em serviços de software).

para obter ajuda adicional no desenvolvimento de software². As universidades são utilizadas para serviços que requerem maior capacidade técnica, tais como sistemas operacionais e protocolos de comunicação, enquanto que as empresas estão mais voltadas ao desenvolvimento de aplicativos e programas-produto.

À medida que os programas se tornam cada vez mais importantes no desenvolvimento de sistemas, cresce também o papel dos fornecedores independentes de software e sistemas. No entanto, o desenvolvimento de tais empresas é prejudicado pela tendência dos fabricantes de hardware de centralizarem a produção de software e sonegarem as informações técnicas necessárias a um aprofundado entendimento de seus sistemas de computadores por terceiros. Apesar disso, em 1982 já existiam cerca de 100 *software-houses* no Brasil, a maioria de pequeno porte. Tais empresas já haviam produzido mais de 250 pacotes, geralmente orientados a aplicações comerciais ou voltados a mercados específicos, tais como mercado financeiro, administração de imóveis, hotelaria etc.

As importações oficiais de software, de acordo com a figura 6.12, têm declinado aceleradamente desde 1979. No entanto, a importação de pacotes e programas raramente passam pelos registros oficiais. Os pacotes podem ser introduzidos no país em fitas ou discos magnéticos ou até mesmo via telefone, com o uso de *modems*. Os programas são facilmente duplicáveis, o que permite uma rápida difusão após a importação de uma única gravação. Nessas condições, é muito difícil para o governo adotar políticas protecionistas ao software nacional.

Uma tendência verificada entre os grandes fabricantes mundiais de computadores é de promover a migração do software para o hardware em si através da microprogramação. Os programas podem ser gravados fisicamente em componentes semicondutores do tipo PROM e EPROM, tornando desnecessário o uso de dispositivos auxiliares de armazenagem magnética. Este fato pode ter importantes implicações para a sobrevivência das empresas independentes de software.

4. A POLÍTICA DE INFORMÁTICA

A política nacional de informática começou a se delinear no início dos anos 70, quando o crescente uso de computadores, aliado à disponibilidade de técnicos e engenheiros de alto nível para projetar e desenvolver alguns tipos de equipamentos de processamento de dados, alertou para a possibilidade do Brasil buscar uma certa autonomia tecnológica no setor. A primeira tentativa de estabelecer uma capacidade técnica própria para desenvolver computadores foi feita em março de 1971 através do projeto FUNTEC 111. O projeto foi elaborado conjuntamente pelo BNDE e Ministério da Marinha e consistia em

² Ver trabalho apresentado por Luiz de Castro Martins na conferência da SBC, publicado no *Datanews*, 15 de julho de 1981, página 24.

financiar o desenvolvimento do minicomputador G-10 pela PUC do Rio (software) e a Politécnica da USP (hardware) ao custo de US\$ 2 milhões³.

A Capre (Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico) foi fundada em 1972 com o objetivo inicial de promover o uso mais eficiente dos computadores na administração pública. No mesmo ano foi constituída a Eletrônica Digital Brasileira (EDB), através da qual o BNDE e outras instituições governamentais iriam atuar na constituição e participação em empresas nacionais de computadores e periféricos. Em 1974 a EDB mudou seu nome para Digibrás e ajudou a fundar a Cobra – Computadores e Sistemas Brasileiros S.A. A Cobra tinha por objetivo desenvolver e fabricar minicomputadores no Brasil e seu capital inicial foi formado com base no “modelo do terço”, ou seja, participação igualitária de capitais privados nacional, estrangeiro e estatal. Os primeiros sócios selecionados foram a EE. Equipamentos Eletrônicos, Digibrás e a empresa inglesa Ferranti Ltd. A seleção do sócio estrangeiro envolveu negociações com diversas empresas tais como a DEC, Hewlett-Packard, Varian, CII-HB e Fujitsu. A Ferranti foi escolhida por aceitar os termos requeridos para transferência de tecnologia e porque já fornecia computadores para fragatas e submarinos da Marinha Brasileira.

O controle acionário da Cobra foi totalmente modificado no correr dos anos.

A Ferranti reduziu sua participação a menos de 3% do capital porque o governo entendeu que a Cobra não deveria ficar presa a um único fornecedor de tecnologia. A EE. se retirou devido à insuficiência de recursos financeiros próprios para assegurar o investimento e a Digibrás foi substituída por outros órgãos públicos como sócios majoritários no empreendimento.

Alguns países da Europa adotaram a política explícita de criar um “campeão nacional” na indústria de computadores. Empresas como a ICL na Inglaterra, CII-HB na França, AEG-Telefunken e mais recentemente Nixdorf na Alemanha receberam vultosos incentivos do governo de seus países, seja na forma de preferência na compra de equipamentos pelo serviço público ou de apoio financeiro a pesquisas, de forma a contrabalançar o “desafio americano” no setor da informática.

No Brasil tal política nunca foi explícita, mas desde sua fundação a Cobra desempenhou o papel de “campeão nacional” e de modelo para o resto da indústria brasileira de computadores.

A fabricação local por multinacionais estrangeiras poderia, em alguns casos, ser defendida teoricamente em termos puramente econômicos. Na realidade, entretanto, tal opção implicaria desistir do desenvolvimento de uma capacidade tecnológica local em um setor que representa a ponta de lança da indústria moderna. Diversos setores industriais, tais como construção aeronáutica, automobilística, petroquímica e aço, alcançaram no Brasil um estágio de desenvolvimento que exige o uso de técnicas de fabricação computadorizadas, como por exemplo equipamentos-controle numérico para a pro-

³ Cr\$ 10 milhões ao câmbio de meados de 1971 (US\$ 1 = Cr\$ 5).

dução de componentes para a indústria automobilística ou automatização de plantas industriais de processo contínuo, caso se queira atingir um grau de competitividade a nível mundial. O desenvolvimento do mercado interno para computadores comerciais e a disponibilidade de capacidade técnica local para desenvolver e fabricar equipamentos de processamento de dados foram outros fatores que tornaram viável a criação de uma indústria nacional independente.

As subsidiárias de multinacionais que mantinham atividades de fabricação de equipamentos de processamento de dados no Brasil não estavam interessadas em desenvolver ou absorver os esforços tecnológicos locais em função da centralização das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P & D) em suas matrizes. A IBM, por exemplo, desenvolve pesquisas fora dos Estados Unidos, mas o objetivo principal dos centros de P & D no exterior é absorver capacidades técnicas específicas de engenheiros e cientistas locais de alto nível que não se dispõem a trabalhar nos EUA. A unidade de tecnologia da IBM em Zurique, Suíça, por exemplo, foi criada de forma a utilizar destacados cientistas europeus para pesquisar as possibilidades de usar filmes magnéticos para substituir memórias de núcleo magnético em computadores (Ronstadt, 1977). Considerando a menor disponibilidade relativa de especialistas em computadores no Brasil, é improvável que as corporações multinacionais desenvolvam atividades de P & D neste país em volume significativo.

O desenvolvimento de empresas brasileiras comprometidas com o desenvolvimento, fabricação e comercialização de equipamentos de processamento de dados logo se defrontou com a situação de ter que competir diretamente com as subsidiárias das grandes EMNs, que atendiam ao mercado brasileiro. A presença dessas subsidiárias como fornecedoras estabelecidas representava uma barreira à entrada de empresas locais e inibia os esforços públicos ou privados no sentido de desenvolver uma indústria independente.

A experiência de outros países tais como o Japão e países da Europa Ocidental⁴ mostrava que o protecionismo contra importação e fabricação local por subsidiárias de multinacionais era uma condição necessária para o desenvolvimento de uma indústria de computadores independente. No Brasil o controle das importações foi introduzido em 1975 devido à necessidade de reduzir importações e criar instrumentos de política industrial. No ano seguinte a Capre ficou responsável por formular políticas para estimular a criação de empresas nacionais de computadores. Tal política foi anunciada em julho de 1976 e se dirigia basicamente aos minicomputadores e equipamentos periféricos. Os objetivos de política eram a busca pelo aumento da aplicação da tecnologia local e o envolvimento da indústria nacional na fabricação dos equipamentos. Os computadores de maior porte, que exijam maiores investimentos e capacitação tecnológica, não são incluídos na política do governo, estando sujeitos contudo ao controle de importações caso-a-caso.

⁴ Ver Jequier, Nicholas, "Computers" em Vernon, R. (1974) e Canadá, Science Council, "Strategies of Development for the Canadian Computer Industry".

Em 1977 a Capre convidou as empresas interessadas em fabricar mini-computadores no Brasil a apresentarem seus projetos. A aprovação da Capre era uma pré-condição para obter uma licença de importação de partes componentes. Os projetos de fabricação foram avaliados com base em cinco critérios:

- 1 Seria dada prioridade para empresas que pretendessem usar recursos tecnológicos locais para projetar e desenvolver os computadores e periféricos. Seriam permitidos acordos de transferência de tecnologia com empresas estrangeiras, desde que a empresa local demonstrasse capacidade para absorver o *know-how* externo e que não se tornasse tecnológica e administrativamente dependente de seus parceiros estrangeiros no longo prazo.
- 2 Grau de incorporação de componentes locais. Isso era justificado não apenas em termos econômicos (poupança de divisas) como também pelo fato da utilização intensiva de componentes locais demonstrar a capacidade técnica adaptativa da empresa.
- 3 Participação da firma no mercado. A Capre queria evitar excessiva concentração do mercado, tal como ocorria para os computadores de grande porte onde uma única empresa detinha cerca de 70% da base instalada.
- 4 Empresas com maioria de capital local teriam prioridades sobre empresas estrangeiras.
- 5 Balanço de divisas. As subsidiárias das EMNs geralmente mostravam melhores perspectivas de exportação do que as empresas locais. No entanto essas empresas tendiam a importar a maioria dos componentes utilizados em seus sistemas e a incorrer em maiores débitos na conta-serviços (*royalties* e assistência técnica) e remessa de capital (juros e lucros).

Quatro empresas nacionais foram selecionadas para fabricar minicomputadores depois de examinados 16 projetos dos quais 7 de subsidiárias de EMNs, 2 *joint-ventures* e 7 de empresas nacionais. O mesmo critério foi utilizado nos anos seguintes para selecionar fabricantes de outros equipamentos de processamento de dados tais como impressoras, unidades de disco e fita, microcomputadores, *modems* e terminais. A política de selecionar um número de firmas para fabricar determinados produtos ficou conhecida como “política de reserva de mercado”. Sua principal vantagem foi superar as barreiras à entrada, estabelecidas pelas multinacionais da informática, no Brasil, e permitir a aplicação de insumos tecnológicos locais.

Em 1979 ocorreu uma ampla reestruturação dos órgãos governamentais responsáveis pelo setor da informática. A Capre, que era subordinada ao Ministério do Planejamento, foi substituída pela Secretaria Especial de Informática (SEI), órgão ligado ao Conselho de Segurança Nacional. Apesar da substituição generalizada de técnicos e dirigentes, a SEI manteve a política industrial iniciada pela Capre e ampliou sua gama de atividades, de forma a incluir outros setores industriais tais como microeletrônica, instrumentos e equipamentos de comunicação. Em 1983, a SEI incluiu os chamados superminis

(computadores de porte pequeno e médio) na faixa de reserva de mercado, ampliando assim a faixa de atuação das empresas nacionais.

A política brasileira de informática teve um profundo impacto sobre as estratégias das empresas nacionais e estrangeiras. Em termos de política de produtos, as empresas foram influenciadas a adotar o desenvolvimento próprio em setores onde não era permitido acordos de licenciamento. A participação estrangeira em firmas nacionais foi mantida a um nível mínimo e os fabricantes foram induzidos a aumentar rapidamente o índice de nacionalização de seus produtos.

As EMNs também tiveram que alterar suas políticas corporativas no Brasil. Empresas que já tinham uma base industrial implantada no país, tais como IBM e Burroughs, tiveram que ampliar suas exportações como condição para lançarem novos produtos no mercado interno. As oportunidades para novos investidores estrangeiros, no entanto, ficaram reduzidas basicamente a contratos de licenciamento, devido à proteção usufruída pelas empresas brasileiras de computadores e periféricos. Isso de certa forma beneficiou a IBM e Burroughs que passaram a deter um quase-monopólio no mercado brasileiro de grandes sistemas, pois outras empresas internacionais não se interessaram em fabricar apenas grandes sistemas no país, condicionando sua vinda à autorização para vender toda uma família de produtos, inclusive minis e microcomputadores. A única exceção foi a CII-Honeywell Bull que iniciou em 1980 a implantação de uma subsidiária no Brasil, em associação com grupos locais, para produzir exclusivamente computadores de grande porte.

5. ORIGENS DA CAPACIDADE TECNOLÓGICA DAS EMPRESAS NACIONAIS

Empresas Originárias de outras Instituições

No Brasil, os trabalhos pioneiros de pesquisa em informática foram feitos por instituições governamentais. O principal objetivo das pesquisas era treinar técnicos locais a utilizarem melhor o equipamento importado, sem uma maior preocupação de projetar novos equipamentos. No entanto, alguns produtos foram desenvolvidos com sucesso no início dos anos 70, destacando-se o minicomputador G-10 desenvolvido conjuntamente pela Escola Politécnica da USP (hardware) e PUC do Rio de Janeiro (software); o concentrador de teclados do Serpro; e o terminal inteligente desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ. Tais projetos originaram pelo menos quatro novas empresas fabricantes de equipamentos de processamento de dados. (ver figura 6.12).

O Serpro é a empresa federal responsável pela prestação de serviços de processamento de dados, tais como elaboração da folha de pagamentos do serviço público e arrecadação de impostos, sendo considerado o maior usuário de computadores da América Latina. O envolvimento do Serpro com o desenvolvimento e fabricação de equipamentos de processamento de dados foi re-

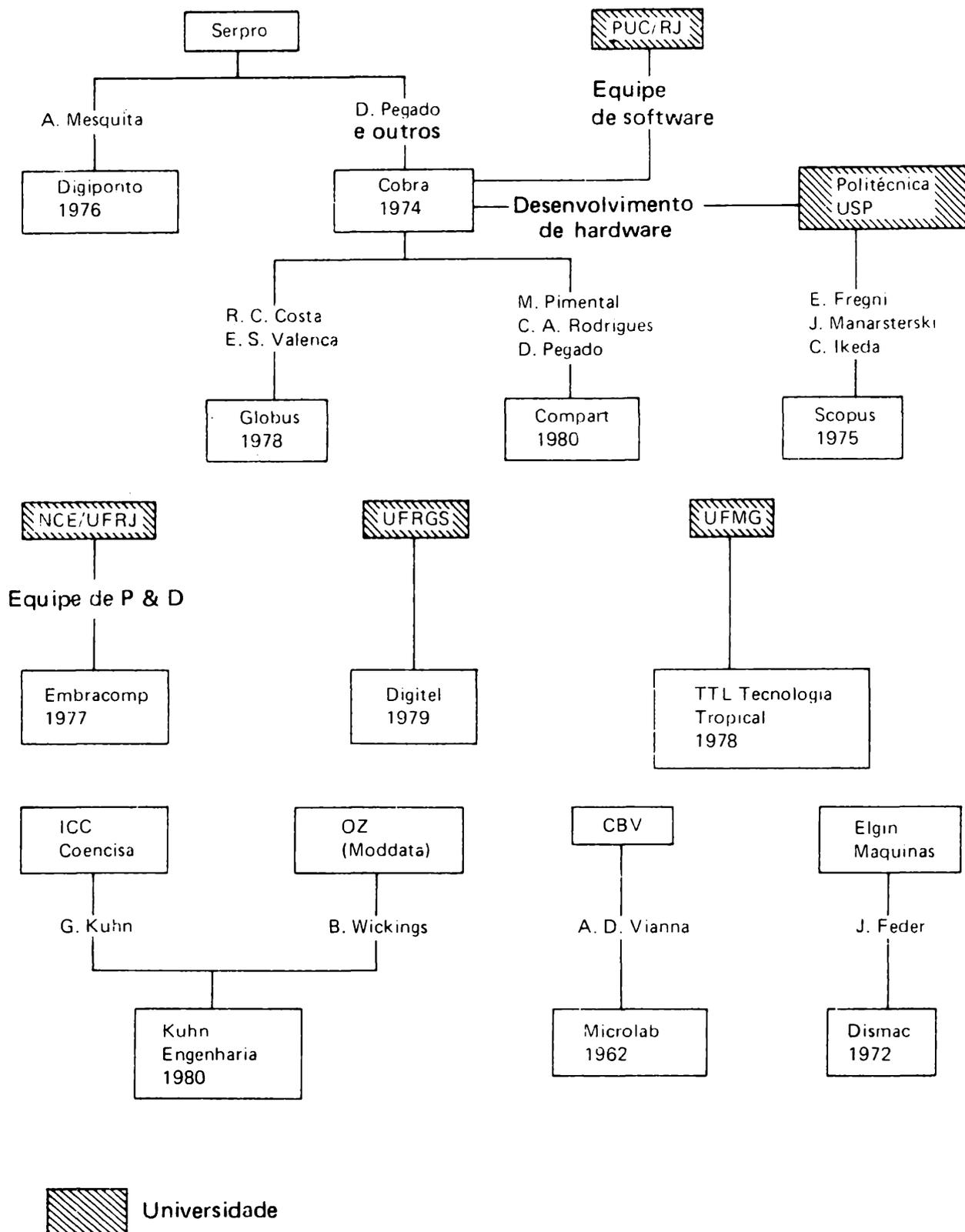


Figura 6.12 Origens da indústria brasileira de computadores.

sultado de sua própria demanda por equipamentos específicos que não estavam disponíveis no mercado internacional. O processamento do imposto de renda, por exemplo, requer o uso intenso de equipamentos de entrada de dados. O sistema mais adequado para este tipo de serviço, de acordo com os estudos realizados pelos técnicos do Serpro, era um conjunto de teclados liga-

dos a um sistema central de armazenamento de dados (unidade de disco ou fita). Os equipamentos de entrada de dados deveriam conter algum tipo de crítica para evitar os erros que geralmente ocorrem nas operações de digitação de dados. A capacidade de entrada de dados de cada teclado é determinada pela velocidade dos digitadores. Como a velocidade de cada operador é muito inferior à capacidade de aquisição de dados do sistema de memória, um sistema eficiente de entrada de dados deveria conter um dispositivo de concentração (micro ou minicomputador) que reunisse os dados de vários teclados e balanceasse o fluxo de dados para o sistema de memória.

Em 1970 o Serpro tentou, sem sucesso, adquirir um sistema com estas características no mercado internacional. Nessa época não havia nenhuma empresa nacional capacitada a desenvolver o sistema internamente. Em consequência, o Serpro decidiu estabelecer uma estrutura própria para desenvolver e fabricar o concentrador de teclados e outros equipamentos. No mesmo ano foi iniciado o desenvolvimento de um sistema envolvendo um microcomputador *on-line* de 48K ligado a até 32 teclados. Até 1975 a Divisão de Fabricação do Serpro montou mais de 50 sistemas contendo cerca de 1.200 terminais. Com a criação da Cobra em meados dos anos 70, o Serpro transferiu para essa empresa as atividades de fabricação dos equipamentos de entrada de dados e a maioria de seus engenheiros de P & D, inclusive o gerente da divisão de fabricação que se tornou diretor técnico da Cobra. A tecnologia do Serpro serviu como base para algumas linhas de produto da Cobra, tais como os terminais TD 100 e 200 e sistemas de entrada de dados.

Outro importante desenvolvimento realizado pelo Serpro foi uma unidade de teclado eletrônico, fabricada internamente até 1975. A Cobra não quis assumir a produção de teclados para evitar a verticalização da produção na direção dos componentes. Este fato deu oportunidade para que três engenheiros envolvidos no projeto do teclado fundassem a empresa privada Digiponto para fabricar o produto. O Serpro transferiu para a nova empresa todos os projetos, especificações, ferramentas e moldes para injeção de teclas e a Digiponto se transformou na primeira fábrica nacional de teclados eletrônicos.

O desenvolvimento do minicomputador G-10 também deu origem a novas empresas. Em 1975 um grupo de professores que trabalharam no desenvolvimento do equipamento deixaram a USP para fundar a Scopus Tecnologia. Graças a sua alta capacitação técnica em projetos de hardware, a Scopus se tornou o maior fabricante brasileiro de terminais de vídeo.

O desenvolvimento do G-10 também reforçou a capacidade técnica da Cobra. Em 1977 a empresa assumiu a responsabilidade de redesenhar o minicomputador com vistas a lançá-lo comercialmente no mercado. Nessa época a PUC fechou seu Laboratório de Projetos de Computação e a maioria do pessoal envolvido no desenvolvimento de software para o G-10 foi absorvida pela Cobra. A empresa contratou também dois engenheiros da USP que trabalharam no projeto do hardware do minicomputador.

A Cobra também deu origem a novas empresas de informática. Em 1978 dois diretores da empresa se associaram a um grupo empresarial para

fundar a fábrica de equipamentos periféricos Globus Digital. Cerca de 80% dos gerentes da Globus são originários da Cobra. Em 1980 uma nova mudança na diretoria da Cobra resultou na criação da Compart, hoje líder na fabricação de unidades de fita magnética. A empresa foi fundada pelo ex-presidente e dois ex-diretores da Cobra.

As atividades de pesquisa do Núcleo de Computação Eletrônica (NCE/UFRJ) também resultaram em uma nova empresa industrial. Em 1977, após concluir com sucesso o desenvolvimento de um terminal inteligente, os engenheiros do NCE se frustraram com a falta de interesse da indústria nacional em assumir a fabricação do produto, pois nessa época ainda não havia proteção para as empresas brasileiras de informática. O pessoal do NCE resolveu então fundar a Empresa Brasileira de Computadores (EBC) que teve seu capital inicial subscrito por 69 funcionários da Universidade, incluindo técnicos, engenheiros e pessoal administrativo.

Dois fabricantes de *modems* – TTL (Tecnologia Tropical) e Digitel – foram estabelecidos por engenheiros dos departamentos de eletrônica das universidades federais de Minas Gerais e do Rio Grande do Sul, respectivamente.

Há três exemplos principais de empresas originárias de outras firmas industriais. Em 1962, a Microlab foi fundada a partir das divisões de eletrônica e engenharia nuclear da CBV. A nova empresa iniciou suas atividades como laboratório de telecomunicações, passando mais tarde a desenvolver também atividades industriais. A Dismac foi fundada em 1972 a partir da Elgin Máquinas. A empresa começou fabricando calculadoras eletrônicas, passando em 1978 a produzir também faturadoras e microcomputadores. Uma terceira empresa foi resultado da associação de engenheiros que trabalhavam em duas diferentes fábricas de *modems*. A nova empresa chamada Kuhn Engenharia foi fundada em 1980 e produz o mesmo tipo de equipamento.

Essas novas empresas tiveram uma influência positiva do desenvolvimento tecnológico da indústria brasileira de computadores. Elas contribuíram para difundir a limitada capacidade técnica acumulada no país no desenvolvimento de equipamentos de processamento de dados e, na maioria dos casos, adotaram uma estratégia tecnológica autônoma para novos produtos e processos.

Novos projetos empresariais

Entende-se por “novos projetos empresariais” as firmas estabelecidas por empresários sem experiência prévia no ramo da eletrônica, e que entraram no setor em função de uma política de diversificação de atividades. Tais empresários foram capazes de reunir a capacidade técnica necessária para desenvolver e fabricar equipamentos de processamento de dados.

O principal exemplo desse tipo de empreendimento é o fabricante de microcomputadores Polymax. A firma foi fundada por um industrial do ramo de beneficiamento de soja com suporte técnico da Procergs, a empresa de processamento de dados do Estado do Rio Grande do Sul. Apesar de não ter

experiência no setor, a Polymax foi capaz de desenvolver seus produtos internamente e obter um expressivo sucesso comercial.

Outras empresas derivadas de setores industriais não relacionados à informática são a Digilab (Metalúrgica Abramo Eberle e Bradesco), Multidigit (Companhia Força e Luz de Cataguases) e Flexidisk (IBCT).

Os “novos projetos empresariais” tiveram a vantagem de trazer experiência gerencial ao setor da informática, contribuindo para uma maior competitividade da indústria.

Empresários técnicos

Muitas firmas foram estabelecidas por engenheiros eletrônicos que decidiram desenvolver e fabricar equipamentos de processamento de dados. Em geral, elas são empresas orientadas para o desenvolvimento de microcomputadores. Alguns exemplos são: Exata, Digirede, Medidata, Prológica, Gepeto, Novadata e Digitus. A maioria destas firmas adotam uma estratégia tecnológica inovadora, assegurando sua entrada no mercado com produtos originais.

Firmas com experiência prévia em eletrônica

Algumas empresas tinham experiência prévia em outros ramos da eletrônica e passaram a fabricar equipamentos de processamento de dados a partir da introdução da política de reserva de mercado em 1977. Exemplos dessas empresas são a Elebra Eletrônica, Racimec, Labo, Microlab, grupo Sharp e J. C. Melo. Firmas com produção anterior de produtos eletrônicos contribuíram para a introdução de experiência em fabricação no setor da informática.

Comportamento Competitivo na Indústria Brasileira de Computadores

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo analisa o comportamento competitivo dos fabricantes brasileiros de computadores e periféricos. A análise baseia-se na avaliação dos principais elementos competitivos da indústria, do papel da competição direta e indireta com empresas multinacionais, das vantagens e desvantagens das *joint-ventures* com empresas estrangeiras e do potencial de exportação dos fabricantes nacionais de equipamentos de processamento de dados. Serão testadas algumas das hipóteses estabelecidas na Parte I¹.

2. VANTAGENS E DESVANTAGENS COMPETITIVAS

O comportamento competitivo da firma está geralmente associado às condições do mercado e à percepção de suas vantagens e desvantagens competitivas. Este estudo encontrou quatro elementos competitivos principais no mercado brasileiro de computadores: projeto do produto, capacidade de *marketing*, recursos financeiros e capacidade técnica. Tecnologia de fabricação ainda não se tornou um elemento competitivo importante, já que o setor ainda se encontra em um estágio de produção em lotes. Entretanto, tal tecnologia pode ter um papel muito importante na competição em futuro próximo, com o aumento da escala de produção e com o maior desenvolvimento da tecnologia de automação de processos, como, por exemplo, inserção automática de componentes, teste automático e robótica.

Projeto do produto afeta a qualidade e *performance* do equipamento. Capacidade de *marketing* refere-se à eficiência do sistema de distribuição e aos serviços oferecidos ao cliente. Recursos financeiros regulam a capacidade da

¹ A análise baseia-se em informações coletadas junto a 23 fabricantes nacionais de computadores e periféricos que respondiam por cerca de 90% das vendas totais de equipamentos de processamento de dados por empresas brasileiras em 1980. A análise inclui métodos estatísticos (Q de Yule e teste qui-quadrado) a fim de avaliar as correlações entre as variáveis relacionadas ao comportamento competitivo (ver seção sobre métodos de pesquisa).

firma em investir em P & D, fabricação e *marketing*. Finalmente, capacidade técnica refere-se à habilidade da firma para desenvolver novos produtos e adaptar produtos existentes às necessidades particulares do mercado local.

Em geral, as empresas determinam seus objetivos e estratégias com base na percepção de sua força relativa em cada um dos elementos competitivos citados acima. Assim, a estratégia competitiva das empresas pode ser entendida através da análise de suas vantagens e desvantagens competitivas. O quadro 7.1 sumariza a opinião das empresas entrevistadas sobre seus pontos fortes e fracos na competição pelo mercado brasileiro de computadores.

Quadro 7.1 Vantagens e Desvantagens Competitivas das Empresas Brasileiras de Computadores.

Elemento Competitivo	Vantagem	Neutro	Desvantagem	Total
Projeto do produto	16	6	1	23
<i>Marketing</i>	6	13	4	23
Capacidade técnica	6	10	7	23
Recursos financeiros	6	9	8	23

As vantagens e desvantagens competitivas das empresas foram analisadas estatisticamente em relação às seguintes variáveis: tamanho da firma, fonte da tecnologia, potencial de exportação, grau de competição com multinacionais, setor de produção e localização. O quadro 7.2. mostra os coeficientes de correlação bivariada (Q de Yule) entre variáveis divididas em categorias dicotômicas.

Existe associação estatística entre variáveis dicotomizadas, tais como *A* e *B*, se, quando *A* ocorrer, for acompanhado relativamente, de forma mais freqüente, por *B* do que por *não B*. O coeficiente Q de Yule mede associação estatística em uma escala que varia de $Q = +1$ (perfeita associação entre *A* e *B*), passando por $Q = 0$ (perfeita independência entre *A* e *B*), até $Q = -1$ (perfeita dissociação entre *A* e *B* e, por inferência, associação entre *A* e *não B*). As correlações foram submetidas ao teste qui-quadrado que avalia se os coeficientes obtidos empiricamente pelo Q de Yule diferem significativamente daqueles que seriam esperados casualmente.

A subdivisão entre empresas pequenas e médias ou grandes foi feita com base no critério por número de empregados mais freqüentemente usado no Brasil: de 10 a 99 (pequena) e 100 ou mais (média e grande). Os coeficientes contidos na função discriminante podem ser interpretados da mesma forma que nas técnicas de regressão múltipla. Assim, eles foram usados para identificar as variáveis que mais contribuíram para diferenciar tamanho de outras características das firmas.

Uma segunda distinção foi feita entre empresas que obtiveram tecnologia via contratos de licenciamento (12 firmas) e aquelas que utilizaram outros

Quadro 7.2 Matriz de correlação do comportamento competitivo

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Tamanho	Fonte da tecnologia	Vantagem Competitiva				Potencial de Exportação	Competição com EMNs	Setor de Produção	Localização da Empresa
			Marketing	Recursos Financeiros	Produto	Capacidade Técnica				
1 Tamanho	1	0,412	0,698 ^a	0,280	-0,428	-0,176	-0,379	0,538 ^a	0,273	0,680 ^a
2 Fonte de Tecnologia	0,412	1	0,385	0,385	0,263	-0,058	-0,859 ^a	-0,636 ^a	-0,555 ^a	-0,420
3 Vantagem Competitiva – Marketing	0,698 ^a	0,385	1	0,647 ^a	-0,091	-0,351	0,529 ^a	-0,412	0,803 ^a	0,754 ^a
4 Vantagem competitiva – Recursos financeiros	0,280	0,385	0,647 ^a	1	-0,529 ^a	-1 ^a	0,091	0,043	0,059	0,754 ^a
5 Vantagem Competitiva – Produto	-0,428	0,263	-0,091	-0,529 ^a	1	-0,529 ^a	0,064	-0,200	0,525 ^a	-0,143
6 Vantagem Competitiva – Capacidade Técnica	-0,176	-0,058	-0,351	-1 ^a	-0,529 ^a	1	0,091	0,555	-0,754 ^a	-0,803 ^a
7 Potencial de Exportações	-0,379	-0,859 ^a	0,529	0,091	0,064	0,091	1	0,643 ^a	0,525	-0,263
8 Competição com EMNs	0,538 ^a	-0,636 ^a	-0,412	0,043	-0,200	0,555	0,643 ^a	1	0,311	0,066
9 Setor de Produção	0,273	-0,555 ^a	0,803 ^a	0,059	0,525 ^a	-0,754 ^a	0,525	0,311	1	0,420
10 Localização da Empresa	0,680 ^a	-0,420	0,754 ^a	0,754 ^a	-0,143	-0,803 ^a	-0,263	0,066	0,420	1

^aCorrelação Significativa.

OBS: Tamanho: Pequeno/médio ou grande; fonte da tecnologia: licenciamento/desenvolvimento próprio; vantagens competitivas: marketing (sim/não); projetos do produto (sim/não); capacidade técnica (sim/não); potencial de exportação: bom/fraco; competição com multinacionais: sim/não; setor de produção: sistemas/periféricos; localização da empresa: São Paulo/outros estados.

meios (11 firmas). Com relação ao setor de produção, as firmas foram dicotomizadas entre fabricantes de sistemas (11 firmas) e periféricas (12 firmas). Os elementos competitivos foram separados em dois grupos. O primeiro se refere a “vantagens” e o segundo inclui “neutro” e “desvantagens”. Potencial de exportação e competição com multinacionais serão estudados mais adiante neste capítulo. Localização foi subdividida entre empresas baseadas em São Paulo (12 firmas) e outros estados (11 firmas). A figura 7.1 detalha melhor a forma como as variáveis foram dicotomizadas.

Projeto do produto

Projeto do produto, conforme mostra o quadro 7.2, é a vantagem competitiva mais percebida pelas empresas brasileiras de computadores. O mercado de computadores é bastante imperfeito, e o padrão de competição é mais baseado na diferenciação de produtos do que em preço. Firms associam seus produtos a qualidades reais ou imaginárias, tais como projeto superior.

A competição com base em produto geralmente favorece as subsidiárias de empresas estrangeiras que têm acesso a tecnologia e inovação geradas na matriz. Mas empresas locais que adquiram projeto ou produtos estrangeiros através de acordos de licenciamento podem também ter importantes vantagens competitivas, especialmente em segmentos do mercado fechados a empresas estrangeiras.

Das 23 firmas entrevistadas, 16 alegaram ser o projeto do produto uma de suas principais vantagens competitivas, sendo mesmo a única vantagem para sete delas. A importância da competição com base no produto pode ser explicada em parte pelo fato de a maioria das firmas ter sido estabelecida recentemente. Seus esforços iniciais foram concentrados no desenvolvimento de produtos ou adaptação de produtos licenciados. Considerando que tais atividades demandam elevados investimentos, a maioria das firmas não teve recursos suficientes para desenvolver paralelamente outros elementos competitivos, tais como *marketing* e serviços.

A relação entre produto e outras vantagens competitivas pode ser melhor entendida pela análise dos coeficientes de correlação. Uma correlação negativa ($Q = -0,529$) foi encontrada entre projeto do produto e recursos financeiros. Isso significa que empresas que indicaram projeto do produto como importante vantagem competitiva raramente eram bem-dotadas financeiramente.

Uma segunda correlação negativa significativa ($Q = -0,529$) foi encontrada entre capacidade técnica e projeto do produto. Isto pode ser explicado pelo número relativamente grande de empresas que adquiriram um bom projeto de produto através de acordos de licenciamento sem ter desenvolvido capacidade técnica própria. Finalmente, foi encontrada uma significativa correlação entre produto e setor de produção ($Q = 0,525$). Isto indica que fabricantes de sistemas gozavam de maiores vantagens competitivas em termos de produto do que os fabricantes de periféricos.

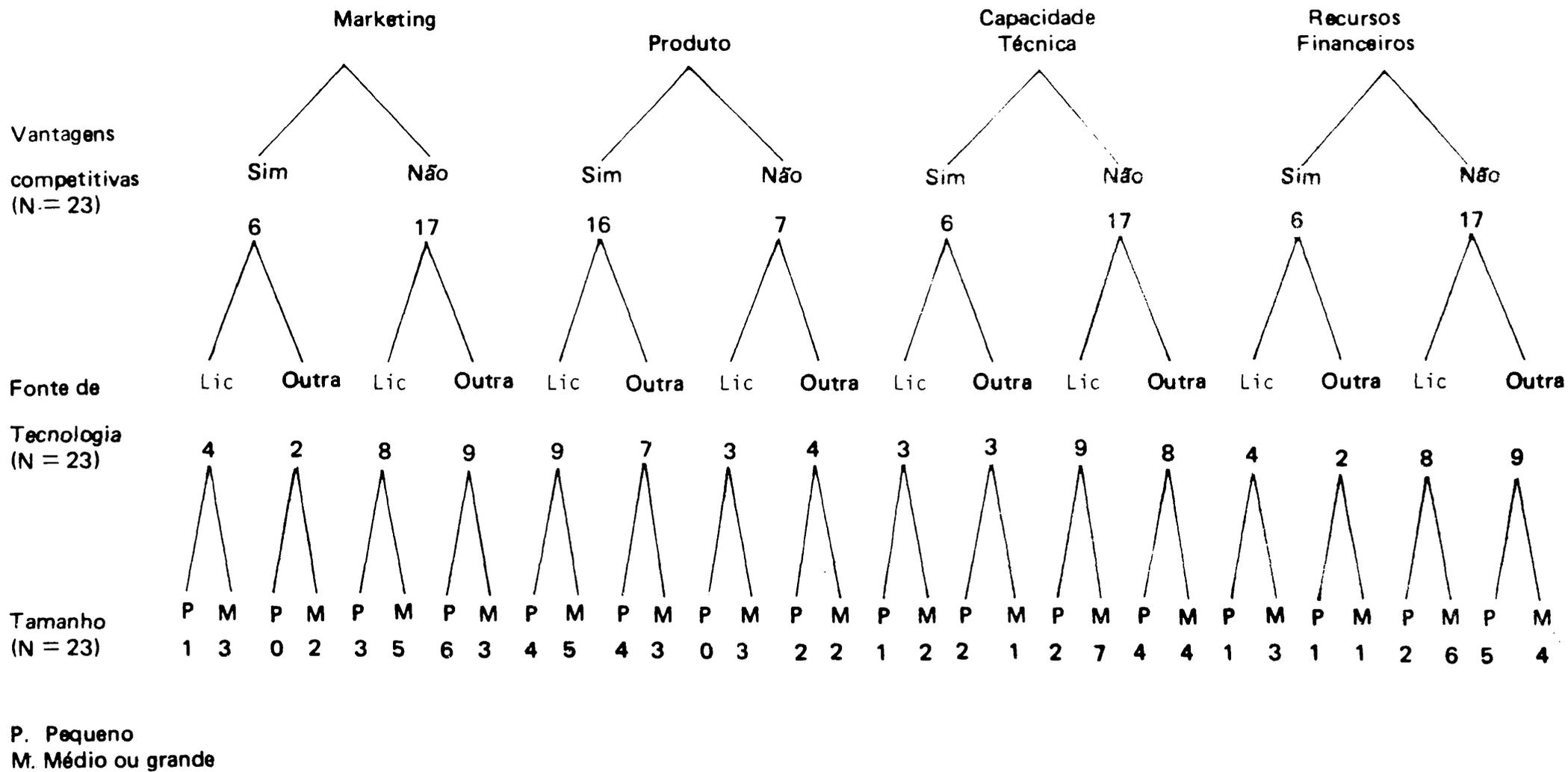


Figura 7.1

Marketing

Empresas declararam gozar de uma vantagem competitiva em *marketing* quando tinham uma rede de distribuição bem estruturada e eram relativamente fortes em atividades de apoio, tais como software, serviços e manutenção, assim como em política de preços e financiamento aos clientes. A capacitação em *marketing* é um elemento competitivo essencial para fabricantes de produtos orientados para o usuário final, tais como micro e minicomputadores. Os fabricantes de periféricos, por sua vez, não dependem tanto de *marketing*, pois geralmente atendem um número relativamente pequeno de usuários OEM² que especificam suas necessidades e faixas de preços. Tal fato pode ser ilustrado pela alta correlação encontrada entre o setor de sistemas e força de *marketing* ($Q = 0,803$).

Os fabricantes brasileiros de sistemas empregam entre 20 e 30% de sua força de trabalho total em atividades de *marketing*, tais como vendas, serviços de manutenção e software de suporte, enquanto que os fabricantes de equipamentos periféricos empregam apenas 10% de seu pessoal nestas atividades. O quadro 7.3 mostra a distribuição das vendas entre o mercado OEM e o usuário final no Brasil.

Quadro 7.3 Distribuição das vendas dos fabricantes brasileiros de equipamentos de P & D conforme o tipo de cliente

Tipo de cliente	Porcentagem do faturamento Total	
	1978	1979
OEM	27	36
Usuário final	73	64
Total	100	100

Fonte: Digibrás, Relatório Semestral de Marketing

Foi encontrada uma alta correlação entre tamanho da firma e capacitação em *marketing* ($Q = 0,698$). Grandes empresas gozam da vantagem de ter acesso a mercados regionais através da extensão de sua rede própria de vendas e serviços. Pequenas firmas concentram seus esforços de vendas na região Rio-São Paulo onde estão situados cerca de 70% dos usuários de computadores no Brasil. Em 1982 apenas sete empresas possuíam mais de três filiais em outros estados, sendo todas elas fabricantes de sistemas.

A forma de comercialização tem um importante papel nas estratégias de *marketing* das empresas. Nos computadores da classe 1 (micro), as vendas dire-

² OEM (Original Equipment Manufacturers) é o termo usado internacionalmente para denominar o mercado de equipamentos montados ou desmontados que são comercializados sob a marca do comprador.

tas ainda são responsáveis por quase 60% dos negócios realizados em 1981, mas tal participação cai acentuadamente à medida que aumenta o porte (e o preço) dos equipamentos (ver quadro 7.4). Na classe 2 (minis), as operações de *leasing* e aluguel representam mais da metade das colocações de computadores no mercado nacional. As operações de *leasing* são geralmente financiadas por instituições financeiras independentes, enquanto que o aluguel é de responsabilidade direta do fabricante do equipamento. O aluguel de computadores tem um prazo variável de 35 a 40 meses.

Tal modalidade de colocação é praticamente obrigatória para os fabricantes de equipamentos de médio e grande porte, seguindo um padrão estabelecido mundialmente pela IBM.

Empresas ligadas a instituições financeiras que ofereciam operações de *leasing* eram particularmente fortes em *marketing*. Isto pode ser verificado pela alta correlação encontrada entre *marketing* e capacidade financeira ($Q = 0,647$). As grandes empresas multinacionais também se beneficiavam por este padrão de comercialização, pois geralmente dispunham de elevados recursos próprios para investir em operações de aluguel.

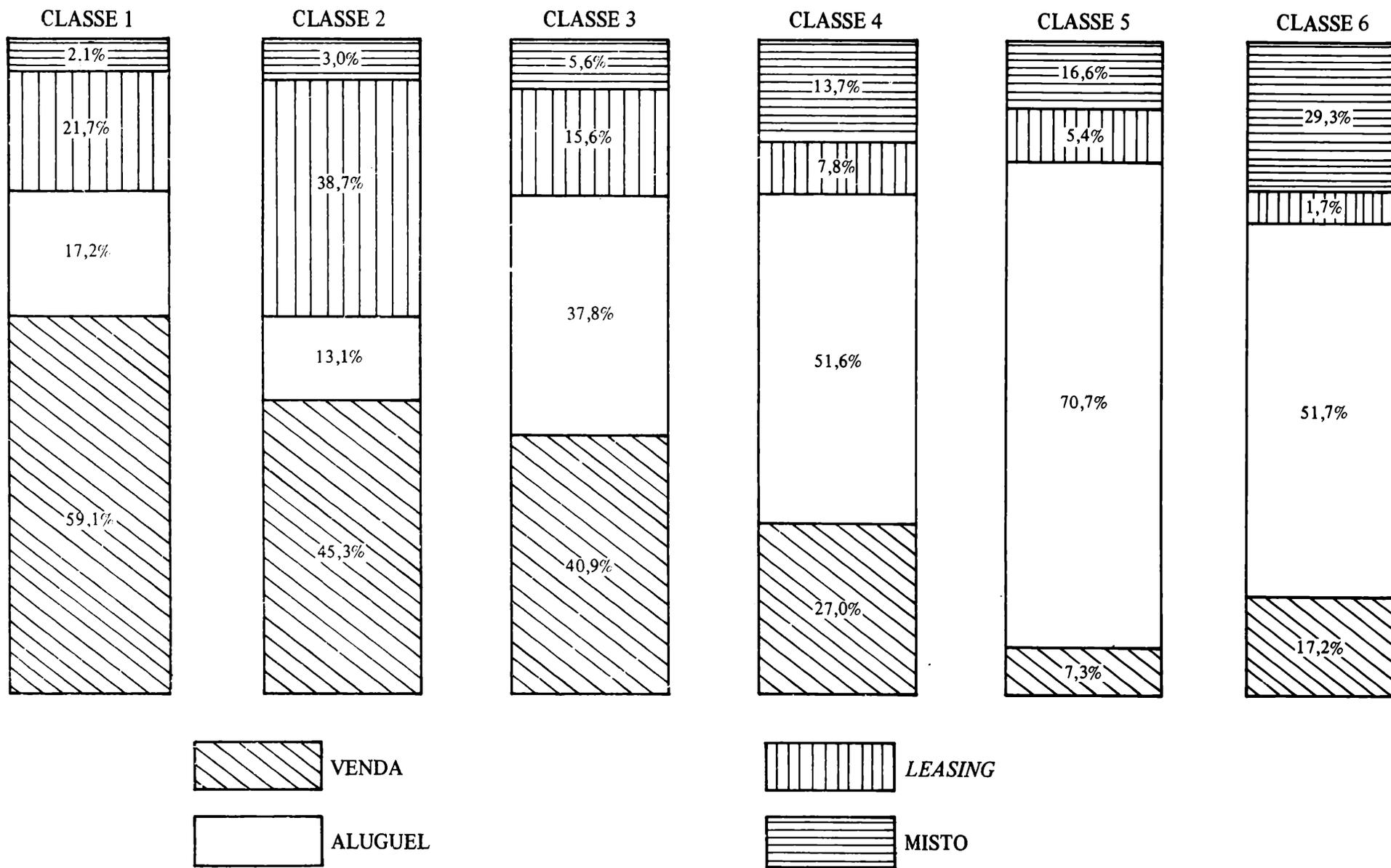
A maioria dos fabricantes brasileiros de equipamentos de processamentos de dados não tinha estratégias de *marketing* claramente definidas. Muitas firmas escolheram operar no segmento comercial do mercado, por exemplo, de microcomputadores de aplicação administrativa, sem fazer uma avaliação precisa dos recursos e habilidades de *marketing* requeridos por esse segmento do mercado. Em consequência, elas estão enfrentando crescentes dificuldades na competição.

Poucas empresas estavam orientadas para o mercado governamental e de sistemas especiais, tais como controle de processos, equipamentos científicos e sistemas militares. Apesar da competição nesses mercados ser determinada mais pela qualidade do produto do que pela força de *marketing*, o tamanho do mercado para sistemas especiais pode não ser suficientemente grande para encorajar a especialização de empresas. Isto levou o governo a criar uma empresa estatal (Prólogo) para desenvolver e fabricar sistemas de segurança e de aplicação militar.

Algumas firmas contornaram sua falta de estrutura comercial através de acordos de vendas com subsidiárias de empresas multinacionais instaladas no Brasil. Apesar de tais acordos serem um alívio para algumas empresas, esta é uma solução apenas temporária para falta de capacidade de *marketing*, pois tais práticas estavam enfrentando oposição da SEI e Abicomp por estarem em desacordo com a política de reserva de mercado.

As empresas sediadas em São Paulo eram particularmente fortes em *marketing*, conforme mostra a significativa correlação encontrada entre localização da firma e capacitação em *marketing* ($Q = 0,754$). Isto pode ser explicado pela existência de firmas financeiramente fortes em São Paulo e pelo fato de algumas empresas localizadas nessa região terem experiência prévia na venda de equipamento de escritório.

Quadro. 7.4 Modalidade de comercialização por classe de computador



Fonte: Secretaria Especial de Informática

A necessidade de desenvolver uma capacitação em *marketing* constitui um importante desafio para a indústria brasileira de computadores. As empresas locais não só têm que competir com empresas multinacionais em segmentos do mercado não totalmente protegidos pela política do governo, como também precisam encontrar novas estratégias de *marketing* para desenvolver o mercado local. A redução nos preços dos minicomputadores, por exemplo, está tornando antieconômico o uso de vendedores visitantes, já que este método de venda absorve uma parcela crescente do preço total do minicomputador. Assim, novas formas de comercialização, tais como “lojas de computadores” vêm sendo desenvolvidas de forma a minimizar o custo de vendas.

Capacidade técnica

Seis empresas acreditavam ser particularmente fortes em capacidade técnica e usavam tal qualidade como vantagem competitiva. As firmas podem ser divididas em dois grupos: o primeiro reúne aquelas que entraram em acordos de licenciamento e que utilizaram sua capacidade técnica para absorver tecnologia estrangeira e adquirir as habilidades necessárias para desenvolver internamente sua geração de computadores subsequente. O segundo grupo é constituído de empresas que desde o início desenvolveram sua linha própria de produtos. Tais firmas foram capazes de aproveitar sua capacidade técnica para projetar equipamentos adequados às condições do mercado local, tais como terminais compatíveis com computadores importados e microcomputadores projetados especificamente para atender as práticas comerciais brasileiras.

Empresas que apresentaram capacidade técnica como vantagem competitiva eram geralmente fabricantes de equipamentos periféricos, pois uma alta correlação negativa foi encontrada entre esta vantagem e o setor de produção ($Q = -0,754$). Tais empresas estavam usualmente localizadas fora de São Paulo. A correlação negativa obtida entre localização da empresa e capacidade técnica foi $Q = -0,803$. Uma possível explicação é que o estabelecimento de empresas de informática em São Paulo foi encorajado pelas oportunidades de negócios oferecidas pelo mercado local, a existência de uma infra-estrutura gerencial e industrial e pela disponibilidade de recursos financeiros. Empresas localizadas em outras regiões não dispunham da maioria de tais incentivos e sua localização pode ser atribuída à capacidade técnica de seus fundadores.

Falta de capacidade técnica era percebida como desvantagem competitiva para sete firmas. Elas não dispunham de pessoal qualificado para melhorar a *performance* de seu equipamento ou para absorver tecnologia de seus licenciadores. A falta de capacidade técnica impõe um desafio sério para empresas de computadores. Por um lado, firmas sem fornecedor externo de tecnologia podem ser excluídas do mercado por não acompanharem o padrão de crescente qualidade e *performance* requerido pelo mercado. Por outro, as empresas licenciadas sem a necessária capacidade técnica tenderão a permanecer dependentes dos licenciadores em decisões técnicas e novos produtos.

Recursos financeiros

Acesso a recursos financeiros adequados é um dos elementos mais críticos na competição. O mercado para equipamentos de processamento de dados no Brasil vem crescendo de forma acelerada. Em consequência, os fabricantes necessitam de um fluxo crescente de investimento, de forma a expandir as operações e manter sua participação no mercado. O volume de investimentos requerido pelas firmas é geralmente maior do que as receitas obtidas com a venda de produtos. Assim, elas precisam de um apoio financeiro externo adicional.

Existem quatro atividades em uma empresa fabricante de equipamentos de processamento de dados que demandam fluxo crescente de investimentos. Primeiro, a firma precisa investir pesadamente em atividades de P & D, já que sua competitividade depende de inovação e diferenciação do produto, assim como do desenvolvimento de software aplicativo. Segundo, ela precisa expandir suas atividades de fabricação de forma a manter sua participação relativa em um mercado em rápido crescimento. Terceiro, a firma deve investir na expansão e melhoramento dos serviços de *marketing*, tais como financiamento ao cliente, suporte de vendas e serviços de manutenção. Quarto, a fabricação de computadores no Brasil depende de um volume crescente de capital de giro porque necessita de componentes importados que são taxados antecipadamente.

A principal fonte de recursos financeiros na indústria brasileira de computadores é o investimento direto dos acionistas, incluindo reinversão de lucros. Esta fonte foi citada por quatorze firmas, que representavam 2/3 da amostra utilizada na pesquisa. A segunda fonte de investimentos era o financiamento do cliente. Quatro empresas informaram que contavam com pagamento antecipado de clientes para desenvolver produtos especializados. Crédito foi a fonte de recursos para investimento menos citada, representando apenas 14% da amostra (veja quadro 7.5).

Quadro 7.5 Principais fontes de recursos financeiros na indústria brasileira de computadores

Principal fonte de recursos financeiros	Empresas	% do total
Acionistas	14	66,7
Clientes	04	19,0
Crédito	03	14,3
Total	21	100,0

Seis empresas percebiam gozar de uma vantagem competitiva por terem acesso a adequados recursos financeiros. Elas estavam ligadas a grandes grupos industriais ou financeiros que garantiam o influxo de novos investimentos essenciais para a preservação e expansão de suas atividades. Tais empresas teriam um crescimento mais limitado caso tivessem que contar apenas com recursos internos.

Empresas fortes em recursos financeiros eram, em geral, igualmente fortes em *marketing* ($Q = 0,647$) e não dependiam tanto do produto como vantagem competitiva, conforme revela a correlação negativa encontrada entre produto e capacidade financeira ($Q = -0,529$).

A situação financeira era percebida como uma desvantagem competitiva por oito firmas. Dificuldades financeiras afetavam dois importantes fatores competitivos: *marketing* e prazo de entrega. As operações de *marketing* eram afetadas porque as empresas não tinham recursos suficientes para aplicar em propaganda, serviços e financiamento ao cliente. O prazo de entrega era geralmente longo demais por causa da falta de capital de giro para formar um adequado estoque de componentes. Além disso, o volume de produção era geralmente pequeno, pois as firmas tinham pouco capital para investir em ferramentas, equipamentos e ativo fixo. A fragilidade financeira pode constituir um sério desafio para empresas de computadores, mesmo aquelas com bons produtos e habilidades técnicas. Em épocas de recessão, o crédito se torna escasso e caro. Em consequência, o serviço da dívida das empresas pode absorver uma elevada proporção de sua receita e assim obstruir seu crescimento. Dificuldades financeiras também afetam o planejamento a longo prazo. Firmas com baixos índices de liquidez geralmente adotam estratégias de sobrevivência a curto prazo que negligenciam o desenvolvimento de produtos e o planejamento.

3. COMPETIÇÃO COM MULTINACIONAIS

Os fabricantes brasileiros de equipamentos de processamento de dados estão, em teoria, protegidos da competição estrangeira – seja através de importações ou pelo estabelecimento de subsidiárias locais pelas EMNs – pela política de reserva de mercado. Na prática, entretanto, quase dois terços das firmas locais têm enfrentado competição das grandes EMNs no mercado brasileiro. As multinacionais atuam neste mercado através de fabricação local, importações e acordos de vendas com fabricantes nacionais (veja quadro 7.6.).

Quadro 7.6 Empresas genuinamente nacionais que competem com fabricantes estrangeiros de computadores e periféricos

Forma de competição	Firmas locais em competição	% do total
Fabricação local	08	36,4
Importações	02	9,1
Acordos de vendas	04	18,1
Nenhuma	08	36,4
Total	22	100,0

Existem quatro produtos principais fabricados no Brasil por subsidiárias de EMNs que competem com produtos fabricados por empresas locais, ou

seja: terminais de vídeo, microcomputadores, impressoras e computadores de porte médio.

Terminais de vídeo já eram fabricados no Brasil pela IBM quando a política de reserva de mercado foi instituída. Várias empresas brasileiras – Scopus, Quartzil, EBC e Cobra, entre outras – produzem terminais compatíveis com IBM, embora apenas as duas primeiras estejam atuando efetivamente nesse mercado. O mercado brasileiro para terminais compatíveis com IBM é estimado em 10.500 unidades por ano dos quais 70% é um mercado cativo da própria IBM, por causa da arquitetura SNA (“*Systems Network Architecture*”) que requer o uso de ferramental disponível apenas à própria IBM. Os terminais brasileiros são ligados aos computadores IBM via *modem* pelo protocolo BSC (“*Binary Synchronous Code*”). Mas a IBM introduziu uma nova unidade de controle (370 x) que requer um protocolo (SDLC) disponível apenas nos terminais IBM.

A IBM impõe barreiras à entrada em uma ampla faixa do mercado de terminais através da diferenciação do produto. Assim ela utiliza seu controle atual sobre o mercado de computadores para manter o controle do mercado de periféricos. A IBM também utiliza *know-how* secreto como barreira à entrada. Tal prática, adotada pela empresa nos diversos países em que atua, tem sido objeto de investigações pelas autoridades governamentais encarregadas da fiscalização das leis antitruste nos Estados Unidos e no Mercado Comum Europeu (MCE). Em dezembro de 1980, após mais de seis anos de investigações, o MCE divulgou um “*statement of objections*” (*) contra a IBM no qual, entre outras exigências, os países europeus queriam que a IBM modificasse sua política de preços para a unidade central de processamento (UCP), abrisse seu *software* de sistemas para fabricantes de equipamentos IBM – compatíveis, e fornecesse informações sobre interfaces mais cedo do que faz atualmente (*Computer Weekly*, 25 de dezembro de 1980).

Outra importante barreira à entrada de empresas locais deriva da bem estabelecida posição da IBM no mercado brasileiro. Os consumidores já criaram preferências em função do prestígio da marca IBM, lealdade, ou simples inércia. O gerente de um centro de processamento de dados informou que haviam três marcas diferentes de terminais de vídeo em suas instalações: IBM, Cobra e Scopus. Segundo ele, não havia diferenças em qualidade ou *performance* entre as diferentes marcas, mas, por motivos psicológicos, os operadores davam preferência aos terminais IBM.

A posição dominante da IBM no mercado de terminais de vídeo favorece a hipótese (Hip.: 1.2) de que o *investimento direto estrangeiro de empresas multinacionais em países em desenvolvimento restringe a competição e impõe barreiras oligopolísticas à entrada de empresas locais*.

A empresa americana Hewlett-Packard fabrica microcomputadores no Brasil, mas compete apenas indiretamente com os fabricantes locais, já que

(*) Comunicado de objeções (N. do T.).

seu micro (HP-85) é orientado para aplicações técnicas e científicas. Impressoras são fabricadas pela IBM e Burroughs em competição com firmas locais.

Computadores de médio e grande porte são fabricados no Brasil pela IBM, Burroughs e CII-Honeywell-Bull (em *joint-venture* com grupos locais) competindo indiretamente com os minicomputadores brasileiros.

Dois fabricantes brasileiros de equipamentos de processamento de dados revelaram que competiam com produtos importados. As tarifas alfandegárias para a importação de teclados eletrônicos no Brasil eram de apenas 15% e os produtos importados eram competitivos em preço com os teclados nacionais. Outra empresa que produz minicomputadores orientados para controle de processos industriais descobriu que as indústrias petroquímica, siderúrgica e de energia elétrica importavam sistemas completos em pacotes que incluíam financiamento e a tecnologia industrial em si. Apesar da indústria nacional ter condições de fornecer muitos dos sistemas de controle de processos utilizados pela indústria, os sistemas eram importados por causa da forma fechada com que os acordos eram negociados.

As importações ilegais de computadores são uma forma de competição ainda pouco avaliada no Brasil, apesar de ser bastante significativa. O contrabando afeta principalmente os fabricantes de microcomputadores de uso pessoal e seus periféricos. Segundo diferentes estimativas, estão instalados no país cerca de 10.000 microcomputadores Apple e 7.000 de outras marcas, destacando-se Rádio Shark e Osborne. Para efeito de comparação, as estatísticas da SEI indicam a existência de 15.760 microcomputadores instalados por empresas nacionais até junho de 1982, o que permite estimar que os produtos ilegalmente importados detinham cerca de metade do mercado de microcomputadores naquele ano. Existem empresas dedicadas à venda e manutenção dos equipamentos estrangeiros, sendo cobrado o preço de mercado nos Estados Unidos mais 50% em dólares norte-americanos ou seu equivalente em cruzeiros convertidos no câmbio paralelo.

Outra forma de competição entre firmas locais e estrangeiras no mercado de equipamentos de entrada de dados se dá através dos acordos de comercialização. Algumas empresas multinacionais que tiveram seus planos de comercialização rejeitados pelo governo contrataram firmas locais para fabricar, com exclusividade, equipamentos que passaram a ser vendidos pelas multinacionais no Brasil sob sua própria marca.

É difícil para um comprador avaliar precisamente o desempenho dos computadores por causa da complexidade dos equipamentos. Em consequência, os usuários tendem a dar preferência a companhias internacionais que gozam de prestígio. A esse respeito, Brock (1975) afirmou que:

“O desempenho dos computadores é uma composição de várias operações diferentes: funções aritméticas, transferência e comparação de programas, operações de entrada e saída de dados, funções do sistema operacional etc. Computadores diferentes geralmente trabalham em ordem diferente nas várias funções que compõem o seu desempenho operacional. Por exemplo, um computador pode apresentar a maior velocidade de processamento, outro a maior capacidade de entrada e saída, e um terceiro, o

melhor sistema operacional. Qualquer medida de desempenho de computadores é apenas uma média ponderada das diferentes características.”

4. VANTAGENS E DESVANTAGENS DE *JOINT-VENTURES*

No Brasil, as empresas de equipamentos de processamento de dados se instalaram dentro de uma orientação política que não encorajava as associações acionárias com empresas estrangeiras – as chamadas *joint-ventures*. Em consequência, elas desenvolveram sua própria estrutura operacional e administrativa e, em muitos casos, capacidade própria de desenvolvimento de novos produtos.

As empresas brasileiras não têm uma única perspectiva clara em relação a *joint-ventures*. A maioria das empresas locais entrevistadas acreditava que *joint-ventures* podiam resultar em dependência tecnológica. Elas achavam que os parceiros estrangeiros geralmente têm maior acesso aos insumos técnicos requeridos para fabricar equipamentos de processamento de dados, e portanto estariam mais aptos a ter um papel dominante. *Joint-ventures* eram vistas como associações entre recursos gerenciais internos com capacidade técnica estrangeira. A maioria dos empresários considerava que este tipo de associação poderia ser vantajoso quando o sócio local ainda não tivesse investido em tecnologia. Em tais circunstâncias, as empresas locais poderiam tomar-se dependentes de grandes empresas estrangeiras e obter lucros através da fabricação de linhas de produtos já estabelecidas. Entretanto, quando as firmas locais já estivessem envolvidas no desenvolvimento de seus próprios produtos e técnicas de fabricação, as *joint-ventures* não eram consideradas vantajosas.

Isso pode ser ilustrado pelo exemplo de um fabricante local de equipamentos periféricos. O diretor entrevistado afirmou que não aceitaria um sócio estrangeiro na fabricação de periféricos, pois sua firma já havia adquirido capacidade técnica e gerencial para fabricar os equipamentos. No entanto, a empresa *holding*, que controlava o grupo, adquiriu uma participação acionária majoritária na subsidiária local de um grande fabricante japonês de equipamentos de telecomunicações. O grupo brasileiro não tinha experiência prévia na tecnologia utilizada pelos japoneses e certamente teria um papel passivo em relação à política de produtos e decisões técnicas.

O caso sugere que mesmo uma participação majoritária em subsidiárias de EMNs não proporciona, necessariamente, o controle local sobre as operações e políticas das empresas ou transferência de tecnologia (Hip.: 2.2).

O quadro 7.7. sumariza a percepção dos executivos das empresas brasileiras fabricantes de equipamentos de processamento de dados sobre as vantagens de entrar em *joint-ventures* com firmas estrangeiras. Das 14 firmas da amostra, metade considerava que não havia nenhuma grande vantagem em *joint-ventures* com multinacionais uma vez iniciado o desenvolvimento tecnológico próprio.

Quadro 7.7 Vantagens das *joint-ventures* com empresas estrangeiras

Tipo de vantagem	Empresas	% do total
Nenhuma	7	50,0
Acesso ao mercado de exportação	3	21,4
Acesso à tecnologia	1	7,1
Acesso ao capital	1	7,1
Acesso a uma fonte de componentes	1	7,1
Oportunidade de negócios	1	7,1
Total	14	100,0

(a) Acesso ao mercado de exportação

Três firmas argumentaram que a principal vantagem de entrar em *joint-venture* com grandes empresas estrangeiras era ganhar acesso a um mercado de exportação. Elas acreditavam que sócios estrangeiros poderiam obter vantagens de custo ao fabricar no Brasil as partes mais intensivas em mão-de-obra de seus produtos. Dessa forma, as fábricas brasileiras poderiam ser subcontratadas para exportação.

Um empresário acreditava que, caso sua empresa entrasse em *joint-venture* com a firma americana fornecedora da tecnologia, ela poderia assumir a fabricação de produtos maduros que estavam saindo de linha nos Estados Unidos. Ele argumentou que a empresa americana precisava introduzir novos produtos de forma a se manter competitiva internacionalmente. Considerando que suas instalações industriais não eram suficientemente grandes para fabricar tanto os produtos tradicionais quanto os novos, a firma americana tinha que decidir entre expandir sua capacidade produtiva ou transferir a produção de seus produtos maduros para outra empresa. Caso a segunda opção fosse adotada, a empresa associada brasileira poderia ganhar acesso a linhas de produtos com mercados declinantes, mas ainda responsáveis por um elevado volume de vendas³

(b) Acesso à tecnologia

Uma empresa acreditava que obteria ajuda técnica adicional para melhorar o processo de fabricação caso entrasse em *joint-venture* com seu licenciador. No entanto, a maioria das firmas considerava que uma associação não traria vantagens tecnológicas, pois os acordos de licenciamento existentes supriam todas as informações necessárias para fabricar os equipamentos.

Quando o fornecedor da tecnologia era também grande acionista, a empresa local perdia o direito de entrar em acordos de licenciamento com outras firmas. A empresa licenciada estava assim amarrada ao sócio estrangeiro com

³ Tal processo corresponde ao ciclo do produto de Vernon.

respeito à fonte de tecnologia. As dificuldades derivadas deste tipo de acordo podem ser ilustradas pela experiência de dois fabricantes brasileiros de equipamentos periféricos. O primeiro era uma empresa 100% nacional que tinha um acordo de licenciamento com uma EMN europeia para fabricar impressoras para computadores. No final de 1979 o produto licenciado não era mais competitivo, já que competidores internacionais lançaram produtos similares com preços muito inferiores. A empresa brasileira decidiu mudar para outro fornecedor de partes e componentes, mas ao final resolveu manter o acordo existente após obter uma redução de preços significativa no mesmo modelo de impressora. O diretor entrevistado argumentou que tal redução de preços nunca seria obtida caso sua empresa fosse uma *joint-venture*.

A segunda empresa era fabricante de *modem* e tinha parte de seu capital controlado por uma multinacional. A empresa descobriu que o sócio estrangeiro tinha um papel negativo em relação ao seu desenvolvimento tecnológico, pois estava apenas interessado na venda de *kits* e componentes e não queria duplicar esforços em P & D. Apesar de ter desenvolvido produtos mais avançados, o sócio estrangeiro impunha equipamentos em vias de se tornar obsoletos. A empresa local achava que poderia obter melhores acordos alternativos com empresas internacionais caso fosse independente. O sócio local estava lutando para montar as atividades de P & D local e uma política de diversificação de produtos, enquanto que o sócio estrangeiro queria que a firma abdicasse do desenvolvimento de novos produtos e somente fabricasse equipamentos desenvolvidos por ele nos Estados Unidos.

Este estudo não encontrou evidências a favor da hipótese (Hip.: 2.1) que a *maioria acionária local em subsidiárias de EMNs facilita a transferência de tecnologia através do acesso a conhecimentos técnicos gerados no exterior*. Ao contrário, o padrão de cooperação técnica entre sócios locais e estrangeiros dá suporte à hipótese alternativa (Hip.: 2.2) que *mesmo maioria acionária local em subsidiárias de EMNs não favorece a transferência de tecnologia*.

(c) Acesso ao capital

Uma empresa alegou que a principal vantagem das *joint-ventures* com multinacionais era o acesso a recursos financeiros. No entanto, outras firmas achavam que a melhor posição financeira dos sócios estrangeiros era uma ameaça e possivelmente um risco para a absorção total da empresa nacional. Geralmente, os sócios locais não têm condições de manter o mesmo ritmo de investimentos de seus sócios estrangeiros e isso poderia levá-los a perder o controle acionário da empresa associada em futuras chamadas para subscrição de novas ações.

(d) Acesso à fonte de componentes

Um fabricante local alegou que empresas associadas têm melhor acesso a fontes de componentes do que firmas independentes. Tal experiência,

no entanto, não era compartilhada pelas outras empresas entrevistadas. Uma firma descobriu que seu sócio estrangeiro tinha tendência de superfaturar a venda de componentes e que ela poderia obter melhores preços caso adotasse uma política independente de compras. A firma chegou a desistir da compra de alguns componentes de seu sócio estrangeiro, passando a adquiri-los de importadores locais em condições mais vantajosas.

Outra firma descobriu que depender dos licenciadores em operações de compra de componentes não era uma boa política. Assim, ela planejava estabelecer seu próprio escritório de compras nos Estados Unidos ou contratar os serviços de uma empresa compradora independente nesse país.

5 – POTENCIAL DE EXPORTAÇÕES

Habilidade para exportar é um fator importante na sobrevivência a longo prazo das empresas de computadores. Exportações permitem maior aproveitamento das economias de escala em fabricação e P & D e facilita o crescimento da firma além dos limites do mercado interno.

No Brasil, na época desta pesquisa, apenas 30% das 23 empresas nacionais entrevistadas tinham potencial para exportar mais de 10% de sua produção total (ver quadro 7.8).

Quadro 7.8 Potencial de exportação das empresas brasileiras de computadores

Potencial de exportação	Fonte da tecnologia		Total
	Própria	Licenciamento	
Bom (mais de 10% das vendas totais)	6	1	7 (30%)
Fraco (menos de 10% das vendas totais)	5	11	16 (70%)
Total	11	12	23 (100%)

O principal mercado de exportação para equipamentos brasileiros de processamento de dados é a América Latina. A Argentina, em particular, poderá adquirir em 1983 cerca de US\$ 5 milhões em microcomputadores fornecidos pelas empresas Cobra, Polymax, Digitus, Prológica e Microdigital. Outros clientes para sistemas e periféricos são a Colômbia, Venezuela, Paraguai, Chile e México (veja quadro 7.9).

Quadro 7.9 Exportações de Equipamentos de Processamento de Dados previstas por empresas genuinamente nacionais.

Produtos	Mercados	Empresas exportadoras
Microcomputadores	Argentina, Portugal e China	Microdigital, Cobra, Polymax, Digitus e Prológica
Modems	Venezuela, Argentina, Colômbia e EUA	Coencisa, Digitel, Elebra e Kuhn

Quadro 7.9 (Cont.)

Formatadores	A. Latina e EUA	Compart e Globus
Sistemas bancários	Paraguai	Digirede
Unidades de disco	Argentina	Elebra Informática
Impressoras	México, Leste Europeu	Globus
Terminais de loteria	Argentina e Chile	Racimec
Software p/construção naval	Chile	Emaq

Apesar do mercado de computadores da América Latina ser um reduto quase exclusivo de empresas americanas, as firmas brasileiras podem contar com algumas vantagens competitivas. A identidade cultural e lingüística, por exemplo, permite que a Digitus exporte seu microcomputador com processador de voz e facilita o uso de manuais técnicos. A proximidade física e econômica, por sua vez, facilita o frete, locomoção de técnicos, permite o uso de isenções fiscais da ALALC e dá acesso a congressos e feiras regionais tais como o Congresso Latino-Americano de Automação Bancária. O investimento brasileiro na América Latina também facilita as exportações. A Digirede venceu em fins de 1982 uma concorrência no valor de US\$ 250 mil para fornecer um sistema de automação para as 8 agências do Interbanco do Paraguai. Além de ter um produto competitivo, a Digirede contou com o fato de já ser fornecedora do Banco Nacional no Brasil, que controla acionariamente o Interbanco paraguaio.

Além da América Latina, os empresários brasileiros vêem algumas possibilidades de negócios na África e países socialistas, mas os contatos nesta área geralmente dependem de iniciativas do Itamarati. A maior exportação de computadores realizada até hoje nas empresas genuinamente brasileiras foi negociada diretamente pela Polymax com a República Popular da China. O acordo envolveu a venda de 1.000 microcomputadores no valor de mais de US\$ 10 milhões e incluiu um comprometimento para assistência técnica e transferência de tecnologia, já que a China está interessada em desenvolver sua própria indústria de computadores.

A maioria das empresas entrevistadas não estava otimista em relação às exportações para países industrializados. Algumas firmas expuseram seus equipamentos nas feiras de Hanover de 1981 e 1982, mas ainda são pouco competitivas em preço, produto e suporte no exterior. Um fabricante de terminais de vídeo informou que a única forma de penetrar no competitivo mercado europeu era através de preços baixos, já que os equipamentos de processamento de dados brasileiros não tinham reputação na Europa e que as firmas não podiam oferecer assistência técnica direta. O diretor entrevistado argumentou que os terminais fabricados no Brasil poderiam competir caso custassem 30% mais barato do que os produtos locais. Além disso, empresas que entram no mercado precisam oferecer comissões altas, de forma a atrair bons representantes. Dentro de tais condições a venda de terminais de vídeo para a

Europa não era considerada atraente. Duas empresas brasileiras exportaram *modems* para os Estados Unidos, mas o volume dos negócios ainda não atingiu uma escala realmente comercial.

Os resultados deste estudo revelam que preços e habilidade para desenvolver produtos originais são os fatores que mais afetam a capacidade de exportação de computadores e periféricos por empresas brasileiras. Firms locais têm mais possibilidades de sucesso ao exportar produtos especiais do que padronizados. Um exemplo é o terminal para loterias desenvolvido pela Racimec. Até 1982 o produto não tinha similar no mercado internacional e a empresa esperava exportar 70% de sua produção.

Por outro lado, produtos computacionais fabricados sob licença de empresas estrangeiras não tinham bom potencial de exportação, devido às seguintes razões: primeiro, muitos acordos de licenciamento incluem cláusulas não-escritas, proibindo as exportações para determinados países ou mesmo proibindo totalmente qualquer exportação. Segundo, os licenciadores podem produzir mais barato que seus licenciados, porque apresentam um maior volume de produção com ganhos em escala em P & D e fabricação. Em consequência, podem oferecer preços de exportação mais competitivos que seus licenciados. Terceiro, a maioria dos licenciadores já conta com uma rede de *marketing* já estabelecida no exterior e, em alguns casos, fábricas localizadas em outros países. Em contraste, as empresas brasileiras licenciadas têm pouca ou nenhuma experiência no exterior. Considerando que as empresas fabricam os mesmos produtos, *marketing* era uma vantagem decisiva para os licenciadores.

A evidência mostrou uma forte correlação negativa entre acordos de licenciamento e sucesso nas exportações ($Q = -0,859$).

As exportações das subsidiárias das grandes empresas multinacionais com atividades de fabricação no Brasil constituem um caso especial. Geralmente, a *performance* exportadora dessas empresas é função da política da corporação como um todo, determinada pela administração central. A estratégia mundial de fabricação da IBM, por exemplo, é baseada em três elementos: custos de fabricação, frete e impostos; estratégia da corporação definida pelo Conselho de Administração com base em considerações políticas e estratégicas; e tamanho do mercado local. As atividades de fabricação são independentes das de pesquisa e desenvolvimento e das operações de *marketing*. Cada uma dessas atividades não é integrada localmente mas sim a nível internacional.

Nos últimos anos, as subsidiárias brasileiras da IBM e da Burroughs têm apresentado um volume de exportações relativamente alto⁴, mas uma elevada proporção do valor dos produtos exportados deriva de bens previamente importados. O computador IBM 4341, por exemplo, que constitui o principal produto de exportação da IBM do Brasil, apresenta um índice de nacionalização de apenas 20%.

Cerca de 70% das empresas brasileiras de computadores e periféricos não tinham boas perspectivas de exportação. A maioria delas era muito nova

⁴ As exportações da IBM do Brasil somaram cerca de US\$ 200 milhões em 1982.

para ter desenvolvido uma capacidade para exportar. Muitas ainda estavam estruturando suas atividades internas de *marketing* e não tinham ainda examinado bem as oportunidades de exportação na época em que foram entrevistadas. As empresas que contavam com *marketing* como vantagem competitiva tinham bom potencial de exportação, já que a correlação entre esses dois fatores é significativa ($Q = 0,529$).

Fabricantes de sistemas tinham, em geral, melhor desempenho nas exportações do que os fornecedores de periféricos. Os equipamentos periféricos são geralmente supridos em OEM. Para exportá-los, os fabricantes tinham que incorporá-los em sistemas de computadores fabricados localmente para exportação ou vendê-los diretamente a representantes ou *system-houses* no exterior que passariam a integrá-los em sistemas de computadores. Assim, as oportunidades de exportação para fabricantes de periféricos sem fortes vínculos com *system-houses* ou fabricantes de computadores no exterior não eram boas. Isso foi confirmado pela elevada correlação encontrada entre o setor de produção (sistemas) e potencial de exportações ($Q = 0,525$)⁵.

⁵ Os equipamentos periféricos podem encontrar oportunidades de exportação para países desenvolvidos em futuro próximo, já que dispensam suporte técnico no exterior. As exportações de sistemas, por sua vez, exigem uma certa infra-estrutura própria ou de representantes para vendas, *software* e serviços.

Estratégias Tecnológicas das Empresas Brasileiras de Computadores

Este capítulo pretende analisar as estratégias tecnológicas adotadas pelas empresas brasileiras de computadores e periféricos. Para isso serão avaliadas as políticas de pesquisa e desenvolvimento (P & D) das firmas, analisadas as razões para adquirir tecnologia através de acordos de licenciamento e as dificuldades e oportunidades para atividades de P & D na área de informática no Brasil e, finalmente, avaliados os fatores que afetam o conteúdo de componentes locais em equipamentos de processamento de dados fabricados no país.

1. ESTRATÉGIAS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Em 1980 os fabricantes brasileiros de equipamentos de processamento de dados gastaram em média 8,7% de seu faturamento em atividades de P & D (ver quadro 8.1.). As empresas americanas de computadores e periféricos, em comparação, gastaram apenas 6,1% de suas vendas em P & D. As empresas brasileiras também gastaram mais em P & D por empregado (US\$ 4.730) do que os fabricantes americanos de computadores (US\$ 3.265) (ver quadro 8.2).

Cabe assinalar que, nessa época, as empresas brasileiras ainda estavam estabelecendo sua linha de produtos, e freqüentes mudanças eram introduzidas na tecnologia. Em consequência, os produtos continham uma alta proporção de insumos técnicos e os custos de P & D eram relativamente elevados em relação ao custo total. Apesar da indústria de computadores ser relativamente nova nos Estados Unidos, comparadas com as firmas brasileiras as empresas americanas já alcançaram um estágio mais maduro, caracterizado por produção e distribuição em massa. Assim, a relação entre despesas em P & D para as vendas e empregados em P & D para o total de pessoal já declinou. O estágio em que se encontra a indústria brasileira de computadores pode ser sumariado pelas características do ciclo do produto de Hirsch (1965) no estágio inicial (ver quadro 8.3).

Muitas empresas utilizaram exclusivamente tecnologia local para estabelecer sua linha de produtos, graças ao fato dos computadores estarem em um estágio inicial do ciclo do produto e porque existia uma política de reserva de mercado que mantinha as multinacionais fora de determinados segmen-

Quadro 8.1 Estimativa de vendas e despesas em pesquisa e desenvolvimento na indústria brasileira de computadores, 1980

Empresa	Principal produto	Despesa em P & D US\$ 10 ³ a	Vendas US\$ 10 ³ b	Relação P & D/ Vendas	
Licenciamento	Cobra	Minicomputadores	10 966	131 600	8.3
	SID	Minicomputadores	3483	38 280	9.1
	Labo	Minicomputadores	1376	27 528	5.0
	Edisa	Minicomputadores	1255	16 729	7.5
	Globus Digital	Impressoras e unidades de fita	1280	12 793	10.0
	Elebra Informática	Impressoras e unidades de disco	900	10 825	8.3
	Microlab	Unidades de disco	784	7841	10.0
	Coencisa	Modems	423	6530	6.5
	Digilab	Impressoras	144	5776	2.5
	Multidigit	Unidades de disco	140	4684	3.0
	Compart	Unidades de fita	n.d.	4605	n.d.
	Flexidisk	Unidades de disquete	317	3175	10.0
	Moddata	Modems	n.d.	2237	n.d.
	Sub-total	21 068	272 603 ^c 265 761 ^d	7.9	
Desenvolvimento próprio	Sisco	Minicomputadores	n.d.	12 990	n.d.
	Scopus	Terminais, microcomputadores	1293	10 773	12.0
	Polymax	Microcomputadores	1665	9250	18.0
	Prologica	Microcomputadores	500	6314	7.9
	Medidata	Minicomputadores	463	4920	9.4
	Dismac	Microcomputadores	n.d.	4640	n.d.
	Digiponto	Teclados	n.d.	3200	n.d.
	Quartzil	Microcomputadores	n.d.	1771	n.d.
	Hybrid	Faturadoras	n.d.	1264	n.d.
	Exata	Faturadoras	90	900	10.0
	Embracomp	Terminais	100	718	13.9
Parks	Modems	n.d.	717	n.d.	
Digirede	Microcomputadores	794	460	172.6	
	Sub-total	4905	57 917	14.4	
	Total	25 973	330 520 ^c 299 813 ^d	8.7	
Indústria americana de computadores ^e		3 031 700	49 889 000	6.1	

Obs.: Valores em cruzeiros foram convertidos ao dólar pela taxa de câmbio média de 1980: US\$ 1 = Cr\$ 50,81.

^aFonte: entrevistas

^bFonte: Digibrás (1981) – a não ser quando outra fonte for indicada.

^cSub-total.

^dSub-total com informações sobre despesas de P & D.

^eFonte: Business Week, 7 July 1980.

Quadro 8.2 Estimativa de pessoal empregado em P & D na indústria brasileira de computadores, 1980 (fim do ano)

Empresa	Pessoal		1	Despesas em P & D por empregado US\$	
	1 P & D	2 Total	2		
Licenciamento	Cobra	325	1921	16.9	5708
	SID	70	700	10.0	4975
	Labo	52	501	10.4	2746
	Edisa	45	289	15.5	4342
	Coencisa	10	218	4.6	1940
	Microlab ^a	9	70	12.9	11 200
	Globus	23	140	16.4	9142
	Elebra Informática	25	127	19.7	7087
	Digilab	11	82	13.4	1756 ^b
	Moddata	8	53	15.1	n.d.
	Flexidisk	4	38	10.5	8342
	Compart	n.d.	41	n.d.	n.d.
	Multidigit	2	10	20.0	n.d.
	Sub-total	584	4190 ^c	14.1	5144
		4096 ^d			
Desenvolvimento próprio	Scopus	75	416	18.0	3108
	Sisco	60	420	14.3	n.d.
	Prologica	60	191	31.4	2618
	Dismac	29	419	6.9	n.d.
	Polymax	36	233	15.4	7146
	Cape	20	100	20.0	n.d.
	Itautec	60	166	36.1	n.d.
	Parks	n.d.	120	n.d.	n.d.
	Digirede	12	20	60.0	39700
	Racimec	9	70	12.8	n.d.
	Digiponto	8	50	16.0	n.d.
	Embracom	6	40	16.9	2500
	Exata	4	20	20.0	4500
	Medidata	n.d.	75	n.d.	6173
Outras	n.d.	304	n.d.	n.d.	
Sub-total	379	2644 (3)	17.5	3516	
		1395 (4)		4730	
Total	963	6834 (3)	15.3	4730	
		5491 (4)			
Indústria Americana				3265	

Fontes: Entrevistas e Digibrás (1981).

^a Somente equipamento de processamento de dados

^b Digilab recebe ajuda tecnológica adicional da Fundação Bradesco

^c Total

^d Total com informação sobre despesa em P & D

Quadro 8.3 Características do ciclo do produto

Características	Fase do ciclo		
	Inicial	Crescimento	Madura
Tecnologia	Curto prazo Rápida mudança de técnicas Dependência em economias externas	Introdução gradual de métodos de produção em massa Variações nas técnicas ainda frequentes	Longo prazo e tecnologia estável Poucas inovações importantes
Intensidade de capital	Baixa	Alta, devido a alta taxa de obsolescência	Alta, devido a grande quantidade de equipamento especializado
Estrutura da indústria	Entrada determinada pelo <i>know-how</i> Numerosas firmas oferecendo serviços especializados	Número crescente de firmas Muitas fusões e falências Crescente integração vertical	Entrada requer elevados recursos financeiros Número de firmas declinante
Recursos humanos críticos	Ciência e engenharia	Gerência	Mão de obra semi-especializada e não especializada
Estrutura da demanda	Mercado do vendedor Expectativa dos compradores determinada pela <i>performance</i> e preço dos lançamentos.	Produtores individuais enfrentando crescente elasticidade preço Competição inter-industrial reduzindo preços Difusão de informação sobre produtos.	Mercado do comprador Informações facilmente obtíveis

Fonte: Hirsch (1965)

tos do mercado brasileiro de equipamentos de processamento de dados. O esforço tecnológico relativo dessas empresas foi maior do que daquelas que escolheram licenciamento como meio de obter tecnologia. Em 1980, o gasto médio em P & D das empresas que usaram desenvolvimento próprio era de 14,4% das vendas totais contra 7,9% para as firmas que entraram em acordos de transferência de tecnologia (veja quadro 8.1).

A indústria brasileira de computadores não é suficientemente madura para ter estabelecido estratégias claras de P & D. Frequentemente, as empresas adotam diferentes estratégias nas diversas linhas de produto. As principais estratégias são o desenvolvimento de produtos completamente novos (no contexto brasileiro), desenvolvimento de produtos para competir com equipamentos que já estão no mercado, desenvolvimento posterior de produtos originalmente projetados no Brasil e adaptação dos produtos licenciados para melhorar o desempenho e aumentar o conteúdo de componentes locais. As atividades de P & D dos fabricantes brasileiros de computadores e periféricos são mostradas no quadro 8.4.

Quadro 8.4 Atividades de pesquisa e desenvolvimento das empresas brasileiras de computadores.

Atividade de P & D	Empresas		
	Sim	Não	Total
Desenvolvimento de produtos completamente novos	10	13	23
Desenvolvimento para competir com produtos já existentes no mercado	16	7	23
Desenvolvimento posterior de produtos projetados no Brasil	14	9	23
Adaptação de produtos licenciados para nacionalização	11	1	12
Adaptação de produtos licenciados para melhorar o desempenho	3	9	12

Fonte: Entrevistas

A natureza destas atividades de P & D fornece uma base para analisar as estratégias de projeto das empresas brasileiras de computadores. A análise foi estruturada a partir da classificação das estratégias da firma de Freeman (1974), na qual foram introduzidas algumas modificações, de forma a adaptá-la às características da indústria brasileira de computadores.

Estratégias de projeto se referem ao tipo de atividade de P & D adotada pela firma de acordo com o quadro 8.4. As estratégias de projeto foram relacionadas estatisticamente com tamanho da firma, fonte da tecnologia, setor de produção, pessoal empregado em P & D e vantagens competitivas. O quadro 8.5 mostra as correlações bivariadas (Q de Yule) entre variáveis colapsadas em categorias dicotômicas. Os coeficientes de correlação obtidos foram submetidos ao teste do qui-quadrado.

Quadro 8.5 Matriz de correlação entre pesquisa e desenvolvimento e vantagens competitivas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Tamanho	Fonte da Tecnol.	P & D desenv. produtos novos	P & D desenv. produtos simil.	P & D desenv. posterior	Setor de produção	Pessoal em P & D	V. C. Mark.	V. C. Rec. Fin.	V. C. Produto	V. C. Tecnologia
1 Tamanho	1	0.412	-0.543 ^a	0.895 ^a	-0.647 ^a	0.273	-0.333	0.698 ^a	0.280	-0.428	-0.176
2 Fonte da tecnologia	0.412	1	-0.860 ^a	-0.143	-0.454	-0.555 ^a	-0.454	0.325	0.385	0.263	-0.058
3 P & D desenv. prod. comp. novos	-0.543 ^a	-0.860 ^a	1	-0.379	0.647 ^a	0.411	0.333	-0.698 ^a	-0.698 ^a	0.481	0.176
4 P & D desenv. produtos similares	0.895 ^a	-0.143	-0.379	1	0.111	0.818 ^a	0.111	0.463	0.463	-0.565	-0.529 ^a
5 P & D desenv. posterior	-0.647 ^a	-0.454	0.647 ^a	0.111	1	-0.250	0.180	-0.655 ^a	-0.294	-0.714 ^a	0.636 ^a
6 Setor de produção	0.273	-0.555 ^a	0.411	0.818 ^a	-0.250	1	0.111	0.803 ^a	0.059	0.525 ^a	-0.754 ^a
7 Pessoal em P & D	-0.333	-0.454	0.333	0.111	0.180	0.111	1	-0.630 ^a	-0.294	0.111	1 ^a
8 Vant. competitivas - Marketing	0.698 ^a	0.385	-0.698 ^a	0.463	-0.655 ^a	0.803 ^a	-0.630 ^a	1	0.647 ^a	-0.091	-0.351
9 Vant. comp. - Recursos financeiros	0.280	0.385	-0.698 ^a	0.463	-0.294	0.059	-0.294	0.647 ^a	1	-0.529 ^a	-1 ^a
10 Vant. comp. - Projeto do produto	-0.428	0.263	0.481	-0.565	-0.714 ^a	0.525 ^a	0.111	-0.091	0.529 ^a	1	-0.529 ^a
11 Vant. competitiva - capacidade técnica	-0.176	-0.058	0.176	-0.529 ^a	0.636 ^a	-0.759 ^a	1 ^a	-0.351	-1 ^a	-0.529 ^a	1

^a Correlação significativa

Obs.: Tamanho da firma: pequeno/médio e grande; fonte da tecnologia: licenciamento/desenvolvimento próprio; Pesquisa e Desenvolvimento; produtos completamente novos (sim/não); desenvolvimento de produtos similares aos já no mercado (sim/não), desenvolvimento posterior de produtos projetados no Brasil (sim/não); setor de produção: sistema/periférico; pessoal em P & D: mais de 15% do total de pessoal/menos de 15%; vantagens competitivas: *marketing* (sim/não); recursos financeiros (sim/não); projeto do produto (sim/não); capacidade técnica (sim/não).

Tamanho da firma, fonte da tecnologia e setor de produção já foram definidos no capítulo anterior. Um outro indicador para diferenciar estratégias de P & D foi estabelecido separando firmas que empregavam mais de 15% da sua força de trabalho total em atividades de P & D (14 firmas) das que empregavam menos de 15% nessa atividade (nove firmas). Finalmente, a análise examina quatro tipos de vantagens competitivas comparativas que as firmas consideravam usufruir. Das 23 empresas, seis eram fortes em *marketing*, seis em recursos financeiros, 16 tinham um bom projeto de produto e seis tinham capacidade técnica como vantagem competitiva.

Desenvolvimento de produtos completamente novos – a firma inovadora

Equipamentos de processamento de dados foram definidos como “novos” quando nenhum outro produto similar estava sendo fabricado localmente. Um produto novo no mercado brasileiro não é necessariamente um produto novo no mercado internacional. Assim, o “desenvolvimento de produtos completamente novos” pode incluir também a emulação de modelos projetados no exterior. Na verdade, muitos equipamentos de processamento de dados desenvolvidos por empresas brasileiras foram baseados, em maior ou menor grau, em modelos estrangeiros. Desenvolvimentos originais são feitos essencialmente quando usuários locais demandam produtos específicos que não estão disponíveis no exterior. O desenvolvimento de novos produtos deve portanto ser entendido como o desenvolvimento autônomo de equipamentos ainda não fabricados no país. O termo “novo” pode ser inadequado para descrever alguns desenvolvimentos imitativos incluídos na categoria. Entretanto, ele foi utilizado na análise por não existir nenhum termo na literatura sobre inovação que descreva satisfatoriamente a situação.

Tipicamente, as firmas inovadoras não contam com outras vantagens competitivas tais como *marketing* e recursos financeiros. Isso pode ser verificado pela correlação negativa encontrada entre o desenvolvimento de novos produtos e as duas vantagens competitivas citadas ($Q = -0,698$ para ambas). Essas firmas adotaram a política de ser as primeiras a introduzir novos produtos e rapidamente explorar as possibilidades oferecidas pelo mercado. Em geral eram empresas com orientação predominantemente técnica e usufruíram de uma relação especial com a comunidade científica através do recrutamento de indivíduos-chave. Mesmo quando as linhas de produtos das empresas eram imitações de modelos estrangeiros, era necessário uma forte capacidade técnica, pois as firmas locais podiam não ter acesso aos mesmos componentes utilizados no projeto original devido à necessidade de usar componentes nacionais. Além disso, alguns componentes utilizados por grandes fabricantes de computadores podiam também não estar disponíveis para uso externo à empresa.¹ A imitação de um equipamento de processamen-

¹ A IBM, por exemplo, tem acesso exclusivo a microcircuitos digitais, especialmente projetados, que são fabricados pela própria IBM ou subcontratados a terceiros com exclusividade – os chamados “custom – made”

to de dados pode por tanto requerer modificações substanciais em seu projeto original.

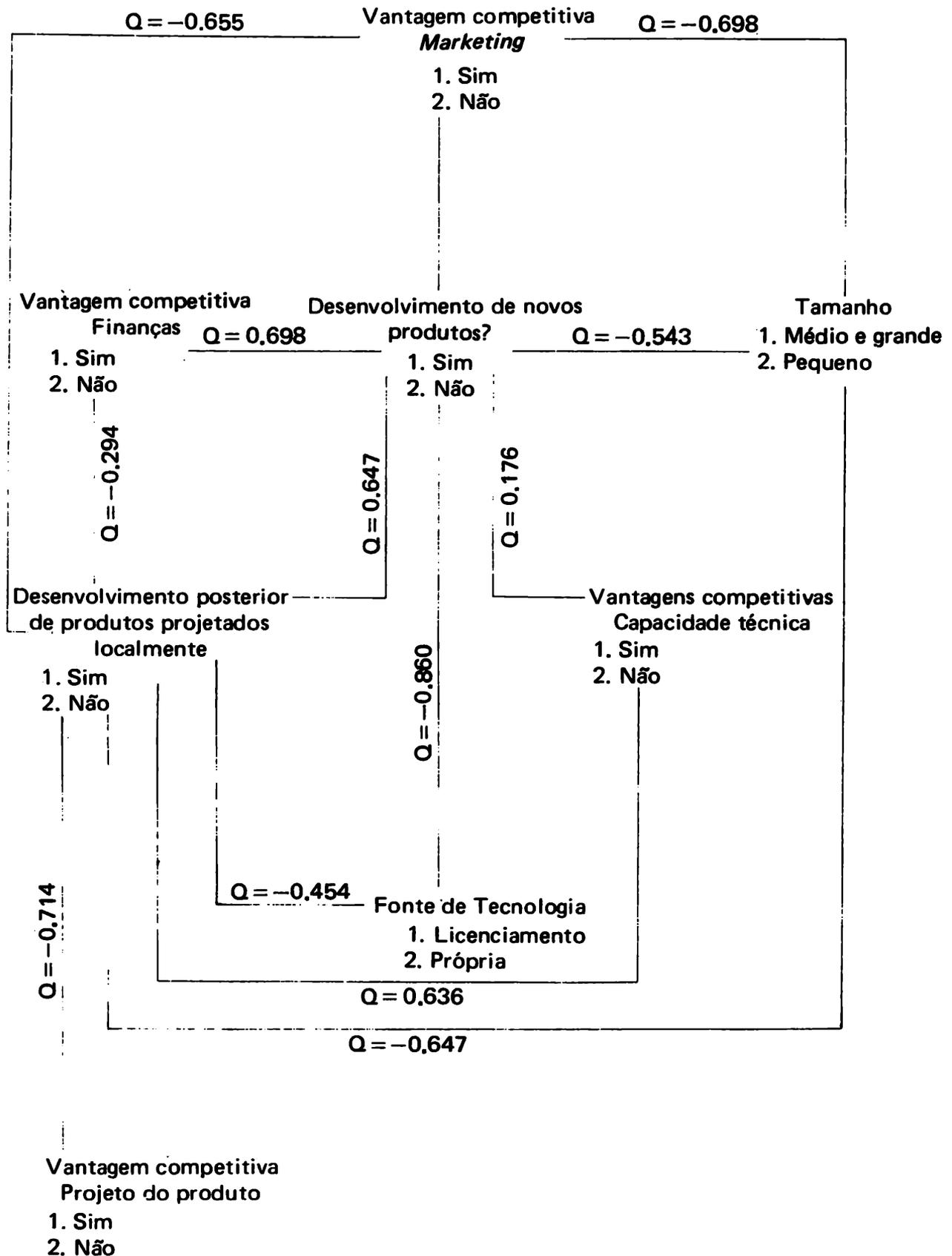


Figura 8.1 Características da firma inovadora

Empresas inovadoras tendiam a ser pequenas – a correlação negativa entre tamanho e desenvolvimento de produtos completamente novos era $Q = -0,543$. Em seu estudo sobre a indústria de televisores, a Sciberras (1979) sugeriu que as empresas não-líderes eram as principais introdutoras de pequenas mudanças técnicas. Tal fato parece ocorrer também na indústria brasileira de computadores. Pequenas empresas seguiam a estratégia de diferenciar seus produtos das firmas líderes de forma a assegurar uma participação no mercado. O desenvolvimento de novos produtos é também uma estratégia de entrada para muitas empresas pequenas que não contam com *marketing* e força financeira como vantagens competitivas.

Existe uma alta correlação negativa entre fonte de tecnologia (i.e, licenciamento ou outras fontes) e o desenvolvimento de novos produtos ($Q = -0,860$). Isso sugere que empresas que entram em acordos de licenciamento raramente são inovadoras. Ao contrário, são principalmente as firmas sem vínculo tecnológico com o exterior que desenvolvem novos produtos. Nenhuma evidência foi encontrada, no entanto, de que firmas inovadoras empregam uma proporção maior de seu pessoal em atividades de P & D do que as empresas não-inovadoras, já que a correlação entre essas variáveis não é significativa ($Q = -0,333$). Empresas que desenvolveram produtos completamente novos tendiam também a assumir o desenvolvimento posterior de produtos projetados no Brasil, já que a correlação entre essas duas estratégias é bastante elevada ($Q = 0,647$). Na verdade, empresas que adotam a última estratégia são uma categoria especial de inovadores. Elas precisam ser bem capacitadas em desenvolvimento adaptativo básico de forma a transformar um projeto universitário básico em produtos industriais. Frequentemente, protótipos projetados em universidades e centros de pesquisas utilizam componentes e processos de montagem em pequena escala que não se justificam economicamente em maiores escalas de produção. O fabricante precisa redesenhar os produtos e também desenvolver aplicações e um adequado processo de fabricação. Essas firmas têm fortes vínculos com a comunidade científica local e sua maior vantagem competitiva é a capacidade técnica ($Q = 0,636$). Empresas que desenvolviam projetos básicos originários de universidades geralmente não contavam com outras vantagens competitivas tais como *marketing* e processo do produto, conforme sugere a correlação entre essas variáveis: $Q = -0,655$ e $Q = -0,714$, respectivamente.

Desenvolvimento de produtos similares – a firma defensiva ou imitadora

Um grande número de empresas na indústria brasileira de computadores adotava estratégias defensivas ou imitativas. Tais estratégias consistem em desenvolver produtos para competir com modelos similares já no mercado. De acordo com Freeman (1974), a principal diferença entre as estratégias defensivas e imitativas é que a empresa “defensiva” não pretende normalmente produzir apenas uma cópia-carbono dos produtos introduzidos pelos inovadores origi-

nais. Ao contrário, ela espera tirar vantagem dos erros iniciais e melhorar o projeto do produto, o que requer um certo grau de capacidade tecnológica própria. Por outro lado, a firma “imitativa” não aspira um salto tecnológico ou mesmo manter-se no mesmo nível da concorrência, contentando-se em seguir bem atrás das empresas líderes.

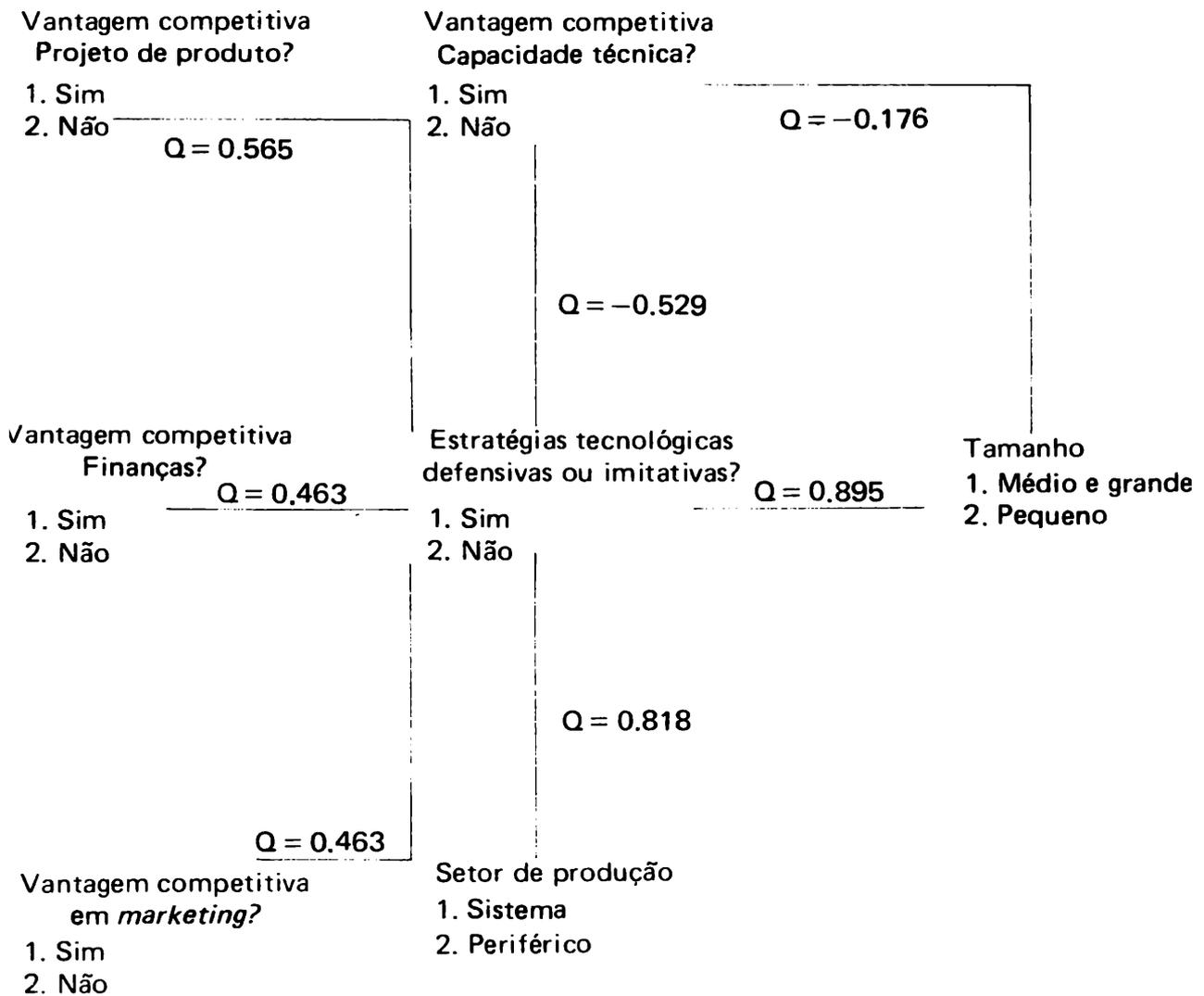


Figura 8.2 Características das firmas defensivas e imitativas

No entanto, a diferenciação entre estratégias defensivas e imitativas não é clara no caso da indústria brasileira de computadores. Praticamente não existe um diferencial tecnológico, já que os produtos usam componentes semelhantes. O presente estudo tratará as duas estratégias de forma conjunta, já que apresentam muitas características similares.

A não-existência de diferencial tecnológico deve-se em parte à política governamental de padronização dos componentes utilizados com vistas ao esforço de substituição das importações. O fabricante de *modems* Coencisa, por exemplo, submeteu à Capre o projeto de um *modem* digital de 2.400 bps baseado em circuitos integrados LSI (*large scale integration*). A Capre não apro-

vou o projeto por acreditar que o produto poderia adequadamente ser baseado em circuitos integrados MSI (*medium scale integration*) sem afetar seu custo final. A desvantagem de se usar c.i. LSI em *modems* digitais de baixa velocidade é que o mercado poderia passar a rejeitar produtos similares baseados em MSI que já estavam sendo fabricados no Brasil. De acordo com a Capre, isto poderia ter um efeito negativo duplo. Primeiro, o uso de LSI em *modems* digitais implicaria custos de importação cerca de dez vezes maiores do que no caso do MSI. Segundo, a difusão do uso de LSI poderia afetar os planos de fabricação dos circuitos MSI por empresas brasileiras. No início de 1983, a SEI adotou uma política semelhante ao sugerir que os projetos de superminicomputadores, submetidos à sua aprovação, fossem baseados em microprocessadores de 32 bits.

Estratégias defensivas ou imitativas compreendem tanto o desenvolvimento próprio de produtos quanto licenciamento. Empresas enquadradas nessas categorias frequentemente se dedicam ao projeto e desenvolvimento experimental, mas não dependem tanto de capacidade técnica quanto as firmas inovadoras. Isso foi sugerido pela correlação negativa encontrada entre capacidade técnica como alegada vantagem competitiva e desenvolvimento defensivo ou imitativo ($Q = -0,529$).

Muitas firmas combinavam atitudes defensivas ou imitativas com outras estratégias tecnológicas em diferentes segmentos de sua linha de equipamentos. Frequentemente firmas adotavam projetos defensivos apenas para completar sua gama de produtos. A maioria dos fabricantes de minicomputadores, por exemplo, diversificaram em direção ao segmento imediatamente inferior do mercado representado por microcomputadores e terminais que já vinham sendo fabricados localmente por competidores. Assim, os fabricantes de minis asseguravam sua entrada no mercado com a vantagem de já terem atividades de fabricação e *marketing* implantadas, ao invés de utilizarem estratégias de mudança técnica radical.

As empresas de minicomputadores usufruíam da vantagem de já terem um mercado cativo para terminais de vídeo, pois seus equipamentos requerem esse tipo de dispositivo de entrada e saída de dados. Da mesma forma, as instituições financeiras que se envolveram na indústria de computadores, tais como Bradesco e Banco Itaú, contavam com um grande mercado cativo para os terminais financeiros desenvolvidos por suas subsidiárias de informática.

A grande maioria dos fabricantes de sistemas de computadores adotaram desenvolvimentos defensivos ou imitativos em pelo menos um segmento de sua linha de produtos.

Isso foi indicado pela alta correlação obtida entre setor de produção (sistema ou periférico) e o desenvolvimento de produtos para competir com modelos similares já no mercado ($Q = 0,818$).

Em alguns casos, as firmas imitativas ou defensivas usufruíam de importantes vantagens de custo, tais como os incentivos fiscais oferecidos pela Zona Franca de Manaus; eficiência gerencial que possibilitava menores

overheads e custos de treinamento; acesso a informações técnicas; e experiência prévia na fabricação de produtos eletrônicos.

A evidência estatística mostra que empresas financeiramente fortes tendiam a adotar estratégias imitativas e defensivas ($Q = 0,463$). Tais firmas dispunham dos recursos financeiros necessários para desenvolver mais software aplicativo e prestar melhor assistência técnica aos usuários do que seus precursores no mercado. Eles usaram uma combinação de diferenciação do produto, serviços técnicos e boa engenharia de produção, para assegurar uma parcela de mercado não obtida por inovação técnica e novos produtos. Uma forte correlação foi também encontrada entre tamanho da firma e estratégias defensivas ou imitativas ($Q = 0,895$), sugerindo que tais estratégias são adotadas principalmente por grandes empresas.

A empresa dependente

Empresas dependentes são aquelas que têm um papel subordinado em relação a suas matrizes ou licenciadores. Os departamentos de engenharia de produto e processo das firmas dependentes apenas traduzem, interpretam e detalham os desenhos e informações técnicas recebidas do exterior.

O exemplo mais claro de estratégia dependente na indústria brasileira de computadores é fornecido pelas subsidiárias manufatureiras de empresas multinacionais. Tais firmas não fazem nenhum esforço para iniciar mudanças técnicas em sua linha de produtos local, a não ser por instruções específicas de suas matrizes. Elas podem desenvolver algum software aplicativo, mas raramente desenvolvem hardware por conta própria. Quando são forçadas por elevadas tarifas alfandegárias ou por pressões diretas do governo a aumentar o índice de nacionalização de seus produtos, as subsidiárias recorrem a fornecedores locais para que sejam duplicados componentes usados mundialmente pela corporação. Em alguns casos, mesmo partes tecnologicamente simples, tais como cabos e parafusos, são importados porque são produzidos mais economicamente, em larga escala, por outra subsidiária da corporação. Em consequência, o índice de nacionalização dos equipamentos de processamento de dados, fabricados no Brasil por subsidiárias de multinacionais, é tipicamente menor do que nos equipamentos produzidos por firmas nacionais. Apesar da IBM estar fazendo esforços para duplicar o conteúdo de componentes locais em seus computadores da linha 4300, apenas 20% do valor das partes e peças utilizadas serão adquiridas no Brasil até fins de 1983.

Alguns fabricantes brasileiros de equipamentos de processamento de dados adotam estratégias dependentes em pelo menos um segmento de sua linha de produtos. Tipicamente, essas firmas são muito menores que seus licenciadores e não possuem capacidade técnica para desenvolver novos produtos de forma autônoma. Empresas dependentes podem, teoricamente, usufruir da segurança de fabricar produtos já testados no mercado. Na prática, entretanto, falências e perda de controle acionário são freqüentes, já que as empresas são muito vulneráveis às mudanças dos licenciadores em relação à venda de tecno-

logia. A competição no mercado de computadores é baseada mais no influxo de inovação do que em preço. Assim, a sobrevivência das empresas dependentes requer um contínuo acesso às inovações geradas por seu fornecedor de tecnologia. Mas tal dependência faz com que as firmas nunca desenvolvam uma capacidade tecnológica própria, caindo num círculo vicioso de dependência.

A principal diferença entre a subsidiária manufatureira local de uma EMN e uma empresa dependente de propriedade local é que a primeira é um departamento localizado no exterior de uma grande firma, tecnicamente sofisticada, enquanto que a segunda detém apenas uma independência formal sem ter o mesmo acesso a recursos financeiros e gerenciais.

O quadro 8.6 sumariza as características das estratégias tecnológicas adotadas na indústria brasileira de computadores.

Quadro 8.6 Características das estratégias tecnológicas

Estratégia Tecnológica	Fonte da tecnologia	Vantagens competitivas	Tamanho típico da firma	Relacionamento com a comunidade científica nacional
Inovadora	Desenvolvimento próprio	Capacidade técnica	Pequena	Próximo
Defensiva e imitativa	Desenvolvimento próprio e licenciamento	Desenvolvimento adaptativo, marketing e capacidade financeira	Grande	Intermitente
Dependente	Licenciamento	Projeto do produto, marca	—	Distante

2. FATORES QUE INFLUENCIAM A DECISÃO DE COMPRAR TECNOLOGIA

Licenciamento era o meio mais comum para obter tecnologia para produzir determinados equipamentos de processamento de dados (ver quadro 8.7.). Essa era a fonte tecnológica de todas as unidades de disco magnético, unidades de fita e *modems* de alta velocidade (mais de 2.400 bytes por segundo) fabricados no Brasil. No caso de minicomputadores, impressoras e unidades de disco flexível, existiam tanto produtos licenciados como desenvolvidos no Brasil, mas os equipamentos fabricados sob licença detinham a liderança no mercado.

O quadro 8.8 sumariza as razões dadas por fabricantes brasileiros de computadores e periféricos para adquirirem tecnologia através de licenciamento. Cada diretor ou gerente entrevistado foi solicitado a indicar os fatores que tiveram uma importante influência, na decisão de sua empresa, em entrar em acordos de licenciamento para cada um dos produtos fabricados sob licença.

Quadro 8.7. Fonte da tecnologia por linha de produto

Produto	Fonte da tecnologia		Total
	Licenciamento	Outra	
Microcomputadores	–	11 (100%)	11 (100%)
Faturadoras	–	7 (100%)	7 (100%)
Minicomputadores	5 (71%)	2 (29%)	7 (100%)
Terminais de vídeo	–	5 (100%)	5 (100%)
Terminais bancários	–	10 (100%)	10 (100%)
Equipamento de entrada de dados	–	4 (100%)	4 (100%)
Impressoras	3 (75%)	1 (25%)	4 (100%)
Unidades de disco	3 (100%)	–	3 (100%)
Unidades de disco flexível	3 (60%)	2 (40%)	5 (100%)
Unidades de fita	3 (100%)	–	3 (100%)
Modems – alta velocidade	3 (100%)	–	3 (100%)
Modems – baixa velocidade	–	6 (100%)	6 (100%)
Processador de palavra	–	2 (100%)	2 (100%)
Unidade fita cassete	–	1 (100%)	1 (100%)
Teclados	–	1 (100%)	1 (100%)
Total	20 (28%)	52 (72%)	72 (100%)

Obs.: Projetos aprovados pela CAPRE/SEI

Atitude dos competidores e tempo requerido pelo desenvolvimento próprio de produtos

A competição foi apontada como a principal razão para licenciamento, tendo tido importância decisiva em nove acordos, representando 60% da amostra. Empresas alegaram ter entrado em acordos de licenciamento porque seus competidores também o fizeram, ou porque o tempo requerido pelo desenvolvimento próprio era longo demais.

Os riscos associados a uma entrada tardia no mercado são particularmente altos no ramo dos equipamentos periféricos. A incorporação de um periférico em um sistema computacional requer o desenvolvimento de interfaces e adição de software de suporte, de forma a permitir o uso do periférico no sistema. Considerando que os periféricos são geralmente fornecidos na forma OEM, os fabricantes têm que implantar seus próprios métodos de montagem final e testes.

O tempo e investimento requerido por tais atividades não encorajam mudanças freqüentes, desnecessárias no tipo de periférico usado em um sistema de computadores. A maioria dos recém-estabelecidos fabricantes de minicomputadores selecionou seus fornecedores de periféricos no final dos anos 70. Assim, fabricantes de periféricos, que já tinham produtos comercializáveis

Quadro 8.8 Razões dadas para a aquisição de tecnologia através de licenciamento

	Unid. de Disco (rígido e flexível)	Linha de produtos				Total	% do total de acordos de licenciamento
		Unidade de fita	Impressora	Modem	Mini-computadores		
Atividade de competidores ou tempo requerido para desenvolvimento local	3	2	2	1	1	9	60
Complexidade da tecnologia	1	2	2	—	1	6	40
Risco do desenvolvimento próprio do produto	2	—	1	—	1	4	27
Marca e relação prévia com o licenciador	1	—	1	1	1	4	27
Vantagens de custo	1	—	—	—	1	2	13

Obs.: Complexidade da tecnologia se refere tanto ao produto quanto ao processo de fabricação.

As entrevistas cobriram 10 empresas, envolvendo 15 acordos de licenciamento que representam 75% do total indicado no quadro 8.7.

Empresas deram uma ou mais razões para adotar licenciamento.

e reputação estabelecida, dispunham de uma importante vantagem competitiva em relação a futuros competidores.

O desenvolvimento de novos produtos geralmente apresenta riscos elevados. As empresas locais tinham pouco incentivo para assumir tal risco quando competiam diretamente com produtos licenciados, que, além de já estarem aprovados técnica e comercialmente, gozavam de reputação junto aos usuários. Estas vantagens não poderiam ser igualadas por produtos projetados no Brasil, senão após vários anos de sucesso comprovado.

Este fato pode ser ilustrado com o exemplo do fabricante de unidade de disco Multidigit. O plano inicial da empresa era projetar e desenvolver sua própria linha de produtos. Para isso contaria com a equipe de P & D de uma

empresa associada que já tinha experiência no desenvolvimento de produtos eletrônicos. Além disso, a equipe seria reforçada com a contratação de um engenheiro brasileiro que trabalhava como gerente de P & D para um fabricante de unidades de disco nos Estados Unidos. O produto seria baseado em modelos similares e desenvolvido num período de 20 a 24 meses. No entanto, dois outros projetos de fabricação de unidades de disco, usando tecnologia licenciada, foram aprovados pela Capre, sob a justificativa de que o mercado local precisava ser atendido rapidamente. Isso forçou a Multidigit a entrar em negociações para obter licença de fabricação de uma empresa americana. Havia certo ceticismo quanto à viabilidade de projetar produtos em um mercado cujo padrão foi estabelecido pela tecnologia estrangeira. Assim, a Multidigit decidiu só desenvolver produtos localmente quando seus competidores fizessem o mesmo.

Um caso similar deverá ocorrer em meados de 1983 quando será definida pela SEI a fabricação de superminicomputadores no Brasil. A Cobra, por exemplo, defronta-se com duas alternativas possíveis: compra de tecnologia no exterior ou desenvolvimento próprio do projeto. Se chegar aos superminis por desenvolvimento próprio, estará atendendo a seus clientes (que poderão migrar naturalmente da atual linha 500 para os novos equipamentos compatíveis) e confirmando sua posição de pólo de desenvolvimento tecnológico. No entanto, só terá condições de entregar as primeiras máquinas no segundo semestre de 1986, quando as empresas que optarem pela compra de tecnologia já estarão com seus superminis no mercado há mais de um ano. E com uma vantagem adicional: estariam comercializando os equipamentos mais modernos disponíveis a nível mundial.

Portanto, a Cobra só optaria pelo desenvolvimento próprio caso a SEI não aprovasse projetos de concorrentes com compra externa de *Know-how*. Como essa possibilidade é considerada remota na atual conjuntura, a Cobra deverá fechar um acordo de transferência de tecnologia com alguma empresa estrangeira (*Exame*, 06/04/83).

Os resultados desse estudo sugerem que a pressão da competição pode ser uma razão mais importante para se entrar em acordos de licenciamento do que a própria dificuldade de compreender e desenvolver a tecnologia em si. Este fato dá suporte à hipótese (Hip.: 4.2) de que *licenciamento torna-se necessário devido às condições de competição*.

Complexidade da tecnologia

A falta de capacidade técnica local para desenvolver produtos ou processos de fabricação foi a segunda razão mais citada para os acordos de licenciamento. Seis acordos, representando 40% da amostra, foram diretamente influenciados por este fator. Cabe notar que dois terços dos acordos envolviam tecnologia de impressoras ou unidades de fita magnética. A fabricação desses produtos requer elevada capacitação em mecânica fina, área onde há poucos profissionais disponíveis no Brasil.

Uma empresa alegou que poderia encomendar o projeto e desenvolvimento de um modelo de unidade de fita junto a uma universidade local, mas que precisaria de auxílio externo para desenvolver alguns dos componentes-chave utilizados no produto. Em consequência, a firma preferiu adquirir todo o pacote tecnológico junto a um tradicional fabricante estrangeiro.

Riscos do desenvolvimento próprio e vantagens de custo

Os riscos associados ao desenvolvimento próprio de produtos compreendem as incertezas sobre preços, padrões de qualidade e condições mercadológicas. Uma forma de minimizar esses riscos é obter acesso a tecnologias já testadas internacionalmente via licenciamento. A maioria dos acordos de licenciamento previa a importação de produtos acabados em bases exclusivas, passando no segundo ano a ser montados localmente. Para as empresas, isso é vantajoso porque permite o desenvolvimento do mercado antes de iniciar a fase de fabricação propriamente dita. Assim, as firmas ganham tempo para desenvolver capacitação própria em *marketing*, assistência técnica e gerenciamento antes de enfrentar os riscos adicionais das operações de fabricação e desenvolvimento de produto. A pesquisa revelou que quatro acordos de licenciamento, representando 27% do total, foram diretamente influenciados por este fator.

Vantagem de custo foi a razão menos citada para a compra de tecnologia. Apenas duas empresas alegaram que o menor custo relativo do licenciamento, em comparação com o desenvolvimento próprio, teve um papel preponderante na decisão de adquirir tecnologia no exterior.

Os resultados desse estudo revelam que a minimização de riscos é mais importante que a redução de custos na decisão de adquirir tecnologia através de licenciamento. Tal conclusão dá um apoio restrito à hipótese (Hip.: 4.3) de que *o licenciamento é explicado pelas vantagens de custo e pelos riscos do desenvolvimento próprio do produto.*

Marca e relação prévia com os licenciadores

O acesso a marcas já estabelecidas internacionalmente não foi uma razão importante para acordos de licenciamento, já que a autorização governamental para fabricação de equipamentos de processamento de dados sob licença não incluía o uso da marca do licenciador. Verificou-se que em apenas dois casos o prestígio de um determinado equipamento junto aos usuários brasileiros motivou a compra de tecnologia. Em dois outros, empresas licenciadas admitiram que seu relacionamento prévio com os licenciadores foi a principal razão para o acordo.

Estes resultados não tendem a endossar a hipótese (Hip.: 4.4) de que *o licenciamento torna-se necessário pelas vantagens de se ganhar acesso a determinadas marcas e pelo relacionamento prévio com os licenciadores.*

3. DIFICULDADES E OPORTUNIDADES PARA ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE COMPUTADORES

O estudo revelou que três fatores exercem influência decisiva na política de P & D das empresas brasileiras de computadores: a disponibilidade de técnicos e engenheiros de alto nível, a intensidade do fluxo de tecnologia do exterior e o apoio governamental, tanto financeiro quanto institucional, através do estabelecimento de barreiras à competição estrangeira. O quadro 8.9 sumariza a opinião das empresas do setor em relação aos fatores que afetam suas atividades de P & D.

Quadro 8.9 Dificuldades e oportunidades para atividades de P & D na indústria brasileira de computadores.

Fatores que afetam as atividades de P & D	Principal fonte tecnológica da firma		
	Licenciamento	Própria	Total
Oferta de profissionais de alto nível			
Boa	4	—	4 (25%)
Má (falta experiência, poucos profissionais disponíveis)	4	8	12 (75%)
Disponibilidade de licenciamento			
Exerce um papel positivo	7	2	9 (82%)
Exerce um papel negativo		2	2 (18%)
Suporte governamental			
(a) Suporte financeiro			
Bom	1	1	2 (13%)
Fraco (poucos recursos, burocracia)	3	4	7 (47%)
Nenhum	4	2	6 (40%)
(b) Política de reserva de mercado			
Exerce um papel positivo	7	7	14 (100%)
Exerce um papel negativo	—	—	—

Disponibilidade de técnicos de alto nível

De 1975 a 1980 o número de fabricantes de equipamentos de processamento de dados no Brasil cresceu doze vezes — de 4 para 50. Isso teve um impacto massivo na demanda por profissionais altamente qualificados. Em 1980, 23 dos principais fabricantes de computadores e periféricos no Brasil empregavam cerca de 1.000 pessoas em atividades de P & D (ver quadro 8.2).

As indústrias eletrônicas, de equipamentos elétricos e de comunicações existentes no Brasil forneceram a maioria dos técnicos de controle de qualidade e de engenharia de fabricação requeridos pela nova indústria de computadores. Desde 1978, alguns segmentos da indústria de equipamentos de comunicações sofreram um forte declínio nas vendas devido aos cortes da despesa

governamental no setor. Em consequência, elas demitiram vários técnicos e engenheiros que foram absorvidos pela indústria de computadores. A maioria dos engenheiros de controle de qualidade da Cobra, por exemplo, são originários da Standard Elétrica.

No entanto, a nova indústria demandava um número maior de profissionais experientes que não estavam disponíveis no mercado. As empresas multinacionais, que atendiam o mercado brasileiro de computadores, treinaram engenheiros e técnicos locais para dar suporte aos clientes e desenvolver algum software aplicativo. Mas eles não foram capazes de treinar profissionais em P & D já que não mantinham tais atividades no Brasil.

Em particular, a nova indústria de computadores enfrentou problemas para contratar engenheiros com experiência em software de sistema² e projeto e desenvolvimento de hardware. As principais fontes de profissionais qualificados nessas áreas no Brasil eram os programas de pós-graduação e centros universitários de pesquisa em informática. No entanto, engenheiros vindos diretamente das universidades eram geralmente preparados para desenvolver pesquisa básica e não tinham a experiência requerida pela atividade industrial. Em consequência, muitos profissionais tiveram que ser enviados ao exterior pelas empresas locais para receber treinamento industrial junto aos fornecedores de tecnologia.

Apesar da maioria dos fabricantes brasileiros de computadores e periféricos ter completado suas equipes de P & D no início de 1980, 75% dos gerentes entrevistados alegaram ter problemas em relação a técnicos e engenheiros altamente qualificados. As empresas se queixaram de salários inflacionados e de que havia excessiva mobilidade de profissionais na indústria. Os fabricantes de minicomputadores estavam particularmente preocupados com a alta rotatividade de pessoal qualificado. Em 1980 houve um primeiro encontro dos empresários para discutir o problema e propor um código de conduta para evitar a “caça de cabeças” entre eles. As empresas estavam também implementando políticas de relações industriais com o objetivo de prevenir a perda de engenheiros para competidores.

Os centros universitários proporcionaram uma ajuda adicional às firmas em termos de projeto. A Edisa, por exemplo, contratou parte do desenvolvimento de seu terminal de entrada de dados junto à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, incluindo o desenho externo e fornecimento de placas e circuitos impressos em pequena escala. Da mesma forma, Cobra, EBC, Globus e Microlab, dentre outras, mantiveram entendimentos com universidades para o desenvolvimento de novos produtos.

Outra fonte de ajuda para P & D foram os consultores independentes brasileiros e estrangeiros. A Racimec, por exemplo, projetou uma unidade de fita cassete e contratou seu desenvolvimento a dois engenheiros americanos independentes.

² Software de sistema serve a dois propósitos principais: ajuda o desenvolvimento do sistema e do software aplicativo, e controla a execução do software no computador.

A disponibilidade de engenheiros qualificados parece variar de região para região. Empresas situadas em São Paulo, onde está localizada mais de 50% da indústria brasileira de equipamentos de processamento de dados, estavam particularmente afetadas pela falta desses profissionais. Todas as empresas entrevistadas nessa região admitiram carecer de pessoal altamente qualificado para atividades de P & D. Mas outros centros industriais como Porto Alegre e Brasília aparentam não ter problemas para contratar pessoal de P & D (ver quadro 8.10). Uma possível explicação é que as empresas localizadas nessas cidades exerciam uma demanda relativamente pequena por tais profissionais, tendo assim maiores possibilidades de serem atendidas pelas universidades locais.

A falta de engenheiros de alto nível não parece constituir um grande obstáculo para o desenvolvimento de atividades de P & D em informática no Brasil. O problema pode ter encorajado a decisão de algumas firmas de entrar em acordos de licenciamento. No entanto, na maioria dos casos, tal influência é vista como secundária.

Quadro 8.10 Disponibilidade regional de engenheiros de alto nível

Localização da firma	Oferta de técnicos de alto nível		
	Boa	Má ^a	Total
São Paulo	—	8	8
Rio de Janeiro	1	4	5
Rio Grande do Sul	2	—	2
Brasília	1	—	1
Total	4	12	16

a A oferta de técnicos de alto nível foi qualificada como “má”, quando as empresas reportaram ter problemas tais como falta de experiência e poucos profissionais disponíveis.

Disponibilidade de acordos de licenciamento

Existem duas visões alternativas em relação à influência dos acordos de licenciamento no desenvolvimento local de tecnologia. A primeira sustenta que a tecnologia adquirida via licenciamento compete diretamente com o desenvolvimento local. Assim, o licenciamento é visto como inibidor da capacitação tecnológica, pois captura um mercado que, de outra forma, poderia ser atendido por fontes tecnológicas locais.

A segunda visão preconiza que os acordos de licenciamento ajudam o desenvolvimento de uma capacidade tecnológica local. Tal visão é aceita por mais de 80% das empresas entrevistadas, incluindo duas firmas que não praticavam o licenciamento. Em geral, as empresas tendiam a aceitar a opinião de que a tecnologia estrangeira constituía um atalho para se obter tecnologia atualizada. Licenças reduziam substancialmente o tempo requerido para ini-

ciar a produção local de equipamentos de processamento de dados, e ajudavam a evitar erros no projeto do produto e do processo de fabricação, que seriam inevitáveis caso a incipiente indústria dependesse exclusivamente de fontes tecnológicas locais.

Um diretor técnico, entrevistado, descobriu que o licenciamento tinha um papel positivo somente quando a firma licenciada dispunha da capacidade necessária para absorver a tecnologia, e para requerer informações complementares de seus licenciadores. Da mesma forma, a firma licenciada precisa ser capaz de adaptar o projeto estrangeiro às condições do mercado local.

Duas empresas compartilhavam a opinião de que, contratar estrangeiros de alto nível como consultores ou funcionários, era uma forma mais barata e mais apropriada de se obter tecnologia externa.

Suporte financeiro do governo

A pesquisa indicou que o nível e quantidade do apoio financeiro oficial à indústria de computadores não atende às necessidades das empresas nacionais. Apenas duas empresas (13%) entrevistadas disseram estar recebendo adequado suporte financeiro do governo, enquanto que sete empresas (47%) reclamaram do excesso de burocracia na concessão de créditos e da escassez de recursos alocados pelo governo para financiar atividades de P & D. Três delas afirmaram que as garantias exigidas pelas instituições governamentais eram ainda maiores do que dos bancos comerciais. As seis empresas restantes, representando 40% da amostra, revelaram que ainda não tinham tido acesso a créditos oficiais.

As instituições financeiras privadas investem mais na indústria eletrônica digital do que as instituições oficiais. Alguns bancos comerciais, tais como Bradesco, Itaú e Lochpe, são acionistas majoritários de empresas fabricantes de computadores, enquanto que outros bancos privados detêm participações minoritárias.

O fraco apoio oficial ao setor de informática pode prejudicar o desenvolvimento tecnológico local. O capital privado está empenhado em obter retornos seguros e maximização de lucros geralmente a curto e médio prazo. Programas de pesquisa arriscados não atraem esse tipo de investidor. Decisões de investir, baseadas em simples análise custo-benefício, podem encorajar as firmas brasileiras a se associarem ou adquirirem tecnologia no exterior, ao invés de investirem em pesquisa própria.

Cabe ressaltar que algumas iniciativas recentes por parte da SEI e BNDES devem proporcionar maior aporte de recursos financeiros ao setor da informática. Dentre as iniciativas, destacam-se a criação da linha de crédito da FINAME para comercialização de equipamentos nacionais de processamento de dados. A recessão econômica enfrentada pelo Brasil desde o início dos anos 80 e a conseqüente retração dos investimentos públicos, entretanto, fazem com que não haja muito otimismo quanto à reversão do quadro atual de pouco incentivo financeiro oficial às atividades de P & D.

A influência da política de reserva de mercado nas atividades de pesquisa e desenvolvimento

A política protecionista estabelecida em 1977 para a indústria de computadores recebeu apoio unânime das empresas brasileiras. A maioria dos dirigentes entrevistados acreditava que não existiria uma indústria genuinamente nacional de computadores, caso as empresas tivessem que competir diretamente com grandes corporações multinacionais. Vários executivos afirmaram ainda que, caso não houvesse a reserva de mercado, os licenciadores estrangeiros teriam preferido estabelecer subsidiárias manufatureiras no Brasil. Em consequência, as firmas locais não teriam acesso à tecnologia estrangeira. A atitude dos empresários da indústria brasileira de computadores favorece a hipótese (Hip.: 1.2) de que o *investimento direto por empresas multinacionais em países em desenvolvimento restringe a competição e impõe barreiras oligopolísticas à entrada de empresas locais no mercado.*

A grande maioria das empresas queria que a política fosse mantida por muito tempo. Elas alegaram ter realizado investimentos substanciais em tecnologia que não seriam viáveis em condições de competição direta com multinacionais. Duas ou três firmas, no entanto, criticaram a política por proteger o mercado e não a tecnologia nacional. Segundo elas, empresas que desenvolvem seus próprios produtos deveriam ter mais incentivos do que aquelas que simplesmente utilizam tecnologia estrangeira via acordos de licenciamento.

O efeito da competição estrangeira, seja através de importação ou pela implantação de fabricação local por multinacionais, pode ser ilustrado pelo caso argentino. Um diretor entrevistado contou que existia um fabricante de circuitos integrados naquele país – FATE – que iniciou o desenvolvimento e fabricação local de minicomputadores. Em 1976, a junta militar que assumiu o poder resolveu liberar as importações e a fabricação local por empresas estrangeiras. Em consequência, o grupo econômico que apoiava a FATE foi desencorajado a continuar a investir, e o projeto foi abandonado. A equipe técnica de alto nível que desenvolvia o minicomputador foi dispersada e a Argentina hoje atende suas necessidades de computadores via importação.

4. O CONTEÚDO DE COMPONENTES LOCAIS

O desenvolvimento dos computadores pode ser atribuído, em larga medida, ao rápido e contínuo processo de mudança tecnológica nos componentes eletrônicos. Algumas das funções que eram originariamente desempenhadas pelos computadores, através do projeto de software, são agora programadas diretamente no componente físico como por exemplo nos dispositivos PROM e EPROM.

Os microprocessadores podem agora incorporar muitas das funções lógicas e de controle requeridas por um minicomputador em uma simples pastilha. Em consequência, a competitividade tecnológica dos computadores de-

pende cada vez mais da integração do projeto e fabricação dos componentes eletrônicos.

O Brasil carece de capacitação tecnológica em vários componentes críticos para computadores e periféricos, tais como componentes mecânicos de alta precisão ou de mecânica fina e semicondutores. Componentes mecânicos de alta precisão são amplamente utilizados em equipamentos periféricos tais como impressoras e equipamentos de armazenagem magnética. Exemplos desses componentes são mecanismos de impressão serial, motores passo-a-passo e cabeça de leitura e gravação de discos magnéticos. Tais dispositivos requerem extrema precisão nas dimensões, formas e na tolerância de parâmetros físicos e químicos. Apesar de existirem alguns esforços para fabricação de mecanismos para equipamentos periféricos no Brasil, a reduzida experiência e a crucial escassez de engenheiros altamente especializados em mecânica fina não dão margem a muito otimismo a esse respeito.

Em relação aos componentes eletrônicos, o problema é ainda mais complexo. O projeto e fabricação de circuitos integrados requer não só tecnologia de produto e processo extremamente avançada como também elevados investimentos em tecnologia de materiais e equipamentos.

O Brasil produz alguns componentes eletrônicos discretos, inclusive alguns tipos de circuitos integrados. No entanto, a produção é orientada para o mercado de eletrônica de consumo e não ao chamado mercado profissional que tem maiores requisitos tecnológicos. Em 1983 existiam 13 empresas fabricantes ou montadoras de dispositivos semicondutores, das quais apenas uma (M.C. Politronic.) nacional. Com exceção da Philco e Semicrom que fazem difusão de transistores e diodos de potência, respectivamente, as empresas sediadas no Brasil apenas encapsulam os *chips* importados, agregando pouca tecnologia ao produto final.

A principal experiência brasileira para dominar industrialmente o ciclo completo de tecnologia de semicondutores até o momento foi a Transit, empresa privada nacional sediada em Montes Claros (MG). Mas a Transit não conseguiu superar os graves problemas técnicos e financeiros surgidos, e foi à falência em 1981. Atualmente, o governo desenvolve um plano para a microeletrônica, que inclui a implantação do Centro Tecnológico da Informática em Campinas e estabelecimento de reserva de mercado para circuitos integrados digitais para dois grupos privados nacionais já selecionados: Docas de Santos e Itautec. Ambas as empresas dispõem de adequados recursos financeiros e já atuam na indústria de computadores.

O mercado de semicondutores é composto de dispositivos discretos, circuitos integrados e dispositivos optoeletrônicos. Em 1980 o valor do mercado brasileiro era estimado em US\$ 180 milhões. O mercado para dispositivos discretos, tais como transistores, diodos e retificadores, era de US\$ 100 milhões, ficando os restantes US\$ 80 milhões com os circuitos integrados digitais e lineares. Em 1990, os circuitos integrados digitais deverão dominar o mercado brasileiro de semicondutores (ver quadro 8.11).

Quadro 8.11 Perspectivas do mercado brasileiro de componentes eletrônicos, 1980-90 (US\$ 1 milhão)

Componente Eletrônico	1980	1985	1990	% Crescimento 1980-90	% Crescimento Geométrico anual
Componentes discretos	100	155	240	140	10.2
Circuitos integrados lineares	38	70	80	110	8.6
Circuitos integrados digitais	42	110	260	520	22.4
Totais	180	335	580	220	13.9

Fonte: Comissão de Microeletrônica SEI.

O problema dos componentes suscita contradições para a política governamental que não são facilmente resolvidas dado o atual estágio de desenvolvimento da indústria brasileira de computadores.

Por um lado, uma estratégia efetiva para a informática requer um certo controle sobre o projeto e fabricação de dispositivos microeletrônicos. Os principais fabricantes mundiais de computadores adotam de forma crescente a fabricação própria de microprocessadores. Essa integração vertical proporciona vantagens de custo, controle sobre a qualidade dos componentes e permite a incorporação efetiva dos novos desenvolvimentos tecnológicos dos componentes eletrônicos nos computadores. Um alto grau de dependência em fontes externas de fornecimento de semicondutores pode inibir o desenvolvimento da indústria local. Se o Brasil não desenvolver uma capacidade própria para projetar e desenvolver componentes microeletrônicos, a indústria nacional de computadores terá pouco controle sobre as condições de fornecimento e preço de seu principal componente e estará fadada a ter um papel passivo em relação à mudança tecnológica. Isso pode afetar seriamente a competitividade dos computadores brasileiros a longo prazo.

Por outro lado, o estabelecimento de uma indústria local de semicondutores é uma atividade cara e arriscada. Mesmo que o governo contribua com elevada parcela dos investimentos em P & D e fabricação requeridos pelo empreendimento, é pouco provável que os circuitos integrados fabricados localmente se igualem imediatamente ao produto importado em termos de qualidade, confiabilidade e desempenho. Em conseqüência, a competitividade da indústria brasileira de computadores seria prejudicada a curto prazo.

Os computadores projetados e desenvolvidos no Brasil geralmente apresentam um índice de nacionalização mais elevado do que os produzidos sob licença. Em 1981 o computador Cobra 530 projetado no Brasil utilizava 92% de componentes nacionais contra apenas 80% nos minicomputadores fabricados sob licença. Em conseqüência, as empresas que adquiriram tecnologia através de licenciamento estavam mais preocupadas com o problema da nacionalização do produto do que aquelas que desenvolveram sua própria linha de

produtos. Duas empresas argumentaram que não era viável simplesmente substituir componentes importados por peças produzidas no Brasil, pois isso implicava um alto custo de reprojeto. Elas consideravam que os esforços de nacionalização do produto deviam ser acompanhados por um esforço de melhoramento do projeto estrangeiro. Em consequência, o resultado final do trabalho de reprojeto os computadores originalmente desenvolvidos no exterior seria não apenas utilizar uma maior proporção de componentes locais, mas também a obtenção de um melhor desempenho técnico.

Os esforços dos fabricantes de minicomputadores para aumentar o conteúdo de componentes locais em produtos fabricados sob licença podem ser ilustrados pelo caso da Labo Informática. A figura 8.3. mostra a evolução do índice de nacionalização do sistema 8034 produzido sob licença da empresa alemã Nixdorf. Até dezembro de 1980 apenas os testes finais eram feitos no Brasil. Em 1981 o equipamento passou a ser importado na forma SKD (*semi-knocked down*), onde apenas o gabinete e os periféricos eram adquiridos localmente. A terceira fase, denominada CKD (*completely knocked down*), foi iniciada ao final de 1981 e consistia em importar apenas os componentes que não estavam disponíveis para compra no Brasil. Nessa fase, as importações de componentes para a Unidade Central de Processamento (UCP) foram reduzidas dos US\$ 25.000 iniciais para US\$ 4.000 por unidade.

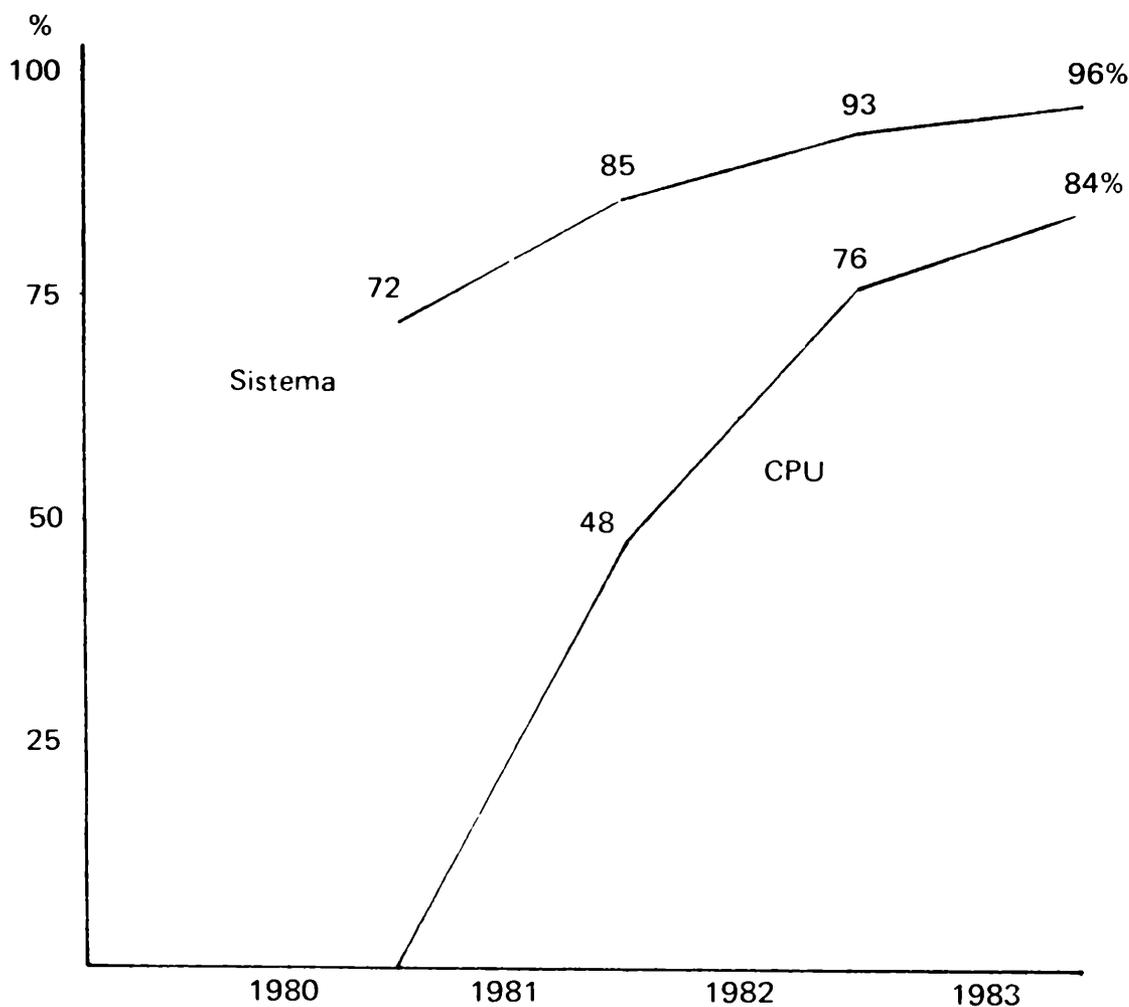


Figura 8.3 Evolução do índice de nacionalização do Labo 8034

Fatores que afetam a nacionalização do produto

As empresas foram solicitadas a indicar os fatores que desempenham um papel positivo, negativo ou neutro em seus esforços para aumentar o conteúdo de componentes locais de seus produtos. As respostas estão sumarizadas no quadro 8.12 abaixo:

Quadro 8.12 Fatores que afetam a nacionalização do produto.

Fator	Papel positivo	Variável neutro	Papel negativo	Total
Cotas de importação para componentes	11 (92%)	1 (8%)	—	12 (100%)
Custo comparativo dos componentes nacionais	—	3 (38%)	5 (62%)	8 (100%)
Resposta dos fabricantes locais de componentes	3 (25%)	4 (33%)	5 (42%)	12 (100%)
Qualidade e confiabilidade dos componentes nacionais	2 (20%)	4 (40%)	4 (40%)	10 (100%)
Capacidade interna para verticalizar	6 (50%)	—	6 (50%)	12 (100%)
Velocidade de mudança tecnológica na indústria eletrônica	1 (12%)	3 (38%)	4 (50%)	8 (100%)

Cotas de importação para componentes

O rígido controle governamental sobre a importação de componentes é, de longe, o fator dominante que induz os fabricantes brasileiros de computadores e periféricos a aumentarem o conteúdo de componentes nacionais de seus produtos.

Mais de 90% das firmas entrevistadas revelaram que eram forçadas a nacionalizar por causa do controle de importações de partes e peças. As restrições às importações afetam as firmas de três formas diferentes. Primeiro, pelo fato da SEI alocar cotas anuais fixas para as empresas individuais (ver quadro 8.13). Qualquer aumento da produção acima de um certo nível depende do aumento do uso relativo de componentes nacionais. Por exemplo, se o conteúdo de componentes importados em um determinado produto é 20% do custo total dos componentes, o valor da produção desse produto estará limitado a cinco vezes o valor das importações. A empresa somente poderá superar esse limite se aumentar o índice de nacionalização do produto. Segundo, o governo concede cotas de importação apenas para produtos que apresentem um índice de nacionalização equivalente ou superior aos seus concorrentes. Em 1978, por exemplo, três projetos de fabricação de faturadoras eletrônicas foram submetidos à Capre. Uma das firmas — EXATA — apresentou um projeto próprio que exigia apenas US\$ 260 de componentes importados por

unidade. Os dois outros concorrentes apresentaram produtos projetados no exterior com um conteúdo de componentes importados bastante superior. Com base na habilidade da EXATA de utilizar componentes nacionais intensivamente, a Capre solicitou aos concorrentes que reduzissem suas necessidades de importação a um nível semelhante como condição para conceder uma cota de importação. Como resultado, as duas empresas reprojaram seus produtos de forma a atingir o índice de nacionalização apresentado pela EXATA. Terceiro, a importação de componentes envolve problemas burocráticos que podem ser demorados e caros. No início de 1983, alguns fabricantes reclamavam da demora de até seis meses na liberação das guias de importação pela CACEX.

Além disso, as tarifas de importação têm subido muito no Brasil, como conseqüência da deterioração das contas externas do país. Em 1980, as tarifas de importação para alguns componentes para computadores subiram de 10% para 85%, refletindo negativamente nos custos e preços dos produtos finais.

O quadro 8.13 indica as cotas de importação concedidas em 1980 para os principais fabricantes de equipamentos de processamento de dados. As duas empresas estrangeiras que então tinham atividades de fabricação no Brasil obtiveram uma cota de US\$ 82.170 mil representando 57% do total. Os fabricantes de determinados equipamentos periféricos, tais como impressoras e unidades de disco e fita, obtiveram cotas relativamente altas, já que os índices de nacionalização desses produtos ainda eram baixos. Muitas firmas obtiveram pequenas cotas (variando de US\$ 5.000 a US\$ 100.000) para desenvolvimento de produtos. Tal cota permitia a importação de bens de capital e componentes para montar um pequeno número de protótipos, e era geralmente ampliada após completado o desenvolvimento do produto e iniciada a fase de produção industrial propriamente dita.

Custo comparativo dos componentes nacionais

Os preços praticados pelos fabricantes nacionais de componentes para equipamentos de processamento de dados não encorajam os esforços de nacionalização dos produtos. Mais de 60% das firmas entrevistadas afirmaram que, em geral, os componentes nacionais eram mais caros que os importados enquanto que os 38% restantes argumentaram que alguns componentes eram mais baratos e outros mais caros que os similares estrangeiros. Entretanto os custos dos componentes importados vêm subindo mais rapidamente que os nacionais como resultado da elevação das tarifas de importação, das taxas para aquisição de moeda estrangeira³, e da rápida desvalorização da moeda nacional.⁴

³ Em janeiro de 1981 o Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) incidente na compra de moeda estrangeira subiu de 15% para 25%.

⁴ Nos quatro primeiros meses de 1983 a correção cambial foi de 75,232% contra uma inflação de 27,9%.

Quadro 8.13 Cotas de importação concedidas em 1980 (US\$ 1000)

Firma	Cota de importação	% do total
IBM	74 547	51.94
mercado interno	(25 527)	(17.78)
para exportação	(49 020)	(34.16)
Cobra	26 638	18.56
Burroughs	7623	5.31
mercado interno	(2758)	(1.92)
para exportação	(4865)	(3.39)
Elebra Informática	6470	4.51
Globus	4914	3.42
Multidigit	2906	2.04
Microlab	2460	1.71
Polymax	1900	1.32
Scopus	1809	1.26
Sisco	1613	1.12
SID	1398	0.97
Digilab	1290	0.89
Sharp	1084	0.75
Tecla	1083	0.75
Elebra Electronica	864	0.60
Exata	714	0.50
Edisa	658	0.46
Sisbra	609	0.42
Racimec	551	0.38
OZ Electronica	545	0.38
Embracomp	489	0.34
Prologica	466	0.32
Flexidisk	417	0.29
Zanthus	352	0.25
Gepeto	322	0.22
Dismac	304	0.21
Digiponto	230	0.16
MDA	202	0.14
Cape	178	0.12
Coencisa	170	0.12
Outras ^a	1067	0.74
Total	143 513	100.00

Fonte: SEI

^a Existiam 19 outras firmas com cotas de importação inferior a \$ 150,000.

Respostas dos fabricantes nacionais de componentes

A resposta dos fornecedores brasileiros de componentes às necessidades da indústria de computadores depende, em geral, da escala das encomendas. Quando o valor das encomendas compensa o custo adicional de fabricar componentes especiais, os fornecedores geralmente se esforçam para atender os requisitos técnicos solicitados pela indústria montadora.

Nos países altamente industrializados, os fabricantes de componentes eletrônicos geralmente induzem os montadores de produtos finais a inovar. O desenvolvimento do circuito integrado de 256 K por fabricantes de semicondutores no Japão e nos Estados Unidos, por exemplo, tem levado os fabricantes de minicomputadores desses países a elevarem a capacidade de memória de seus produtos.

No Brasil, entretanto, os fabricantes de componentes têm um papel apenas passivo, pois se encontram em um nível tecnológico inferior aos fabricantes de computadores. Assim, são justamente os fabricantes de produtos finais que exercem pressão sobre os fornecedores de componentes para inovar⁵.

Um fabricante de computadores afirmou que os fornecedores não estão interessados em investir em novos produtos. Assim, ele se viu forçado a empreender um intenso processo de adaptação de seus produtos à limitada variedade local de componentes. A empresa alegou que, quando um produto é desenvolvido nos EUA, a equipe técnica dispõe de várias opções nas dimensões e especificações dos componentes.

No Brasil, ao contrário, a oferta local de componentes é muito limitada, tornando mais difícil a tarefa de desenvolver um produto competitivo. Tal fato levou, por exemplo, ao fabricante brasileiro de modems Moddata a instalar uma filial de desenvolvimento nos Estados Unidos. O diretor entrevistado justificou tal iniciativa com o exemplo das placas de circuito impresso. Os fornecedores americanos levavam apenas uma semana para entregar uma placa especialmente encomendada contra até três meses no Brasil. Em consequência, o desenvolvimento de produtos no Brasil requer prazos mais dilatados e flexíveis, implicando aumento dos custos finais.

Qualidade e confiabilidade dos componentes nacionais

Os resultados obtidos na pesquisa em relação à influência da qualidade e confiabilidade dos componentes nacionais, nos esforços de nacionalização dos fabricantes de computadores, não levam a uma conclusão clara. 40% das firmas entrevistadas disseram que a qualidade variava de acordo com o fornecedor e com o tipo de componente, não havendo um “padrão nacional” definido. Em geral, elas estavam satisfeitas com a qualidade dos componentes eletrônicos discretos, mas reclamaram da qualidade de outros componentes. Os seguintes 40% afirmaram que havia um problema geral de qualidade nos componentes nacionais. Uma firma argumentou que o nível tecnológico da maioria dos fornecedores nacionais era baixo enquanto que outra empresa informou que teve que deixar de usar alguns componentes nacionais por pro-

⁵ O processo de industrialização do Brasil é baseado, em larga medida, na substituição das importações. Tal processo cumpre as seguintes etapas: primeiro o produto é montado localmente utilizando componentes importados. Daí então se inicia o processo de nacionalização do produto, através de uma progressiva implementação da produção local de componentes. Biondi (1975) chamou esse processo de “industrialização às avessas”.

blemas de qualidade. Finalmente, 20% das firmas entrevistadas sustentaram que a qualidade dos componentes locais era boa e que não havia diferença no padrão de qualidade entre o produto nacional e o importado.

Capacidade interna para verticalizar

No momento existe pouca integração vertical na indústria brasileira de computadores. Vínculos acionários entre fabricantes de sistemas e periféricos são praticamente inexistentes e poucos fabricantes de componentes eletrônicos estão envolvidos na produção de equipamentos de processamento de dados.

No entanto metade das empresas entrevistadas afirmou ter tanto capacidade técnica quanto os recursos financeiros necessários para fabricar internamente alguns insumos importantes. Três empresas de computadores informaram que pensavam em fabricar periféricos para seus produtos em futuro próximo. A maioria dos fabricantes de minis já produz seus próprios terminais de entrada de dados, enquanto que alguns produtores de microcomputadores começam a fabricar suas próprias impressoras e unidades de disco flexível.

A integração vertical pode se tornar um elemento competitivo muito importante no futuro. A capacidade das empresas de produzir internamente seus próprios periféricos pode proporcionar reduções de custo. Cabe lembrar que a competitividade em preços deverá constituir um dos principais fatores de sobrevivência das empresas de computadores à medida que a indústria atinja um estágio mais maduro. A integração vertical também pode assegurar um fornecimento regular de componentes dentro do padrão de qualidade e confiabilidade requerido pela firma.

Velocidade da inovação tecnológica na indústria de computadores e periféricos

Computadores têm um ciclo de vida curto. Isso pode ter um impacto negativo nos planos dos fabricantes locais para aumentar a utilização dos componentes nacionais, pois, antes de completar a nacionalização de um determinado produto, a firma pode ser obrigada a introduzir mudanças tecnológicas radicais no produto, de forma a mantê-lo competitivo. As mudanças técnicas na indústria de computadores são geralmente motivadas pelo desenvolvimento de novos componentes tais como os semicondutores eletrônicos. Considerando que os fornecedores nacionais de componentes têm um papel passivo em relação à mudança tecnológica, alterações radicais no produto geralmente requerem o uso de componentes que não estão disponíveis no mercado local e, conseqüentemente, têm que ser importados. Empresas muito dependentes de licenciadores estrangeiros são particularmente vulneráveis a esse problema.

Metade das firmas entrevistadas confirmou que a mudança tecnológica tinha um papel negativo em seus programas de nacionalização do produto. Cerca de 1/3 das empresas achava que tal mudança não tinha influência positi-

va ou negativa claramente discernível. Apenas uma empresa sustentou que mudanças técnicas tinham um impacto positivo no aumento do índice de nacionalização de seus produtos.

Conclusão

A principal razão para utilizar componentes nacionais na indústria de computadores é a política do governo. As empresas estão preocupadas basicamente com dois elementos competitivos críticos: custo e desempenho do seu equipamento. O uso de componentes nacionais acima de certo nível pode prejudicar ambos os elementos competitivos a curto prazo, trazendo assim uma desvantagem para o usuário final.

A SEI está preocupada com objetivos políticos mais amplos, estando consciente de que a dependência em componentes importados pode prejudicar o controle nacional da indústria de computadores. Além disso, o governo está pressionado pelo problema da balança de pagamentos, o que o leva a implementar uma política de criação de estímulos artificiais, tais como cotas de importação e altas taxas alfandegárias, a fim de induzir o uso de componentes locais.

A política governamental brasileira é apropriada para o desenvolvimento da indústria de computadores a longo prazo. No entanto, problemas de curto prazo associados à sua implementação requerem um maior grau de proteção à indústria local. As empresas nacionais não podem aumentar o índice de nacionalização de seus produtos, tendo que competir, ao mesmo tempo, com empresas estrangeiras, seja através de importação ou por fabricação local por subsidiárias de multinacionais. A contradição entre esses fatores é um problema real para a política do governo.

As empresas precisam se conscientizar da importância de utilizarem mais intensivamente as fontes locais de componentes. O governo, por sua vez, precisa evitar prejudicar a posição competitiva das firmas. A exclusão da competição estrangeira pode ser a única forma de resolver esse conflito.

Estratégias de Entrada das Multinacionais da Informática no Brasil

1. INTRODUÇÃO

O presente capítulo analisa as estratégias de entrada, adotadas por empresas multinacionais na indústria brasileira de computadores, e examina algumas das hipóteses teóricas sobre o comportamento das multinacionais propostas na Parte I.

No Capítulo 6 foi descrito o estabelecimento de barreiras não tarifárias pela Capre em 1976 como parte de um esforço para estabelecer uma indústria nacional de computadores. As estratégias de entrada são o conjunto de decisões logísticas adotadas por empresas estrangeiras para superar estas barreiras.

A presença de empresas multinacionais na indústria brasileira de computadores assume três formas diferentes: subsidiárias integrais, nas quais cerca de 100% das ações pertencem à matriz estrangeira, *joint-ventures*, onde há participação mais ou menos paritária de capitais locais e estrangeiros, e, por fim, os acordos de licenciamento. Os resultados desse estudo sugerem que a forma de entrada adotada pelas multinacionais está relacionada ao tamanho da firma e sua política em relação ao controle de operações no exterior. O quadro 9.1 mostra a natureza da entrada e o valor das vendas mundiais em 1980 das empresas multinacionais que participam da indústria brasileira de computadores.

A classificação por tamanho foi baseada nas vendas mundiais de equipamentos de processamento de dados: menos de US\$ 200 milhões (médio); \$ 200 – 1.000 milhões (grande) e mais de US\$ 1.000 milhões muito grande). Considerando que essa classificação se refere apenas às vendas de equipamentos de processamento de dados, empresas multidivisionais, tais como Ferranti, TRW e NEC, estão colocadas em uma categoria menor do que estariam caso a linha completa de atividades fosse incluída.

As políticas de controle das operações no exterior foram classificadas em duas categorias: centralizadas e descentralizadas. A política das empresas foi considerada centralizada quando elas exerciam um controle rígido sobre decisões básicas¹ e estratégicas. Isso significa um controle central sobre-ativi-

¹ Decisões “básicas” foram definidas no Capítulo 5 como decisões sobre captação de recursos, orçamento, política de dividendos e política organizacional.

Quadro 9.1 Empresas estrangeiras de computadores no Brasil

Empresa	País de origem	Natureza da entrada	Vendas mundiais no mercado de comp. e perif. US\$ 1 milhão	Classificação por tamanho
IBM	EUA	Subsidiária integral	21 367	Muito grande
NCR	EUA	Subsidiária integral	2840	
Control Data Corp.	EUA	Licenciamento	2790	
Digital Equipment Corp.	EUA	Subsidiária integral	2743	
Sperry Corporation	EUA	Subsidiária integral	2552	
Burroughs	EUA	Subsidiária integral	2478	
Honeywell Inf. System	EUA	Licenciamento	1634	
Hewlett-Packard	EUA	Subsidiária integral	1577	
Fujitsu	Japão	Subs. e licenciamento	2756 ^a	
Olivetti	Italia	Subsidiária integral	2346 ^a	
Nippon Electric (NEC)	Japão	Licenciamento	1000 ^b	Grande
Nixdorf	Alemanha	Licenciamento	819	
Data General	EUA	Subsidiária integral	673	
TRW	EUA	Subsidiária integral	377	
Data Products	EUA	Licenciamento	248	
Perkin Elmer	EUA	Licenciamento	226	
Racal Milgo	EUA ^c	<i>Joint-venture</i>	212	
Shugart	EUA	Licenciamento	200 ^d	
Ferranti	G.B.	J.V. & licenciamento	193 ^e	Média
Pertec ^f	EUA	Licenciamento	171 ^d	
Ampex	EUA	Licenciamento	170	
Logabax	França	Licenciamento	160 ^d	
Sycor ^g	EUA	Licenciamento	} menos de	
Calcomp	EUA	Licenciamento		
Codex	EUA	Licenciamento		

Fontes: Datamation, relatórios anuais das empresas, e entrevistas.

^a Vendas totais da companhia, incluindo setores não relacionados à informática.

^b Estimativa.

^c Subsidiária americana da Racal Electronics (GB).

^d 1979.

^e 31 de maio de 1980.

^f Triumph – Adler (Grupo Volkswagen).

^g Subsidiária da Bell Canada.

dades mundiais de *marketing* (estratégias de *marketing*, preços, sistemas de distribuição), política de produto (linhas de produto, projeto), funções técnicas e de produção (projeto industrial, bens de capital, tecnologia de processo) e política de compras (componentes, métodos de compra).

As subsidiárias estrangeiras da maioria das multinacionais centralizadas atuavam apenas como um elo de uma estrutura global. Os produtos e processos de fabricação foram projetados de forma a ser compatíveis com as diversas subsidiárias da corporação, e nenhuma planta fabricava toda gama de produtos da empresa ou mesmo um sistema completo de processamento de dados. Tais firmas obtinham economias de escala a nível mundial através da especialização e divisão internacional do trabalho.

Os resultados desse estudo revelaram que a maioria das empresas líderes no mercado mundial de computadores tendia a adotar estratégias centralizadas. Dentro desse grupo, entretanto, havia algumas diferenças no tipo de atuação no mercado internacional. Algumas empresas centralizavam a fabricação nos seus países de origem enquanto operavam subsidiárias de *marketing* no exterior (ver quadro 9.2).

Quadro 9.2 Estratégias de entrada das multinacionais centralizadas no mercado brasileiro de computadores

Empresa	Tamanho	Tipo de Operação no Mercado Brasileiro de PD	Estratégia de Entrada
IBM	Muito grande	Fabricação	<i>Lobby</i> (interno e externo)
Burroughs	Muito grande	Fabricação	<i>Lobby</i> (interno)
Hewlett-Packard	Muito grande	Fabricação	<i>Lobby</i> (interno)
Data General	Grande	<i>Marketing</i>	<i>Lobby</i> (externo)
Digital (DEC)	Muito grande	<i>Marketing</i>	Nenhuma

As rígidas políticas, adotadas pelas empresas centralizadas em relação a seus ativos tecnológicos e financeiros, refletem o desejo das líderes do mercado em obter vantagens monopolísticas. Monopólio sobre a tecnologia é particularmente importante no mercado para computadores de porte médio e grande, no qual um pequeno número de empresas domina o mercado mundial². Até hoje, nenhum contrato de licenciamento foi assinado nesta faixa de mercado sem que fosse exigida participação acionária para a cedente da tecnologia.

Várias empresas descobriram que a tecnologia da informática não é uma mercadoria regular que pode ser livremente adquirida no mercado. Tal tecnologia é, na verdade, um tipo diferente de mercadoria cujo produto pode decidir produzir mas não vender, ou vender sem perder o seu controle.

Multinacionais descentralizadas foram definidas neste estudo como empresas que adotavam políticas flexíveis em relação a uma ou mais de suas importantes decisões básicas e estratégicas. O estudo descobriu que tais empresas

² Em 1973 seis empresas respondiam por 92,8% do valor da base instalada de computadores de uso geral nos EUA, a saber: IBM (63,8%), Honeywell (9,4%), Univac (8,1%), Burroughs (5,2%), Control Data (3,6%) e NCR (2,7); Jequier (1974).

adotam controle rígido sobre algumas estratégias mas são flexíveis em relação a outras. Multinacionais descentralizadas podem, por exemplo, aceitar sócios locais em subsidiárias no exterior ou mesmo vender tecnologia a empresas independentes. Da mesma forma elas podem ser flexíveis em relação à política de produtos e, dependendo da capacidade tecnológica local, fabricar produtos projetados no país da subsidiária. Suas políticas de fabricação podem incluir a subcontratação de outras empresas e a utilização de diferentes técnicas de produção. As operações de *marketing* no exterior podem ser realizadas através de subsidiárias integrais, *joint-ventures* ou mesmo distribuidores independentes. A hipótese (Hip.: 3.2) propôs que *as empresas licenciadoras mudaram sua preferência da participação acionária e controle gerencial para a venda de tecnologia e serviços*. Os resultados desse estudo mostram que o grau de flexibilidade em relação a esses tópicos está relacionado às vantagens e desvantagens competitivas usufruídas pelas empresas. Firms adotam políticas mais flexíveis na medida em que enfrentam competição crescente e problemas para entrar e manter sua participação no mercado. Em tais circunstâncias elas aproveitam cada nova oportunidade que surge para ter acesso a novos mercados, para reduzir riscos, realizar economias de escala e, em alguns casos, ganhar acesso a novas tecnologias.

2. ESTRATÉGIAS DE ENTRADA

As importações de computadores no Brasil se tornaram altamente seletivas a partir de 1977. Cada importação de computador ou periférico necessita de anuência prévia da SEI, que verifica, dentro de uma escala de prioridade, a real necessidade do equipamento para a empresa.

Várias empresas multinacionais reagiram a tal política estabelecendo planos para montar seus produtos no Brasil. A fabricação local era uma saída para evitar os rígidos controles de importação e uma forma de ganhar acesso a um mercado protegido e em rápido crescimento. Em 1977 nove empresas multinacionais submeteram projetos à Capre para obter permissão para importar bens de capital e componentes a fim de montar minicomputadores no Brasil. Entre as empresas estavam aquelas que já atuavam no mercado brasileiro de minicomputadores tais como Burroughs, Olivetti e Phillips e novos pretendentes tais como IBM, Four Phase, Basic Four, e TRW. No entanto, os projetos não foram aprovados, já que este segmento de mercado estava essencialmente fechado para fabricantes não-brasileiros, exceto via acordos de licenciamento. Desde então empresas estrangeiras têm adotado diferentes estratégias para penetrar no espaço de mercado reservado a firmas nacionais. As quatro estratégias identificadas nesse estudo são *lobby*, acordos de vendas, *joint-ventures* e licenciamento.

A análise foi feita em duas etapas. As duas primeiras estratégias, que foram adotadas por um reduzido número de empresas, foram examinadas e analisadas com base em informações colhidas durante entrevistas e na imprensa especializada. As duas últimas — *joint-ventures* e licenciamento — foram explora-

das estatisticamente em função do maior número de variáveis a serem analisadas em relação ao primeiro grupo. A análise incluiu 21 empresas, constituindo não apenas uma amostra aleatória das multinacionais da informática no Brasil, mas quase o universo do setor, pois tais firmas respondiam por 94% do parque instalado em 1979, seja diretamente ou através de acordos de licenciamento.

(a) A política do *lobby*

A principal característica dessa política é pressionar o governo para obter permissão para importar *kits* e componentes para montar computadores no Brasil. Tal política pode ser exercida, por exemplo, pela introdução de produtos situados na fronteira entre minis e computadores médios. A classificação dos computadores por partes é de certa forma arbitrária, já que os novos equipamentos apresentam crescente *performance* e menores preços.

Desde 1978 algumas multinacionais assumiram o papel de vítimas da política de reserva de mercado. Apesar de ainda deterem em 1982 cerca de 80% do valor do parque instalado de computadores no Brasil, elas alegaram que foram discriminadas pela decisão oficial de excluí-las da indústria de computadores. Esta tática deu os primeiros resultados em novembro de 1978 quando a Capre autorizou a IBM a fabricar o novo modelo de computador 4341. A IBM introduziu esse modelo em substituição ao computador de médio porte da série 148 e aceitou as exigências da Capre de que três computadores deveriam ser exportados para cada um vendido no mercado nacional.

Em agosto de 1980 a IBM conseguiu aprovação da SEI para montar um modelo mais barato e de menor capacidade de memória o 4331 MG-2. A aprovação pode ter sido resultado de intensas pressões de *lobby*, pois a fabricação do 4331, que se aproxima perigosamente da área de reserva de mercado, já havia sido negada duas vezes anteriormente: primeiro em 1978 quando foi apresentada junto ao modelo 4341 e novamente em maio de 1980.

As exigências de exportação do 4331 foram substancialmente reduzidas, tendo a IBM que exportar três computadores para cada dois colocados no mercado interno. Apesar da sua classificação como computador de médio porte, o 4331 competia indiretamente com alguns minicomputadores, principalmente em função das condições de *leasing* oferecidas aos usuários. A IBM foi autorizada a vender até 242 unidades do 4331 a empresas que já fossem seus clientes, o que representa um potencial de vendas de cerca de US\$ 60 milhões apenas em unidades centrais de processamento.

Em 1980 a Burroughs foi autorizada a introduzir no mercado o seu novo computador B-6900. O modelo foi apresentado à SEI como substituto do B-6800 que já era montado no Brasil. A autorização incluía a montagem de unidades de disco.

A empresa Hewlett-Packard também foi autorizada a importar bens de capital e componentes de forma a montar e comercializar microcomputadores no Brasil. O projeto havia sido negado anteriormente mas a HP encontrou uma

brecha nas regulamentações da SEI que impediam empresas estrangeiras de participar do mercado de microcomputadores de uso comercial. A solução encontrada pela HP foi lançar um micro orientado para aplicações técnicas e científicas. Os fabricantes nacionais protestaram alegando que os equipamentos poderiam desempenhar funções comerciais, mas a HP se comprometeu a não divulgar o software necessário para tais aplicações. A HP voltou a pressionar o mercado em 1983 com a apresentação do minicomputador HP 9000. Apesar do produto estar dentro da faixa de mercado reservado a firmas nacionais, a empresa lançou uma ampla campanha publicitária reunindo clientes potenciais aos quais garantia estar a fabricação local do computador praticamente aprovada pela SEI. Tais clientes potenciais podem eventualmente constituir uma base para a política de *lobby* da HP junto ao governo brasileiro.

Outra estratégia adotada na área de periféricos consistia em obter permissão para montar impressoras no Brasil exclusivamente para exportação. Paralelamente, o fabricante iniciava as vendas no país sem contudo entregar o equipamento imediatamente. Após coletar uma carteira de pedidos, a empresa pedia autorização para importar o equipamento, oferecendo como alternativa atender os clientes com a produção local, destinada inicialmente a exportação.

Esta estratégia foi adotada com sucesso pela IBM. Em 1980 ela obteve permissão para suprir seus clientes no Brasil com um número fixo de impressoras fabricadas para exportação. Em vista do sucesso da IBM em penetrar o segmento de mercado, a Burroughs também foi encorajada a entrar no mercado de impressoras. Em 1981 a Burroughs foi autorizada a vender um mecanismo de impressão de baixa velocidade (50 cps) destinado inicialmente a exportação.

A identificação dos elementos que encorajaram as multinacionais a desafiar a política governamental é de importância fundamental para o entendimento da dinâmica do setor. Ainda mais importante é entender as implicações desse processo. A principal razão para o desafio da política governamental é a força das empresas em questão. A estratégia de vender produtos que não podem ser legalmente entregues, por causa da política governamental, apresenta riscos que só as corporações fortes em termos financeiros e comerciais estão preparadas para assumir. A própria IBM foi malsucedida nesta estratégia no passado. Em 1977 a empresa montou e vendeu no Brasil mais de 400 minicomputadores Sistema 32 antes de ter seu projeto de fabricação rejeitado pela Capre. No ano seguinte a IBM pediu autorização para atender seus clientes via importação, mas isso também foi rejeitado pelo governo. De acordo com os fabricantes brasileiros de minicomputadores, a Burroughs também ofereceu equipamentos que não estavam aprovados (*J.B.*, 17 de abril de 1979, p. 24) em uma estratégia que parece ter sido repetida pela Hewlett-Packard no início de 1983 com o HP 9000.

Estas práticas produzem um efeito psicológico negativo na indústria local, pois podem prejudicar as vendas de produtos nacionais enquanto os clientes ficam na expectativa de uma decisão final do governo. Os próprios clientes podem fazer *lobby* em prol das multinacionais caso eles realmente ne-

cessitem de seus produtos. Por outro lado esta política implica custos de *marketing* que podem não ser recuperáveis pelas empresas. Tais custos, entretanto, podem não ser tão proibitivos para grandes multinacionais que já mantêm contato regular com seus clientes.

Uma segunda razão para desafiar as políticas governamentais é a capacidade de exportação. Duas empresas demonstraram grande flexibilidade na sua gama de decisões relativas ao comércio internacional. No caso do minicomputador Sistema 32, a IBM já tinha montado muitas unidades no Brasil. Após a decisão da Capre de rejeitar o projeto, a empresa parece não ter tido maiores dificuldades para exportá-los para outros países. Empresas descentralizadas de médio porte podem não ter a mesma facilidade em operações internacionais desta natureza.

Cabe ressaltar que a exigência de exportação é em si um dos sustentáculos da política lobista, na medida em que se agravam os problemas com o balanço de pagamentos. Apenas grandes multinacionais com um processo decisório centralizado a nível mundial podem efetivamente atender a curto prazo os objetivos do governo brasileiro de exportar em grande escala.

As estratégias de entrada das grandes multinacionais na indústria brasileira de computadores são apoiadas, em larga medida, na importância relativa de suas atividades no país. A IBM e a Burroughs juntas empregam localmente quase 8.000 pessoas e o total de vendas no país atinge cerca de 800 milhões de dólares (ver quadro 9.3).

Ambas as empresas mantêm em seus quadros profissionais e gerentes brasileiros de alto nível em condições de exercer um efetivo esforço de *lobby*. Os altos executivos internacionais da IBM já foram recebidos pessoalmente pelos presidentes Geisel e Figueiredo em épocas decisórias críticas no processo de formulação da política nacional de informática.

Quadro 9.3 IBM e Burroughs no Brasil

Empresa	Vendas (US\$ 1000)	Exportações (US\$ 1000)	Nº Empregados
IMB ^a	700.000	200.000	4.900
Burroughs ^b	92.826	15.900	3.000
Total	792.826	215.900	7.900

Fontes: "Quem é Quem na Economia Brasileira", 1980.

"Gazeta Mercantil", setembro 1979.

IBM do Brasil S.A.

^a 1981.

^b 1979.

Políticas de *lobby* junto aos países de origem

Uma variante da estratégia de *lobby* foi iniciada pela "multinacional centralizada" Data General em junho de 1977. A estratégia consistia em fazer

lobby junto ao governo americano para limitar o processo de transferência de tecnologia para o exterior e pressionar o Brasil para liberalizar sua política de informática.

Apesar de ser o segundo maior fabricante mundial de minicomputadores³, a Data General tem pouca atuação no mercado brasileiro. A empresa acredita que não existem vantagens de custo importantes em fabricar minicomputadores no exterior, seja através de fábrica própria ou licenciamento. A DG justifica sua posição com dois argumentos principais: primeiro, a alta taxa de inflação existente nos países em desenvolvimento; segundo, a tendência de miniaturização da eletrônica dos computadores. As novas técnicas introduzidas nos anos 80 permitem que um reduzido número de microprocessadores incorporem praticamente todas as funções requeridas por computadores de qualquer porte, graças ao uso de semicondutores VLSI (*very-large-scale-integration*).

A Data General iniciou sua estratégia enviando um documento ao representante especial do presidente dos Estados Unidos para comércio exterior, protestando contra as “práticas discriminatórias de comércio internacional” adotadas pelo Brasil. A DG alegou que tal política estava afetando adversamente os fabricantes americanos de minicomputadores. A empresa alertava ainda que o sucesso da política brasileira poderia encorajar outros países a adotá-la também. De acordo com a DG, os governos do Japão, Iugoslávia, de alguns países da Europa Ocidental, da União Soviética e nações do bloco oriental já adotavam políticas semelhantes. A Data General sugeriu as seguintes opções de políticas para o governo norte-americano:

- 1) Negociação bilateral com o Brasil para obter a eliminação das barreiras tarifárias e não-tarifárias à importação de minicomputadores dos EUA, em troca do arquivamento de possíveis represálias norte-americanas às exportações brasileiras.
- 2) Negociação bilateral para que o Brasil elimine a exigência de transferência de tecnologia para conceder licença para empresas dos EUA produzirem no Brasil. Em troca, o governo americano aprovaria os planos de suas empresas para fabricarem no país.
- 3) Estabelecimento de regulamentações pelo governo dos EUA proibindo as empresas de transferir tecnologia de minicomputadores a qualquer empresa estrangeira sem participação acionária americana, permitindo apenas licenças de fabricação.
- 4) Estabelecimento de regulamentações pelo governo dos EUA proibindo acordos entre governos estrangeiros e firmas americanas, envolvendo facilidades exclusivas para importações e licenciamento. (J.B. Stroup, Gerente para Assuntos Públicos e Financeiros, 7/5/1977).

A política da Data General produziu pouco efeito inicial, mas serviu como base para uma pressão posterior mais ampla do governo americano sobre o Brasil. Em 1979 o representante especial do presidente americano solicitou ao embaixador brasileiro em Washington que lhe informasse sobre as

³ As vendas internacionais da Data General somaram US\$ 673 milhões em 1980, colocando-a como a segunda maior fabricante mundial independente de minicomputadores após a Digital Equipment Corporation (DEC).

restrições para importação de computadores no Brasil. O assunto passou a ser tratado pelo Subgrupo de Comércio Brasil-EUA, e o Ministério do Exterior brasileiro esclareceu que o controle de importações era apenas uma medida provisória tendo em vista as dificuldades da balança de pagamentos do país.

No entanto, as pressões americanas voltaram à tona no início de 1983, dessa vez inseridas dentro do contexto geral de renegociação da dívida externa. Nessa época foi formado, a partir do Subgrupo de Comércio, o “Grupo de Trabalho para Informática EUA/Brasil” com a função específica de discutir a preocupação americana com a política brasileira nas áreas de equipamento de telecomunicações, hardware, software, serviços e fluxos transnacionais de dados. Em janeiro de 1983 o Departamento de Comércio dos Estados Unidos divulgou um documento criticando diversos pontos da gestão da indústria de informática no Brasil, notadamente a reserva de mercado às empresas genuinamente nacionais. O documento afirma que “a política brasileira vai além do simples protecionismo e inclui uma predisposição contra multinacionais e todas as formas de envolvimento estrangeiro”, e pede a revisão do conceito de “indústria nacional” de forma a incluir *joint-ventures* entre empresas americanas e brasileiras (*Datanews*, 14/03/83).

A retomada da pressão americana é atribuída, segundo várias fontes, ao desejo da IBM de vender seus microcomputadores no Brasil. A IBM é bastante influente junto ao governo americano, tendo sido a principal financiadora da campanha presidencial de Reagan.

O *lobby* americano vem conquistando aliados no Brasil, em três grupos industriais distintos: primeiro na área de telecomunicações onde *joint-ventures* já em operação, como por exemplo entre a NEC e o Brasilinvest, pretendem atuar também na área de informática; outra nas empresas multinacionais de computadores instaladas no país; e a terceira formada por empresários nacionais que não estão no setor da informática mas querem entrar. Estes últimos conseguiram se agrupar na poderosa FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo) que, em abril de 1983, tornou público seu apoio às *joint-ventures* no setor.

Os empresários nacionais de informática, a comunidade acadêmica, parlamentares de oposição e setores do governo reagiram contra o *lobby* americano pelo fim da reserva de mercado. Os empresários argumentaram que a reserva de mercado já deixa cerca de 80% do parque instalado de computadores para as empresas estrangeiras que fornecem os grandes sistemas. Estima-se que o mercado reservado representa hoje menos de 50% do total de vendas de equipamentos de processamento de dados. O presidente do Conselho da Abicomp, Ernest Muhr, fez uma analogia das pressões americanas no setor da informática com o setor de construção aeronáutica: “Os Estados Unidos reclamam contra a venda de aviões da Embraer no mercado americano, mas vendem muito mais Boeings para o mercado brasileiro” (*Datanews*, 15/03/1983).

A aprovação de projetos de fabricação de equipamentos de processamento de dados por empresas em regime de *joint-ventures* na área de reserva de mercado pode ter um profundo impacto no desenvolvimento tecnológico

brasileiro. *Joint-ventures* geralmente associam *know-how* externo com experiência gerencial interna. Sendo assim, as empresas aqui instaladas não se dedicariam ao desenvolvimento de novos produtos a fim de evitar uma duplicação dos gastos de P & D já realizados pelo sócio estrangeiro no país de origem. Em conseqüência, seria agravada a situação de dependência tecnológica nacional.

b) Acordos de venda

Os acordos de venda são uma estratégia de entrada adotada principalmente por empresas multinacionais cuja força competitiva no mercado brasileiro reside principalmente em sua capacidade de *marketing*. A estratégia consiste em contratar uma firma nacional para fabricar equipamentos com exclusividade, atendendo assim o texto da política de reserva de mercado, e comercializá-los sob sua própria marca. Uma das características dessa estratégia é a flexibilidade da empresa com relação a sua política de produtos.

A Olivetti vem adotando uma política de acordos de venda antes mesmo da implantação das restrições às importações. Até meados da década de 70, a empresa comercializava um sistema de entrada de dados (DE 520) no Brasil que era fabricado nos Estados Unidos pela Sycor. O produto foi desenvolvido em conjunto pelas duas empresas e era vendido no mercado internacional exclusivamente pela Olivetti.

O primeiro acordo de vendas desse gênero no Brasil foi realizado entre a Olivetti e a Scopus em 1979, após a empresa italiana ter tentado sem êxito aprovar um projeto de fabricação própria junto à SEI. As duas empresas desenvolveram um sistema de entrada de dados no qual a Scopus ficou com o hardware e a Olivetti forneceu o software. O produto, DE 1500 BR, incorporava também uma impressora da Globus e unidade de *diskete* fornecida pela Flexidisk sob a forma OEM. A Olivetti também negociou um acordo similar com a Prológica para a comercialização de faturadoras. A Prológica também mantinha um acordo com a empresa estrangeira RUF para a comercialização da faturadora Data Ruf 324 (ver quadro 9.4).

Duas outras multinacionais adotaram a estratégia de acordos de venda como forma de entrar ou permanecer no mercado brasileiro. A International Computer Limited (ICL) mantinha um contrato com o fabricante brasileiro Hybrid para comercializar faturadoras sob a marca FRIDEN. A Ecodata, subsidiária da Cable Wireless da Inglaterra, assinou em novembro de 1980 um contrato com a firma gaúcha Parks para a fabricação de 250 terminais de vídeo desenvolvidos pela firma inglesa. Os terminais seriam conectados aos minis CCI importados no Brasil pela Ecodata. Em fins de 1982 a IBM iniciou negociações com a Globus para a fabricação de um modelo exclusivo de impressora serial com velocidade de 200 cps. A IBM forneceria não só o projeto do produto como também especificaria o processo de fabricação, ferramentas, mão-de-obra e até mesmo a margem de lucro a ser obtida pela empresa nacional.

Quadro 9.4 Acordos de venda de equipamentos de processamento de dados entre empresas nacionais e estrangeiras.

Empresa estrangeira	Empresa local	Produto	% da produção da firma local sob acordo de venda ^a
Olivetti	Scopus	Sistema de entrada de dados (DE 1500 BR)	10%
Olivetti	Prológica	Faturadora	25%
ICL (Friden)	Hybrid	Faturadora	
RUF	Prológica	Faturadora	25%
Ecodata (Cable Wireless)	Parks	Terminal de vídeo	25%

^a Percentual estimado da produção de 1980.

A política de acordos de venda vem causando uma certa preocupação na indústria. Os acordos apresentam a vantagem de abrir novos canais de comercialização para os fabricantes nacionais. Empresas como a Olivetti estão aptas a desenvolver o mercado através de sua capacidade de *marketing* e financiamento ao cliente. No entanto os acordos de venda apresentam algumas desvantagens. A Abicomp considera que eles podem prejudicar a política de reserva de mercado, pois, caso outros segmentos do mercado fossem incluídos, as multinacionais acabariam por recuperar a liderança no setor. O controle efetivo do mercado poderia conduzir a um futuro controle tecnológico e industrial. Cientes de tal problema, algumas empresas nacionais pretendem manter as vendas a terceiros a um nível que não comprometa sua autonomia empresarial. A Scopus limitou seu fornecimento à Olivetti a 10% de sua produção total, enquanto que a Prológica reduziu sua dependência frente à RUF e Olivetti de 80 para 25%.

c) A política de *joint-ventures*

Até 1981, apenas três fabricantes estrangeiros de equipamentos de processamento de dados estavam associados a empresas nacionais na forma de *joint-ventures*. A Racal Milgo Inc. (subsidiária americana da Racal Electronics da Inglaterra) detinha 49% do capital da Coencisa Indústria de Comunicações. A Ferranti inglesa estabeleceu em 1980 uma empresa de software e sistemas no Brasil em sociedade com o grupo Mayrink Veiga. A empresa detém ainda uma pequena participação (cerca de 3%) no capital da Cobra como resquício de seu envolvimento na criação da empresa. Por fim, a CII-Honeywell Bull da França estabeleceu em maio de 1981 uma empresa em sociedade com os grupos nacionais Pereira Lopes e Brasilinvest para fabricação de computadores com capacidade de memória entre 2 e 8 MB com tecnologia francesa.

No entanto, *joint-ventures* podem se tornar uma importante estratégia de entrada para outras empresas multinacionais. Até agora, a Olivetti, Sperry Computadores, Burroughs e Control Data já anunciaram a disposição de aceitar sócios locais em suas subsidiárias de informática no Brasil, enquanto outras aguardam os resultados das negociações do Grupo de Trabalho para Informática EUA/Brasil para formalizar seus planos de associação com grupos brasileiros. O quadro 9.5 revela a forma de propriedade preferida pelas empresas multinacionais da informática que atuam no Brasil. As preferências foram determinadas com base nas entrevistas, projetos submetidos ao governo e atitudes e estratégias adotadas em outros países.

Quadro 9.5 Forma de propriedade preferida pelas empresas multinacionais da informática no Brasil.

Estrutura de propriedade	Primeira preferência	Segunda preferência	Forma de propriedade adotada no Brasil
Subsidiária integral	16	—	9
<i>Joint-venture</i>	2	11	1
Licenciamento	3	3	11
Nenhuma/desconhecida	—	7	—
Total	21	21	21

Das 21 empresas multinacionais pesquisadas, apenas duas adotariam *joint-venture* como forma de propriedade preferida, caso tivessem liberdade para escolher. As empresas justificaram sua preferência por subsidiárias integrais (100% próprias) em função da pouca capacidade financeira e visão de curto prazo dos sócios potenciais locais, além das dificuldades de administrar operações e pouco controle da matriz no processo decisório das subsidiárias.

Tais resultados estão de acordo com a hipótese (Hip. 3.1) de que *as empresas licenciadoras preferem oferecer um “pacote” que inclua participação acionária, técnicas administrativas e tecnologia em vez de apenas licenciar seu Know-how.*

De acordo com o quadro 9.1, apenas cinco das 21 empresas pesquisadas foram consideradas “multinacionais centralizadas”. As 16 restantes foram classificadas como “multinacionais descentralizadas”. Em termos de tamanho, 10 empresas foram classificadas como muito grandes, enquanto que 11 restantes eram de porte médio ou grande. Outra distinção foi feita entre firmas que submeteram projetos ao governo para estabelecer atividade de fabricação no Brasil (8 empresas) e aquelas que não tentaram tal estratégia de entrada (13 firmas). O quadro 9.6 mostra que, das 21 empresas da amostra, 11 tinham pelo menos uma subsidiária em regime de *joint-venture* em outro país. A relação entre as variáveis estratégia de propriedade (adotada efetivamente no Brasil, preferida e adotada em outros países), grau de controle sobre operações exter-

nas e tamanho da firma foram exploradas estatisticamente. A figura 9.1 mostra os coeficientes de correlação bivariada (Q de Yule) entre as variáveis colapsadas em categorias dicotômicas. Os coeficientes de correlação foram submetidos ao teste do qui-quadrado dentro das mesmas condições estabelecidas no Capítulo 7⁴.

As empresas centralizadas tendiam a ser de porte muito grande ($Q = 0,739$) e a preferir subsidiárias integrais, pois a correlação entre controle das operações externas e apresentação de projetos para fabricação no Brasil em subsidiárias 100% próprias é bastante elevada ($Q = 0,846$).

Somente as multinacionais de porte muito grande instalaram subsidiárias integrais no Brasil ($Q = 0,826$) enquanto que as de menor porte apenas licenciaram sua tecnologia ou entraram em *joint-venture* com empresas locais. Entretanto, a correlação obtida entre tamanho e forma de propriedade preferida não é significativa ($Q = 0,100$). Podemos concluir que a maioria das firmas *prefere* subsidiárias integrais independentemente de seu tamanho, mas apenas as empresas de porte muito grande *conseguem* realmente adotar essa estratégia. Tal hipótese é confirmada pela alta correlação encontrada entre tamanho e apresentação de projetos de fabricação por subsidiárias integrais no Brasil ($Q = 0,742$).

As multinacionais da informática adotaram no Brasil estratégias de propriedade diferentes das adotadas em outros países, pois a correlação entre elas não é significativa ($Q = -0,273$). Isso significa que muitas multinacionais entraram em *joint-ventures* em outros países mas não adotaram tal estratégia no Brasil, seja porque isso não foi considerado vantajoso ou porque a empresa não foi encorajada a se associar pelo governo brasileiro.

Uma multinacional americana, que opera no Brasil, considerou que para entrar no altamente competitivo mercado japonês seria necessário associar-se a uma empresa local que já contasse com uma rede de *marketing* bem estabelecida. Mas, no caso do Brasil, o diretor entrevistado considerava desnecessária uma associação, pois a competição no mercado de computadores não era tão acirrada.

O caso da Burroughs oferece um exemplo inverso. A empresa americana está recomprando a parte japonesa de sua subsidiária naquele país, já que o governo japonês está liberalizando as condições de entrada para empresas estrangeiras no mercado de computadores. No entanto, a Burroughs anunciou recentemente que estaria preparada para aceitar sócios locais na sua subsidiária brasileira, caso isso reduzisse a interferência governamental em suas atividades. No caso da Burroughs, a forma de propriedade de suas subsidiárias no exterior estava diretamente relacionada à política dos governos locais.

As grandes multinacionais da informática insistem em manter um controle absoluto sobre a administração das transferências entre suas subsidiárias integrais ou associadas e o resto da corporação internacional. As transferências ocorrem na forma de insumo para a subsidiária: tecnologia e outros re-

⁴ Duas escalas nominais e um grau de liberdade.

Quadro 9.6 Joint-ventures no exterior das EMNs que operam no Brasil

Companhia	Nome da Subsidiária	País	Sócio	Participação (%)
Ampex Corp.	Aurex SA	México		50
	APG Electronica ^a	Brasil		49
Control Data Corp.	Magnetic Peripheral	EUA	Honeywell Inf. Syst.	70
	Comp. Peripheral Inc.	EUA	NCR, ICL	33
	Control Dataset	G.B.	ICL	75
	Computer Terminal	Irã	Governo da Romênia	30
	ROM Control Data	Romênia	Governo da Romênia	45
Ferranti Ltd	Cobra S.A.	Brasil	Governo do Brasil	3.0
	Sistemas Ferranti		Mayrink Veiga	49
	do Brasil Ltda.	Brasil		
	Ferranti Eastman	Suíça		51
Fujitsu Ltd	Amdahl	EUA	Amdahl, Nixdorf	28
	TRW-Fujitsu	EUA	TRW Datacom	51
	–	RFA	Siemens	
	–	Espanha	Serviço Postal Espanhol	
Hewlett-Packard	–	Espanha		50
Honeywell Inf. System	Magnetic Peripheral	EUA	Control Data	30
	CII-Honeywell Bull	França	Cie Machine Bull	47
	Telematica ^b	Brasil	Pereira Lopes Brazilinvest	40

ICL–International Computer Ltd Nippon Electric (NEC) ^a	Control Dataset Computer Peripheral Gold Star Electric Irano-Nippon Electronics Ind. Pernas NEC Multip. Rank-Nec Pty Ltd Cia Electr. Nacional Taiwan Telecom. Amdahl ICC-Coencisa TRW-Fujitsu Co. Datacom Iberia	G.B. EUA Coréia Irã Malásia Austrália Brasil Taipé EUA Brasil EUA Espanha	Control Data NCR, Control Data privado iraniano Docas de Santos Amdahl, Fujitsu Coencisa Fujitsu Sener Ingeneria Sistema S.A. Canada Dev. Corp. Matra S.A.	25 33 49 49 49
Nixdorf Racal Milgo Inc TRW Datacom	Ventek Ltd Matra Informatique Sigma Data Corp.	G.B. França Austrália	Memorax Corp. Mafra	
Olivetti SpA		EUA França		

^a Não no setor de processamento de dados.

^b Em negociações.

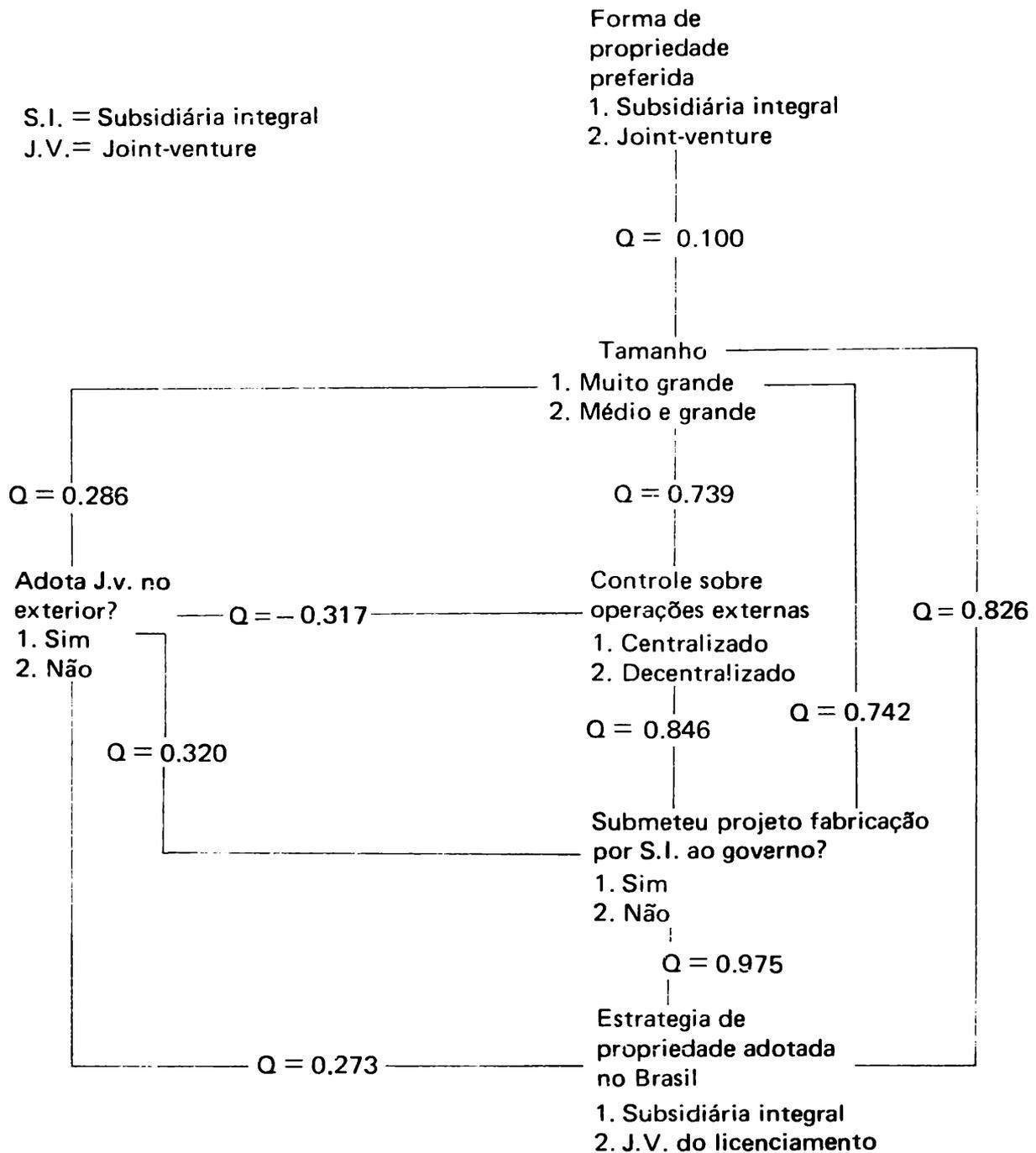


Figura 9.1 Estratégia de propriedade, tamanho e controle sobre operações externas das corporações multinacionais da informática que operam no Brasil.

cursos assim como fornecimento de componentes ou partes semi-acabadas. Há também transferências das subsidiárias para a matriz: exportação de produtos finais, dividendos, *royalties* e outros fluxos financeiros.

d) A política de licenciamento

Os acordos de licenciamento, que envolvem cooperação técnica e industrial entre empresas brasileiras e estrangeiras, tiveram um papel fundamental no desenvolvimento da indústria nacional de computadores. O primeiro acor-

do foi assinado em 1974 entre a empresa inglesa Ferranti e a Cobra. Desde 1977, quando a política brasileira de informática se tornou mais clara, várias novas empresas nacionais iniciaram contatos para compra de tecnologia eletrônica digital. Até 1981, 18 acordos foram concluídos para tecnologia de *hardware*, envolvendo 16 empresas estrangeiras e 14 firmas locais (ver quadro 9.7).

A pesquisa revelou que as empresas estrangeiras de médio porte tendem a ser mais receptivas à venda de tecnologia sem envolvimento acionário do que as empresas de maior porte. As empresas médias geralmente não dispõem dos recursos financeiros e gerenciais necessários para competir em mercados estrangeiros. O licenciamento não requer investimentos adicionais e ajuda a recuperação dos gastos em P & D feitos anteriormente. Além disso, os acordos de licenciamento abrem um mercado de exportação para *kits* e componentes e geram receitas de *royalties*. Os negócios gerados pela venda de tecnologia tem tido uma crescente importância nas exportações de muitas empresas estrangeiras. A empresa californiana Pertec Computer Corporation, por exemplo, afirmou que, após iniciar seus dois contratos de transferência de tecnologia no Brasil, seus negócios no país se tornaram maiores do que em toda a área do Pacífico reunida.

Quadro 9.7 Acordos de Transferência de Tecnologia na Indústria Brasileira de Computadores e Periféricos.

Licenciador	Tamanho	Ano	Produto	Licenciado
Ferranti Ltd.	M	1974	Minicomputadores	COBRA
Sycor Inc.	M	1976	Minicomputadores	COBRA
Nixdorf	G	1977	Minicomputadores	Labo Eletrônica
Logabax	M	1978	Minicomputadores	SID
Fujitsu	MG	1978	Minicomputadores	EDISA
Racal Milgo (1)	M	1976	Modem	ICC-Coencisa
NEC	G	1977	Modem	OZ Eletrônica
CODEX	M	1978	Modem	Elebra Eletrônica
Honeywell	MG	1977	Impressoras	Elebra Informática
NEC	G	1978	Impressoras	Digilab
Data Products	M	1979	Impressoras	Globus
AMPEX Corporation	M	1978	Disco e fita	Microlab
Control Data	MG	1978	Unidade de disco	Elebra Informática
PCC-Pertec	M	1979	Unidade de disco	Multidigit
CALCOMP	M	1978	Disco flexível	COBRA
Shugart Associates	G	1979	Disco flexível	Flexidisk
PCC-Pertec	M	1978	Unidade de fita	Globus
Perkin Elmer	M	1980	Unidade de fita	Compart

¹ Licenciamento a *Joint-venture*

M Médio; G – Grande; MG – Muito grande

Das 16 empresas multinacionais que venderam tecnologia de informática para o Brasil, apenas três eram de porte muito grande (ver quadro 9.1).

Duas delas — Control Data e Fujitsu — detinham apenas uma pequena parcela do mercado brasileiro e a terceira — Honeywell — licenciou apenas tecnologia para equipamentos periféricos. Outros grandes fabricantes de minicomputadores como a DEC e a Data General estiveram envolvidos em negociações para licenciamento, mas impuseram demasiadas restrições nas condições de transferência de tecnologia que acabaram por não ser aceitas pelos parceiros brasileiros.

Apenas dois acordos incluíram a venda de ações. Em outros seis acordos, os licenciadores pediram uma participação acionária, mas, dadas as condições estabelecidas pela Capre e SEI para aprovar projetos de fabricação no Brasil, as participações não foram concretizadas.

Pelo menos 10 empresas mantinham acordos de licenciamento em outros países (ver quadro 9.8). O Japão liderava a lista com seis acordos, seguido pelos Estados Unidos (5), Europa Oriental (4), China (3), e três países europeus mais Israel com um acordo cada. Alguns dos contratos entre empresas japonesas e americanas apresentam um fluxo bidirecional de tecnologia sob a forma de *cross-licensing*.*

Nenhuma das empresas que licenciaram os fabricantes brasileiros de equipamentos de processamento de dados mantém acordos de transferência de tecnologia com outros países em desenvolvimento. Tais mercados eram atendidos através de distribuidores ou subsidiárias próprias. Existem dois tipos de estratégias adotadas por empresas multinacionais na exploração de seus ativos tecnológicos no exterior. Uma estratégia é adotada pelas “multinacionais centralizadas” e a outra pelas empresas “descentralizadas”. A hipótese de Hymer e Caves (Hip.: 3.1) de que *as empresas licenciadoras preferem oferecer um “pacote” que inclua participação acionária, técnicas administrativas e tecnologia em vez de apenas licenciar seu know-how*, é essencialmente válida para a maioria das multinacionais de informática. Mas apenas as grandes empresas centralizadas podem efetivamente insistir nessa estratégia.

A hipótese alternativa desenvolvida por Baranson (Hip.: 3.2) de que *os licenciadores mudaram sua preferência de participação acionária e controle administrativo para simples venda de tecnologia e serviços gerenciais* se aplica apenas às empresas de informática de porte médio e grande. Tais firmas são adaptáveis às demandas dos países recentemente industrializados por transferência de tecnologia, pois não dispõem da capacidade necessária para superar as barreiras à entrada e competir diretamente no exterior com os líderes mundiais da indústria.

* *Cross-licensing* = licença cruzada (N. do T.)

Quadro 9.8 Vendas Internacionais de Tecnologia por Empresas que Licenciaram Fabricantes Brasileiros

Licenciador	Licenciado	País	Tipo de acordo
Honeywell	NEC	Japão	Cross-licensing
	Toshiba	Japão	Cross-licensing
Fujitsu	Hitachi	Japão	Cross-licensing
	Amdhal	USA	Cross-licensing
NEC	Toshiba	Japão	Cross-licensing
Shugart	TTA	Japão	Acordos de subcontratação
	CPU Computers	Reino Unido	
Data Products	Videoton	Hungria	Licenciamento apenas
	Marubeni	Japão	Licenciamento apenas
Logabax	Com. Periph. Inc. (1), 1973	USA	Licenciamento apenas
	Sycor, 1973	USA	Licenciamento apenas
	—	China (2)	Licenciamento apenas
	Siemens, 1975	Alemanha	Licenciamento apenas
	Mera Metronex, 1972, 74, 76	Polônia	Licenciamento apenas
Sycor	Olivetti	Itália	Cross-licensing
Ferranti	—	China	Licenciamento apenas
Ampex	—	China (2)	Licenciamento apenas
	—	Romênia	Licenciamento apenas
PCC-Pertec	—	Romênia	Licenciamento apenas
Nixdorf	Memorex	USA	
	Control Data	USA	
	Elbit Computer	Israel	Cross-licensing

¹ *Joint-venture* entre NCR, Control Data e ICL

² Sob negociação

Estratégias de Controle em Acordos de Transferência de Tecnologia

Foi sugerido, nos Capítulos 4 e 5, que os acordos de licenciamento podem limitar a liberdade das empresas que adquirem a tecnologia. O presente capítulo examina a ocorrência deste fato nos acordos assinados na indústria brasileira de computadores. A análise se baseia na avaliação da influência exercida pelos fornecedores de tecnologia sobre as decisões estratégicas das empresas licenciadas.¹ Tal influência está geralmente relacionada com a natureza e extensão da assistência técnica e gerencial fornecida pelos licenciadores.

1. ASSISTÊNCIA GERENCIAL

Entende-se por assistência gerencial os serviços relacionados à política organizacional da empresa, captação de capital, orçamento e política de *marketing*. Os resultados desse estudo sugerem que a assistência gerencial não é um fator relevante nos acordos de licenciamento entre empresas brasileiras e estrangeiras de informática. Das 11 empresas multinacionais pesquisadas, apenas uma parecia exercer influência sobre decisões administrativas básicas na empresa licenciada (ver quadro 10.1). A maioria das empresas locais já tinha experiência industrial ou foi capaz por si própria de obter os recursos gerenciais necessários para estabelecer sua própria política organizacional.

A influência dos licenciadores era mais visível em relação à captação de recursos financeiros e na elaboração do orçamento, mas tal influência geralmente estava restrita a uma orientação geral, sem comprometer a autonomia decisória da empresa licenciada. Alguns licenciadores prestaram assistência em relação ao investimento necessário, tamanho da área de fabricação a ser adquirida etc., enquanto que outros abriram linhas de crédito para compra de componentes. Tal tipo de assistência faz parte de práticas comerciais normais e não deve ser visto como um mecanismo de controle sobre a política de captação de recursos das empresas licenciadas.

¹ A análise inclui 11 empresas multinacionais que respondem por quase 70% de todos os contratos de transferência de tecnologia assinados no setor da informática e foi baseada em entrevistas e revisões dos acordos de informação, assistência e treinamento entre empresas brasileiras e estrangeiras.

Quadro 10.1 Influência do licenciador sobre as decisões gerenciais dos licenciadores na indústria brasileira de computadores.

Tipo de Assistência Fornecida	Número de Empresas		
	Sim	Não	Total
Política organizacional	1	10	11
Orçamento e captação de recursos	1	10	11
Política de <i>marketing</i>	6	5	11

A área de *marketing* é o campo onde a assistência gerencial é mais difundida. Seis empresas multinacionais prestaram serviços tais como envio de técnicos para ajudar a montar as instalações de *marketing*, treinar pessoal de vendas e dar assistência na avaliação do mercado local.

Assistência de *marketing* não implica necessariamente o controle das decisões das empresas licenciadas. No entanto, isso pode dar poder decisório ao licenciador para impor restrições nas políticas de vendas das empresas licenciadas. A principal forma de restrição, observada na indústria brasileira de equipamentos de processamento de dados, são as proibições às exportações dos produtos licenciados. Tais condições não foram encontradas nos acordos formais em si, pois contratos contendo cláusulas restritivas às exportações não são averbados pelo INPI. No entanto foi verificado que existiam acordos tácitos entre as partes colocando limites às exportações em vários contratos, conforme mostra o depoimento de uma das empresas licenciadoras entrevistadas: “Nós controlamos a produção e o fornecimento de importantes peças e componentes, e sabemos qual a quantidade de produtos finais que pode ser vendida no Brasil a cada ano. Caso nossos licenciados brasileiros decidissem unilateralmente exportar, nós poderíamos simplesmente suspender o fornecimento de componentes.”

Duas empresas licenciadas estavam autorizadas a exportar produtos finais, estando no entanto impedidas de vender no mercado OEM. Assim, elas podiam exportar equipamentos embutidos em um sistema computacional, mas tal forma de comercialização não era potencialmente significativa já que a maioria dos equipamentos periféricos é vendida no mercado internacional sob a forma OEM.

2. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Uma das formas mais importantes de assistência técnica é a transferência de documentação tais como manuais, especificações do produto, desenhos técnicos, *lay out* da fábrica e instruções relativas ao processo de fabricação. Assistência técnica geralmente inclui também o treinamento do pessoal da empresa licenciada.

Pelo menos duas empresas que forneceram tecnologia preferiam contratos que incluíssem todo o conjunto de informações referentes ao projeto dos

produtos, da fábrica, especificações dos equipamentos, ferramentas e instrumentos de testes, componentes e estratégias de *marketing*. Uma das firmas justificou sua preferência pela necessidade de “tomar conta” da empresa licenciada. A outra explicou que nos acordos na forma de “pacote”, as empresas recipientes não precisavam se preocupar com o projeto do produto, especificações e tecnologia de processo, ficando livres assim para se dedicar exclusivamente à supervisão.

Uma das desvantagens do pacote tecnológico são as restrições ao uso de tecnologia alternativa. Um dos acordos incluía a seguinte cláusula: “Durante a duração do acordo, o licenciador não deve fabricar ou vender nenhum equipamento que possa competir com os produtos licenciados sem a aprovação do licenciador.” Tal exigência pode reduzir significativamente a possibilidade da firma se tornar tecnologicamente independente.

A forma e extensão do “empacotamento” nos acordos de transferência de tecnologia dependem da capacidade técnica das empresas recipientes. Algumas empresas começam por adquirir um “pacote”, mas passam a introduzir insumos tecnológicos próprios na medida em que se capacitam para isso.

O quadro 10.2 mostra as diferentes formas de assistência técnica fornecida nos acordos de licenciamento na indústria brasileira de computadores. As formas principais são controle de qualidade, melhoramento nos produtos licenciados e na tecnologia de processo, informações sobre novos equipamentos, política de compras e projeto da fábrica.

Quadro 10.2 Assistência técnica fornecida em acordos de licenciamento na indústria brasileira de computadores

Tipo de Assistência	Número de Acordos		
	Alguma assistência	Nenhuma assistência	Total
Controle de qualidade	9	2	11
Melhoramento nos produtos licenciados	7	4	11
Melhoramento nas técnicas de fabricação	6	5	11
Informação sobre novo equipamento	4	7	11
Política de compras	9	2	11
Projeto da fábrica	5	6	11

Controle de qualidade

A maioria dos acordos incluía informações sobre métodos de controle de qualidade. Em alguns casos estava incluída a venda de equipamentos de teste desenvolvidos pelos licenciadores, mas isso era limitado pelas diferentes escalas de operações. Alguns equipamentos de teste automático utilizados por grandes fabricantes não eram viáveis para operações de pequena escala. Além disso, a diferença de custo de alguns insumos, como por exemplo trabalho, encorajavam a adoção de métodos alternativos de controle de qualidade.

Os licenciadores podem desejar manter sua autoridade sobre as operações de controle de qualidade das empresas licenciadas com o objetivo de assegurar o padrão de qualidade dos produtos fabricados sob licença. Este estudo encontrou dois acordos contendo cláusulas que reservavam ao licenciador o direito de decidir sobre o padrão de controle de qualidade a ser adotado pela empresa licenciada. Tal poder pode limitar a capacidade das firmas locais de alterar os produtos sem a autorização dos licenciadores.

Melhoramento nos produtos licenciados

Algumas empresas licenciadas não dispõem da capacidade técnica necessária para adotar uma política independente de novos produtos e, em consequência, dependem dos licenciadores para promover melhoramento em sua linha de produtos. Neste caso, os melhoramentos podem constituir um instrumento de controle sobre as decisões técnicas da empresa licenciada, podendo levar ao estabelecimento dos vínculos tecnológicos permanentes que caracterizam a situação de dependência tecnológica.

No entanto, contatos regulares entre as partes contratantes em relação aos produtos licenciados não implica necessariamente uma dependência. Duas empresas brasileiras foram capazes de melhorar os minicomputadores produzidos sob licença e desenvolver novas aplicações de forma independente. Tais empresas chegaram até a fornecer informações técnicas a seus licenciadores, particularmente em relação a novos desenvolvimentos de software. Cerca de dois terços dos fornecedores de tecnologia na indústria brasileira de computadores informavam sobre os melhoramentos recentes de seus produtos, mas as empresas recipientes não estavam obrigadas a adotá-los. Em apenas um acordo foi encontrada cláusula obrigando a empresa licenciada a pedir aprovação do licenciador para promover qualquer modificação no produto.

Melhoramento nas técnicas de fabricação e informações sobre novos equipamentos

Mais da metade dos fornecedores de tecnologia pesquisados costumava informar as empresas licenciadas sobre modificações ocorridas na tecnologia de fabricação. Aproximadamente um terço deles fornecia informações detalhadas sobre alguns dos novos equipamentos introduzidos em sua própria linha de fabricação. A maioria das informações sobre processo de fabricação era fornecida durante a fase de implantação da empresa. Os licenciadores geralmente atendiam solicitações dos licenciados acerca de problemas técnicos e mantinham encontros regulares para discutir problemas relativos a técnicas de fabricação.

Política de compras

O principal aspecto da política de compras das empresas de informática é a escolha dos fornecedores de componentes. A dependência em um só for-

necedor pode resultar em custos altos e limitar a habilidade da empresa para absorver e aprimorar a tecnologia importada.

Os equipamentos de processamento de dados têm um ciclo de vida muito curto já que as empresas do setor lançam novos sistemas e periféricos a cada dois ou três anos. Em consequência uma situação de dependência frente a um único fornecedor de componentes pode levar a firma a ficar dependente também em termos de política de produtos. Alguns fornecedores de tecnologia informaram que seus licenciados iriam continuar adquirindo componentes de sua fabricação pelo menos durante o período de duração do acordo (5 anos). A fabricação de alguns componentes-chave, como, por exemplo, martelos de impressão e cabeças magnéticas para unidades de disco, requerem equipamentos de alta tecnologia, mão-de-obra altamente qualificada e um elevado padrão de controle de qualidade. O tamanho do mercado brasileiro muitas vezes não alcança uma escala mínima que viabilize o investimento necessário para produzir tais componentes no país. Em consequência, as empresas locais importam os componentes diretamente de seus licenciadores, dando a esses uma posição de quase monopólio, já que as peças fornecidas por outros fornecedores podem não ser compatíveis. Caso o licenciador resolva interromper a produção de um produto que incorpore um determinado componente-chave, a empresa licenciada pode ficar sem outra opção senão seguir a política de seu licenciador, resultando numa situação de dependência tecnológica.

A maioria das empresas licenciadas no Brasil adquiria 100% dos componentes importados diretamente de seus licenciadores. Isso pode ser explicado pelo fato de que, na época em que as entrevistas foram realizadas, grande parte das empresas estava ainda entrando na fase SKD (*semi-knocked down*) de fabricação, que envolvia a compra de *kits* para montagem local. A maioria dos acordos estabelecia um número mínimo de *kits* a serem comprados pelos licenciadores. Durante a fase CKD (*completely knocked down*), quando os componentes passavam a ser adquiridos isoladamente, algumas empresas licenciadas passam a reter a independência necessária para escolher fontes alternativas de fornecimento.

Nove das 11 multinacionais pesquisadas exerciam influência sobre a política de compras de suas licenciadas no Brasil. Tal influência era no entanto restrita aos componentes importados. Assim, quanto mais nacionalizado for o produto, mais independente é a empresa local em relação a sua política de compras.

Projeto de fábrica

O projeto e desenvolvimento das unidades de fabricação geralmente está associado à seleção e venda dos equipamentos e de tecnologia de processo. Os projetistas podem sugerir a compra de determinados equipamentos ou vender um pacote que incorpore vários outros insumos fornecidos pelo licenciador.

Uma empresa revelou que o projeto de fabricação elaborado pelo seu licenciador estava superestimado e algumas das máquinas fornecidas ficaram

ociosas por vários anos. Diante desse fato a empresa decidiu adotar uma estratégia de produção em massa de terminais bancários e microcomputadores em detrimento dos sistemas de maior porte que eram produzidos em menor escala. A estratégia foi bem-sucedida e a empresa hoje opera em plena capacidade e a custos de fabricação inferiores a seus concorrentes no mercado brasileiro.

O projeto da fábrica no entanto não tem um papel importante nos acordos de transferência de tecnologia na indústria brasileira de computadores, pois menos da metade dos acordos pesquisados incluía algum tipo de assistência a esse respeito. Há quatro explicações para isso. Primeiro, a escala de operações no Brasil é consideravelmente menor do que nos países que fornecem a tecnologia. Algumas das técnicas utilizadas nas fábricas dos licenciadores, tais como inserção automática de componentes em circuitos impressos e controle computadorizado do processo de fabricação, não são justificáveis em operações de pequena escala. Em segundo lugar, os diferentes custos relativos de trabalho, equipamentos, materiais e outros insumos tornam viáveis a adoção de processos de fabricação alternativos aos utilizados pelos licenciadores. Terceiro, muitas das empresas brasileiras licenciadas já eram empresas industriais estabelecidas, dispondo não só de áreas de fabricação instaladas como também de capacidade técnica para desenvolver novas unidades de fabricação independentemente da assistência do licenciador. Quarto, a indústria brasileira de computadores em sua fase inicial dava mais ênfase ao produto do que ao processo de fabricação. O projeto da fábrica tinha assim um papel secundário nas prioridades tecnológicas das empresas locais. Isso pode mudar na medida em que a competição em termos de preço e qualidade passe a exigir processos mais eficientes e de maior escala (Sciberras, 1980).

3. A RENOVAÇÃO DOS ACORDOS DE LICENCIAMENTO

A maioria dos fornecedores de tecnologia para a indústria brasileira de computadores argumentou que havia um interesse bilateral em introduzir novos produtos e renovar os acordos existentes. No entanto, a necessidade de novos acordos pode indicar a inabilidade ou desinteresse das empresas locais em projetar e desenvolver sua própria linha de produtos, ou mesmo um controle efetivo do licenciador sobre a política de produtos das empresas licenciadas.

Das 11 empresas pesquisadas, oito viam seus vínculos com as empresas brasileiras como uma relação de longo prazo (ver quadro 10.3). Cinco delas acreditavam que seus acordos seriam renovados e expandidos na medida em que as atuais linhas de produtos fossem interrompidas. Assim, os licenciadores esperavam que as empresas locais seguissem sua política de produtos através da incorporação dos novos modelos lançados no exterior.

Uma empresa argumentou que seu licenciado brasileiro não tinha a capacidade técnica necessária para desenvolver novos produtos internamente. Em conseqüência, ela teria que recorrer a outra licença de fabricação antes de interromper sua atual linha de produtos. Outra empresa estrangeira acreditava

Quadro 10.3 Razões para a renovação dos acordos de transferência de tecnologia segundo os licenciadores

Razões	Empresas
Interrupção da linha de produtos	5
Inabilidade do licenciado para desenvolver seus próprios produtos	1
Oportunidades de <i>marketing</i>	1
Vínculos acionários	1
Total	8

que o próprio desenvolvimento do mercado iria determinar a extensão dos acordos de licenciamento. Para uma terceira empresa, sua participação acionária na firma licenciada funcionaria como garantia da renovação do acordo.

Três empresas multinacionais não viam o licenciamento como uma relação permanente. Uma delas desejava iniciar um negócio de maior escala no Brasil, provavelmente em uma *joint-venture* na qual a empresa licenciada não tinha interesse em participar. A segunda admitiu que seu parceiro brasileiro já tinha produzido melhoramentos nos produtos licenciados e portanto não tinha mais necessidade de renovar o acordo. A terceira informou que a firma licenciada no Brasil havia decidido seguir seu próprio rumo em termos de política de novos produtos. Cabe notar que nos três casos citados acima foram as empresas brasileiras e não os licenciadores que decidiram desconsiderar a renovação dos acordos de licenciamento.

4. COMPETIÇÃO ENTRE LICENCIADORES E LICENCIADOS

O processo de difusão internacional da tecnologia, através de licenciamento, pode diminuir ou eliminar o poder monopolista do licenciador sobre o produto ou processo industrial em questão. Isto pode levar os licenciadores a reforçarem os mecanismos de controle sobre as exportações das empresas licenciadas.

As multinacionais que licenciaram sua tecnologia para o Brasil foram inqueridas sobre se temiam que as empresas brasileiras, uma vez tendo acesso à sua tecnologia de processo e produto, pudessem se tornar competidores internacionais. Três firmas responderam que sim, e por isso já haviam colocado limites às exportações das firmas licenciadas. Uma delas afirmou que já havia enfrentado esse problema na prática, depois que uma empresa da Europa Oriental que adquiriu sua tecnologia para fabricação de periféricos tornou-se uma competidora no mercado europeu. Em consequência, a empresa decidiu restringir mercados em seus futuros acordos de licenciamento.

A maioria das multinacionais entrevistadas, no entanto, afirmou não temer a concorrência dos licenciadores, pois tinham várias vantagens competitivas sobre eles (ver quadro 10.4).

Quadro 10.4 Percepção dos licenciadores quanto a suas vantagens competitivas frente às empresas licenciadas

Vantagem competitiva	Empresas
Menor preço	6
Estrutura de <i>marketing</i> no exterior	5
Melhor produto	5
Pouca atração no mercado de exportação	2
Total	18

Preços

A principal vantagem competitiva dos licenciadores frente aos licenciados é o menor custo de produção e, por conseguinte, menor preço dos produtos finais. Nos casos estudados, verificou-se que os licenciadores produziam em maior escala, tinham acesso preferencial a tecnologia e componentes e, em alguns casos, mantinham fábricas no exterior.

O custo relativo da tecnologia era mais baixo porque os licenciadores produziam em maior escala, possibilitando a dispersão dos gastos em P & D por um volume maior de produção. Além disso, parte de seus investimentos tecnológicos era coberta pela venda de tecnologia sob a forma de *royalties*. O quadro 10.5 mostra as despesas em P & D dos licenciadores e licenciados em três diferentes acordos na indústria brasileira de computadores. Todos os acordos estipulam *royalties* de 3% do preço líquido de venda, mas cada empresa usa um método diferente para cobrar pela assistência técnica e treinamento. De acordo com o quadro 10.5, o custo relativo da tecnologia para os licenciadores equivale a 2/3 do custo para os licenciados. A fixação de preços de transferência na venda de componentes pode também contribuir para a elevação dos custos dos compradores. O fato da maioria das empresas nacionais adquirir seus insumos importados diretamente do fornecedor da tecnologia cria oportunidades para o superfaturamento. Isso ocorre porque o licenciador passa a dispor de um “mercado cativo” onde pode exercer um poder monopolista.

Pelo menos duas empresas locais admitiram que seus licenciadores estavam superfaturando na venda de componentes. Uma delas informou que seu licenciador não reduziu o preço dos circuitos integrados quando estes passaram a ser fornecidos desmontados ao invés de montados. Outra empresa mostrou que os preços cobrados pelo fornecimento de *kits* eram maiores do que o preço do produto final no país de origem.

Nos primeiros anos de vigência dos contratos de licenciamento, as receitas com a venda de *kits* e componentes superaram os *royalties* como forma de retorno pelo fornecimento da tecnologia. Dos nove licenciadores entrevistados, oito afirmaram ser a venda de partes e peças a principal fonte de receita nos acordos. Dois deles, entretanto, acreditavam que a relação se inverteria na

Quadro 10.5 Custo comparativo da Tecnologia para Licenciadores e Licenciados

Item	Licenciados		Licenciadores	
	\$ 1.000	% Vendas	\$ 1.000	% Vendas
<i>Caso A</i>				
Investimento em P & D	3,500	9.1	8,500	5.3
Pagamentos de <i>royalties</i>	400	1.0	(400)	0.25
Investimento em P & D (líquido)	3,900	10.1	8,100	5.05
Diferença		4.95		
<i>Caso B</i>				
Investimento em P & D	850	10.0	11,700	7.5
Pagamentos de <i>royalties</i>	100	1.25	(100)	0.06
Investimento em P & D (líquido)	950	11.25	11,600	7.44
Diferença		3.81		
<i>Caso C</i>				
Investimento em P & D	1,280	10.0	13,400	8.20
Pagamentos de <i>royalties</i>	150	1.2	(150)	0.09
Investimento em P & D (líquido)	1,430	11.2	13,250	8.11
Diferença		3.09		
<i>Média</i>				
Investimento em P & D	—	9.7	—	7.00
Pagamentos de <i>royalties</i>	—	1.15	—	0.13
Investimento em P & D (líquido)	—	10.85	—	6.87
Diferença		3.98		

Obs.:

1. O investimento em P & D refere-se somente às atividades relativas a equipamentos de processamento de dados.
2. As receitas de “*royalties*” dos licenciadores não incluem outros acordos de licenciamento.

medida em que as empresas licenciadas avançassem na nacionalização do produto, passando então os *royalties* a constituir a principal fonte de receita.

Marketing

A maioria das multinacionais dispõe de uma rede bem-estruturada de vendas no exterior, seja na forma de subsidiárias ou distribuidores independentes. As empresas brasileiras, por sua vez, têm uma experiência praticamente nula na exportação de equipamentos de processamento de dados. Um dos licenciadores argumentou que atualmente era quase impossível encontrar bons distribuidores em países em desenvolvimento, pois os melhores já estavam comprometidos com empresas americanas, européias e japonesas.

O estabelecimento de uma rede de vendas e serviços técnicos no exterior requer não só elevados investimentos como também disponibilidade de

recursos humanos e gerenciais de alto nível. A maioria dos fabricantes brasileiros de computadores está ainda em fase de estruturação de sua rede nacional de *marketing* e não dispõe dos recursos necessários para penetrar efetivamente no mercado internacional.

Diferenciação de produtos

Cinco licenciadores argumentaram que sua principal garantia contra a concorrência das empresas licenciadas era a diferenciação do produto. Dois deles já haviam introduzido inovações que tornavam os produtos licenciados ao Brasil pouco competitivos no mercado internacional. As três empresas restantes informaram que pretendiam lançar novos produtos em futuro próximo os quais não seriam necessariamente incluídos nos acordos de licenciamento.

Conclusões

O presente capítulo vai rever e discutir as evidências encontradas em relação às hipóteses da Parte I¹. Serão discutidas também as implicações das conclusões para a política nacional de informática.

1. VANTAGENS COMPETITIVAS DAS MULTINACIONAIS E BARREIRAS À ENTRADA

O investimento direto por empresas multinacionais aumenta a concorrência na indústria nacional através da disseminação de tecnologia estrangeira nas empresas locais (Hip.: 1.1).

O investimento direto por empresas multinacionais em países em desenvolvimento restringe a competição e impõe barreiras oligopolísticas à entrada das firmas locais (Hip.: 1.2).

Os estudos sobre os efeitos do investimento estrangeiro direto por EMNs sobre o nível de competição nas indústrias nacionais têm produzido resultados conflitantes. As teorias convencionais sustentam que o investimento direto contribui para a separação das empresas eficientes das ineficientes, em um processo de seleção natural. Berhman (1970) argumentou que “o investimento direto geralmente se dirige às indústrias tecnicamente avançadas, aumentando a competitividade da indústria local e sua habilidade para exportar ou enfrentar a concorrência estrangeira”.

Johnson (1970) também enfatizou os benefícios para a indústria local do investimento estrangeiro por empresas técnica e gerencialmente bem-sucedidas.

Uma visão alternativa foi desenvolvida por Stephen Hymer (1972) para quem o investimento estrangeiro direto na indústria é um instrumento de restrição à competição, pois limita a entrada no mercado de empresas locais. Em consequência, uma política governamental que restringe a atuação de empresas multinacionais pode, em alguns casos, ser a única forma de estabelecer um maior grau de competição na indústria local. Da mesma forma, Newfarmer

¹ Quando houver referências a resultados em percentagem de empresas, estaremos nos referindo ao número de empresas entrevistadas em relação àquele tópico específico.

(1979) argumentou que o investimento direto estrangeiro estava intimamente ligado à monopolização e ereção de barreiras à entrada de empresas locais.

“As barreiras à entrada que protegem as vantagens monopolistas das EMNs não são baseadas apenas em tecnologia superior, mas também em práticas corporativas destinadas a impedir a entrada de novos competidores.”

O presente estudo sobre a indústria brasileira de computadores revelou que, de fato, as empresas multinacionais contribuem para uma maior concentração do mercado através da imposição de barreiras à entrada de empresas locais. Isso ocorre devido a três causas principais. Primeiro pela importância do prestígio gozado junto aos consumidores das marcas já estabelecidas no mercado. As marcas têm um importante papel na seção de produtos, porque a escolha de computadores nem sempre pode ser feita em uma base puramente racional. Os usuários não podem avaliar precisamente a *performance* dos equipamentos devido a diferentes funções e configurações apresentadas por diferentes computadores, como por exemplo sistemas operacionais, velocidade de processamento e capacidade de entrada e saída de dados. Em consequência, os usuários tendem a dar preferência a equipamentos com prestígio internacional. Isso se reflete também a nível de operadores. Um gerente de *bureau* de serviços disse que havia três marcas diferentes de terminais de entrada de dados instalados no centro de processamento de dados — IBM, Scopus e Cobra. Ele afirmou que não havia diferença técnica entre eles, seja em termos de *performance* ou confiabilidade, mas que, por uma razão psicológica, os operadores davam preferência aos terminais IBM. Dessa forma é difícil para novas empresas nacionais, mesmo que tecnicamente competitivas, competir com as grandes multinacionais no mercado brasileiro.

A competição no mercado de computadores tende a favorecer os atuais fornecedores, já que a substituição de um sistema completo já instalado acarreta diversos problemas técnicos. Assim, os usuários evitam ao máximo trocar seus fornecedores de equipamentos de processamento de dados, pois isso poderia criar a necessidade de reescrever programas em função da incompatibilidade de sistemas operacionais e software básico. A mudança de equipamento pode exigir também o retreinamento do pessoal técnico e mudanças nos sistemas e métodos utilizados pelos usuários. Em consequência, empresas com tradição no mercado brasileiro gozavam de uma importante vantagem competitiva sobre novos fornecedores, com um nível de faturamento similar, mas com um menor número de computadores instalados no país.

Uma segunda vantagem das empresas multinacionais com relação às empresas mononacionais é o fator custo. Isto se deve a três causas. Primeiro, elas pagam relativamente menos para ter acesso à tecnologia, pois gozam de economias de escala em pesquisa e desenvolvimento, ou seja, as despesas com projeto de novos produtos são rateadas por um volume maior de produção. Segundo, as multinacionais gozam de economias de escala operacionais devido ao elevado volume de produção e divisão internacional de trabalho.

A IBM do Brasil, por exemplo, mantém um grande volume de comércio com outras subsidiárias estrangeiras da corporação. Isso permite alcançar um nível de produção e economias de escala superiores ao que o tamanho do mercado local poderia permitir. Terceiro, as multinacionais têm acesso preferencial ao mercado financeiro, conseguindo não só melhores taxas de juros como também um volume superior de recursos a prazos mais longos. Em 1979 a IBM obteve dois blocos de empréstimos no mercado de capitais americano que totalizam 2,5 bilhões de dólares, sendo 1,5 bilhão junto a um *pool* de 37 bancos e 1 bilhão em debêntures com vencimentos escalonados até o ano 2009. Segundo o *Financial Times* esta foi a maior colocação de títulos privados no mercado americano desde que a American Telephone and Telegraph levantou 1,5 bilhão de dólares em 1970. Para efeito de comparação, tais empréstimos são maiores do que o valor das vendas de todos os fabricantes brasileiros de computadores e periféricos reunidos até 1981. Por fim, o elevado volume de capital e lucros disponíveis para a IBM tem permitido a adoção de estratégias competitivas tais como o *dumping*,* que acabam tendo um efeito altamente concentrador no mercado de computadores. Isso pode ser ilustrado pelo comentário de John Cunningham, vice-presidente executivo da Wang Laboratories, uma das principais empresas no mercado mundial de pequenos computadores.

“Nós conseguimos sobreviver como empresa porque respeitamos a IBM. Nós acompanhamos cada passo da corporação de forma a sair de seu caminho, pois assim recebemos apenas um soco de raspão ao invés de uma pancada frontal na cabeça” (*F. T.*, 18 de março de 1981).

As práticas discriminatórias e o domínio da IBM sobre o mercado mundial de computadores têm provocado diversos processos legais na Europa e nos Estados Unidos.

Em janeiro de 1982 a justiça americana suspendeu um processo na qual a IBM era acusada de violação da lei antitruste que já durava 13 anos. Mas ainda estão pendentes diversos processos privados nos Estados Unidos. Para dar um exemplo, nos últimos 10 anos a IBM foi processada pela Greyhound em processo iniciado em 1972, pela Telex em 1973, pela Calcomp em 1976, pela Memorex em 1978, e pela Transamerica e Xerox em 1979. Atualmente, o caso mais importante é uma ação da Corte Européia contra as práticas competitivas da IBM no mercado comum europeu.

O elevado nível de integração vertical dos grandes fabricantes mundiais de computadores cria barreiras à entrada de novos fabricantes não só no mercado de computadores em si, mas também em periféricos, componentes, software e serviços de manutenção. As grandes empresas multinacionais utilizam seu controle sobre as unidades centrais de processamento (UCP) para

*N.T. “Dumping” é o rebaixamento artificial de preços, mesmo à custa de prejuízos, para forçar os competidores a saírem do mercado.

controlar o mercado de equipamentos periféricos que poderiam ser fornecidos por fabricantes independentes. Isto é obtido através de software especial, como por exemplo protocolos secretos e hardware que tornam incompatíveis a utilização de terminais ou discos produzidos por outras empresas. A IBM, por exemplo, aproveita sua grande base instalada de computadores no Brasil para manter controle sobre cerca de 70% do mercado nacional de terminais de vídeo. A empresa brasileira Scopus desenvolveu uma linha de terminais IBM-compatíveis, que são ligados aos computadores através de *modem* pelo protocolo BSC (*binary synchronous code*). A IBM, no entanto, bloqueou a competição em uma faixa do mercado através da introdução de uma nova unidade de controle (370 x) que requer um protocolo (SDLC) disponível somente em seus próprios terminais.

As grandes multinacionais da informática são geralmente integradas verticalmente através da produção de componentes. Quando a IBM introduziu seu primeiro computador comercial em 1953 todos os tubos a vácuo, que caracterizavam a primeira geração de computadores, eram adquiridos de fornecedores externos. No entanto, a companhia adotou a política de produzir os principais componentes internamente e, cerca de 10 anos depois, todos os computadores da linha 360 foram projetados a partir de um circuito híbrido chamado "Solid Logic Technology" (SLT) fabricado pela divisão de componentes da IBM.

Nos anos 70 e 80 a empresa aumentou sua dependência frente aos fabricantes independentes de semicondutores que, em alguns casos, avançaram mais do que a própria IBM no desenvolvimento de circuitos integrados mais rápidos e densos. A IBM procurou contrapor essa tendência ao adquirir, no início de 1983, 30% das ações da INTEL, uma das empresas líderes mundiais em pesquisa e fabricação de semicondutores eletrônicos. As novas tecnologias utilizadas nos circuitos VLSI (*very large scale integration*) estão transformando o projeto dos semicondutores em uma parte integral do projeto dos computadores em si, pois os circuitos integrados podem ser microprogramáveis nas aplicações que se pretende dar ao próprio computador. Tal fato aumenta o grau de concentração do mercado e coloca um desafio competitivo, tanto para os fabricantes independentes de componentes quanto para as empresas de computadores, que não dispõem de capacidade própria para projetar e/ou fabricar semicondutores.

Computadores requerem uma ampla gama de serviços técnicos que visam o eficiente uso de equipamento. Isso inclui manutenção técnica e suporte ao desenvolvimento de software aplicativo. Quando todos esses serviços são prestados pelo fabricante do equipamento, há integração vertical. Alternativamente estes serviços podem ser prestados pelos próprios usuários ou por empresas independentes. A EBC, por exemplo, fabricante de terminais de vídeo, contrata serviços de assistência técnica aos usuários junto à Tecnocoop, uma cooperativa de técnicos independentes. Os fabricantes brasileiros de micro e minicomputadores estão utilizando de forma crescente os serviços de software *houses* independentes (ver quadro 6.12). Mas, quando o mercado é dominado

por empresas multinacionais, os próprios fabricantes dominam esses mercados oferecendo pacotes que incluem o equipamento, manutenção e software numa base de *leasing* ou aluguel mensal. Este fato tem importantes consequências monopolistas, pois criam barreiras à entrada no mercado para empresas locais de *software* e serviços técnicos.

As barreiras oligopolísticas criadas pelas EMNs, para impedir a entrada de empresas locais no mercado de computadores, têm importantes implicações políticas que serão examinadas ao final deste capítulo.

2. ESTRATÉGIA DE PROPRIEDADE E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A participação acionária majoritária permite o controle local sobre as operações e políticas das subsidiárias de empresas estrangeiras instaladas no país. Isto possibilita transferência de tecnologia através do acesso a conhecimentos técnicos gerados no exterior (Hip.: 2-1).

Mesmo uma participação acionária majoritária nas subsidiárias estrangeiras das EMNs não confere necessariamente controle sobre operações, políticas empresariais e transferência de tecnologia (Hip.: 2.2).

Políticas de controle e propriedade de subsidiárias estrangeiras por corporações multinacionais

Este estudo revelou que as EMNs particularmente fortes em atividades de pesquisa e desenvolvimento, *marketing*, administração e recursos financeiros preferem o controle acionário total da subsidiária. A preferência por tal estratégia está associada com a linha de produtos explorada pela subsidiária. Algumas empresas eram particularmente fortes em determinadas linhas de produto, mas não em outras. Isso fazia com que aceitassem sócios que pudessem preencher deficiências técnicas ou gerenciais, nas linhas de produtos em que fossem menos competitivas, ou naquelas atividades cujo interesse da empresa era apenas marginal.

A IBM sempre se recusou a entrar em *joint-ventures* no mercado de computadores, um campo onde tem vantagens competitivas extraordinárias em todo o mundo. Na Índia, a empresa preferiu se retirar do mercado em 1977 a aceitar as exigências do governo de ceder uma participação acionária a investidores locais. No entanto, a IBM aceitou entrar em *joint-ventures* em áreas em que não tinha experiência prévia tais como em satélites espaciais com a SBS e em equipamentos de vídeo-disco com a MCA, ambas americanas.

Das 21 multinacionais que atuam no mercado brasileiro de computadores, 16 acreditavam ser particularmente fortes em termos competitivos, e por isso preferiam propriedade total em suas subsidiárias (ver quadro 9.5). As empresas justificaram sua preferência pela necessidade de manter sua segurança industrial contra possíveis competidores. A fabricação de computadores requer um contínuo fluxo de informações para as subsidiárias, especialmente

quando estas se dedicam apenas a montagem e testes e dependem das matrizes no exterior para obter componentes e insumos técnicos tais como eletrônica básica, software e P & D. As grandes multinacionais da informática desenvolveram uma liderança competitiva mundial com base em suas vantagens competitivas oligopolistas. Elas procuram preservar tais vantagens através de um estrito controle sobre produtos, *marketing* e métodos administrativos.

O estudo revelou que, apesar das multinacionais preferirem manter o controle acionário total de suas subsidiárias no exterior, elas são freqüentemente obrigadas a aceitar sócios locais por causa das políticas governamentais. No entanto, mesmo que as subsidiárias das EMNs da informática no Brasil não tivessem outra alternativa a não ser se associarem minoritariamente a sócios locais por força da ação do governo, isso não resultaria necessariamente em uma perda do controle da matriz sobre importantes funções tais como política de produtos e decisões tecnológicas. O diretor de uma grande empresa americana de computadores afirmou que sua firma aceitaria fazer uma *joint-venture* no Brasil caso fosse forçada pelo governo, mas os sócios locais seriam apenas “testas-de-ferro”. As EMNs adotam vários meios para impedir a cessão do controle decisório nas subsidiárias no exterior em que participam minoritariamente, tais como controle rigoroso dos termos de transferência de tecnologia e cuidadosa seleção dos sócios locais. Uma empresa européia informou que sempre negocia um detalhado plano de atividades antes de concluir qualquer acordo de *joint-venture* com sócios estrangeiros. O plano estabelece uma precisa demarcação de responsabilidades entre os sócios em relação a decisões estratégicas tais como escolha de produtos, definição do mercado e indicação de diretores e gerentes.

A Olivetti é um exemplo de como maioria acionária local não reflete necessariamente um controle administrativo nacional. A empresa anunciou um plano para nacionalizar seu capital através da colocação de ações nas Bolsas de Valores do Rio e São Paulo (*Dados*, vol. 5, nº 2, 1980), após ter tido vários projetos de fabricação de microcomputadores rejeitados pela SEI, sob a justificativa de que este segmento do mercado estava reservado a empresas brasileiras. Os acionistas locais, entretanto, estariam tipicamente muito dispersos para exercer uma influência efetiva na administração da empresa, e o nível de controle da Olivetti italiana sobre a subsidiária local não seria alterado.

As EMNs conseguem manter o controle técnico e gerencial de suas subsidiárias quando os sócios locais são instituições financeiras ou empresas que pertencem a outros setores industriais.² Os investidores locais podem exercer algum controle sobre lucros mas não terão interesse ou capacidade para se envolverem em decisões técnicas. Isso pode ter ocorrido com a Telematic,

² O governo japonês sempre reconheceu a inutilidade desse tipo de acordo para efeito de transferência de tecnologia. Ele encorajava *joint-ventures* entre empresas locais e estrangeiras apenas quando as firmas pertenciam ao mesmo setor industrial. Somente assim as firmas locais podiam ter a oportunidade de adquirir capacidade técnica para aprender e aperfeiçoar a tecnologia introduzida pelos sócios estrangeiros (Tigre, 1978).

empresa fabricante de computadores formada pela CII-Honeywell Bull (40%) e a empresa *holding* nacional UNIPEC (60%). A UNIPEC pertence a dois grupos sem experiência prévia em computadores: o Brasilinvest, um banco de negócios, e Pereira Lopes, fabricante de bens de consumo duráveis. Apesar de deter maioria acionária, o grupo brasileiro estava claramente subordinado à CII-HB em relação a decisões tecnológicas.

Um exemplo ainda mais expressivo de como controle acionário não significa, necessariamente, controle decisório é dado pela associação entre a subsidiária brasileira da NEC (Japão) e o Brasilinvest.

Apenas um dia antes da publicação do decreto do Ministério das Comunicações que reservava o mercado de computação a empresas que tivessem maioria de capital nacional, os dois grupos concluíram uma operação triangular na qual a NEC pagou ao Brasilinvest US\$ 3,5 milhões para que este comprasse 51% das ações de sua própria subsidiária, a NEC do Brasil. Além disso teria investido um adicional de US\$ 4,5 milhões para que o Brasilinvest adquirisse inteiramente o controle da Standard (grupo ITT), empresa pela qual a NEC entraria no mercado de CPAs (centrais de processamento armazenado) através de um contrato de licenciamento. Assim, a NEC comprou por US\$ 8 milhões um mercado avaliado em US\$ 45 milhões (*Datanews*, 10 de maio de 1983, p. 4).

Joint-ventures e transferência de tecnologia

Apenas uma das 14 empresas brasileiras de equipamentos de processamento de dados entrevistadas, considerava que o processo de transferência de tecnologia seria melhorado caso entrasse em *joint-venture* com seu licenciador. A maioria acreditava que os acordos de licenciamento existentes já supriam o *know-how* necessário para fabricar os equipamentos no país e temiam que uma associação com firmas estrangeiras pudesse resultar na perda de autonomia em relação a decisões técnicas e estratégicas.

As empresas estavam preparadas para entrar em *joint-ventures* em linhas de produto onde não tinham *know-how* técnico e portanto nenhuma autonomia a perder. Nessas condições a maioria das *joint-ventures* resultaria na dependência tecnológica da empresa local. Os resultados deste estudo indicam que as *joint-ventures* não favorecem a transferência de tecnologia quando o sócio estrangeiro assume a responsabilidade pela coordenação das decisões técnicas. Os sócios estrangeiros têm várias razões para manter a dependência local sobre a tecnologia importada. Primeiro, uma autonomia tecnológica local poderia criar conflitos para a otimização da política mundial de produtos da corporação. Segundo, o fornecimento de tecnologia é em geral acompanhado pelo fornecimento de partes e peças. Se a empresa local passar a desenvolver seus produtos independentemente, ela pode encontrar fontes alternativas de fornecimento de componentes e assim reduzir suas compras junto ao sócio estrangeiro. Terceiro, a dependência local frente ao sócio estrangeiro para

aquisição de tecnologia é uma garantia contra uma efetiva nacionalização da firma associada.

Tipicamente, os sócios estrangeiros se recusam a introduzir esquemas que treinem efetivamente o pessoal local para exercer atividades de pesquisa e desenvolvimento. As empresas locais são induzidas a restringir suas atividades de P & D, a fim de evitarem a duplicação de despesas com inovação já realizadas em outros centros de pesquisa da corporação. A pesquisa descobriu que todas as empresas estrangeiras de informática, que atuavam sob a forma de *joint-venture* no Brasil, estavam pressionando os sócios locais para desistirem do desenvolvimento de novos produtos e só fabricarem produtos já desenvolvidos pela corporação no exterior.

A Coencisa, por exemplo, é um fabricante brasileiro de *modem* que tem participação minoritária (cerca de 40%) da Racal Milgo, por sua vez subsidiária da multinacional inglesa Racal Electronics. Em março de 1981 a Racal negociou um plano de investimento com seu sócio brasileiro, colocando as seguintes condições:

- A Coencisa deveria fabricar somente equipamentos de comunicação desenvolvidos pela Racal Milgo ou equipamentos já fabricados em outras subsidiárias do grupo, tais como Vadic e Tacticom.
- A Coencisa deveria reduzir drasticamente suas despesas com pesquisa e desenvolvimento.
- A Coencisa deveria fabricar apenas os produtos que incorporassem a mais moderna tecnologia disponível.

O sócio brasileiro recusou tais condições porque acreditava que os produtos desenvolvidos no Brasil eram justamente os que ofereciam o maior potencial de vendas. De acordo com o diretor geral da Coencisa esses produtos não incorporavam a mais moderna tecnologia disponível, mas também não dependiam da importação de componentes. Em conseqüência, os produtos projetados e desenvolvidos internamente eram competitivos em preço não só no Brasil mas em outros países latino-americanos também. A Coencisa conseguiu rejeitar a proposta da Racal porque encontrou uma fonte alternativa de recursos financeiros³

Um outro ponto de atrito surgiu quando a empresa brasileira, já detendo capacitação tecnológica em *modems* de baixa e média velocidade, quis capacitar-se para produzir *modems* de alta velocidade. A Racal Milgo recusou-se a transferir a tecnologia desses produtos ao sócio brasileiro, alegando que se tratava de um *know-how* detido apenas por quatro empresas nos Estados Unidos. Os *modems* de alta velocidade possuem um algoritmo que, uma vez

³ O Banco Regional de Brasília concordou em investir recursos da ordem de US\$ 1 milhão na Coencisa para que esta saldasse sua dívida com a Racal Milgo (*Datanews*, 18 de março de 1981).

conhecido por um fabricante, o capacitará a produzir esse equipamento (*Data-news*, 10 de maio de 1983, p. 4).

3. ESTRATÉGIAS DAS MULTINACIONAIS EM RELAÇÃO À VENDA DE TECNOLOGIA

As empresas licenciadoras preferem oferecer um “pacote” que inclua participação acionária, técnicas administrativas e tecnologia em vez de apenas licenciar seu know-how (Hip.: 3.1).

Recentemente os licenciadores mudaram sua preferência de participação acionária e controle administrativo para simples venda de tecnologia e serviços gerenciais.

Os estudos realizados com o objetivo de verificar se as multinacionais preferem ou não ligar a venda de tecnologia ao investimento de capital têm produzido resultados conflitantes. Hymer (1960) descobriu que as EMNs evitavam vender sua tecnologia sem vínculo acionário a fim de preservar suas vantagens competitivas oligopolísticas. O monopólio sobre ativos tecnológicos embutidos no projeto do produto poderia ser afetado caso as EMNs vendessem seu projeto a competidores que não dispõem de tal *know-how*. De forma similar, Caves (1971) descobriu que as EMNs precisavam vincular seu conhecimento técnico ao controle direto do processo de produção e distribuição, a fim de maximizar seus lucros mundialmente.

Por outro lado, Baranson (1978) verificou que as tendências evolucionárias, da economia mundial, mudaram o ponto de vista das corporações em relação ao seu envolvimento direto e forma de administração de seus ativos tecnológicos no exterior. Em conseqüência, um número crescente de corporações estava adotando uma política explícita, que consistia em passar do investimento de capital e controle gerencial sobre unidades localizadas no exterior, para a venda direta de tecnologia e serviços gerenciais como forma de obter um retorno sobre os ativos da empresa.

Os resultados deste estudo revelam que as estratégias adotadas pelas EMNs da informática, para a venda de tecnologia, variam de acordo com o tamanho da firma e sua força competitiva. A correlação encontrada entre firmas de porte muito grande e a adoção de estratégia de propriedade integral na subsidiária brasileira é fortemente positiva ($Q = 0,826$, ver figura 9.1). As “multinacionais centralizadas” foram definidas no Capítulo 9 como aquelas empresas que adotavam políticas de estrito controle em relação a *marketing*, produtos, fabricação e compra de componentes mundialmente. A correlação entre “multinacionais centralizadas” e a adoção da estratégia de propriedade integral é de $Q = 1$ (perfeita associação).

A avaliação da forma de propriedade *preferida* em oposição à forma realmente *adotada* revela que as empresas de médio porte, a exemplo das de porte muito grande, também revelaram sua preferência por uma participação acionária nas empresas estrangeiras que adquirem sua tecnologia. Das 21

EMNs estudadas, apenas três indicaram os acordos de transferência de tecnologia como forma preferida de atuação no exterior.

Apesar de generalizada *preferência* por vincular a venda de tecnologia ao controle acionário, apenas as empresas de informática de porte muito grande têm condições de adotar efetivamente esta estratégia no Brasil. Das 15 EMNs de médio a grande porte estudadas, 11 se sentiram sem outra alternativa a não ser vender tecnologia de computadores e periféricos sem envolvimento acionário ou administrativo (ver quadro 9.1). Por serem menores, estas empresas foram mais suscetíveis do que as multinacionais de porte muito grande às demandas do governo brasileiro para compartilhar a tecnologia. Elas também enfrentaram a competição de outras empresas para venda de tecnologia eletrônica digital para o Brasil, e assim foram forçadas a ceder seu *know-how* no início do ciclo de vida do produto. A empresa brasileira Flexidisk, por exemplo, tentou em 1979 obter uma licença da Shugart⁴ para fabricar unidades de disco flexível no Brasil. A Shugart recusou a proposta alegando que a política da corporação era de não vender tecnologia recentemente desenvolvida. Mais tarde, porém, quando a Flexidisk estava prestes a assinar um acordo de transferência de tecnologia com um outro fabricante americano (Pertec), a Shugart se convenceu de que sua política poderia causar a perda definitiva do mercado brasileiro. Assim, ela concordou em licenciar sua tecnologia de discos flexíveis para a Flexidisk e, para reaver o negócio, ofereceu condições de preço muito mais vantajosas do que a Pertec.⁵

As multinacionais de menor porte geralmente não dispõem dos recursos financeiros e gerenciais, necessários para se envolver na fabricação no exterior e competir com as grandes multinacionais, nos segmentos permitidos a empresas estrangeiras no mercado brasileiro.

Algumas empresas menores, tais como a Logabax e a Data Products, admitiram que tiveram um papel passivo ao licenciarem empresas brasileiras. Elas receberam propostas para vender tecnologia para equipamentos de processamento de dados àquele país, e não chegaram a considerar alternativas tais como o investimento direto. Alguns fornecedores de grande porte como a Ampex, Fujitsu e Control Data, insistiram para ter uma participação acionária em suas licenciadas, mas como as firmas brasileiras, por razões políticas, preferiam simples acordos de licenciamento, elas acabaram por concordar.

A DEC, considerada a maior fabricante mundial de minicomputadores,⁶

⁴ A Shugart Associates é subsidiária da Xerox Corporation e detém cerca de 60% do mercado americano de unidades de disco flexível de 5 polegadas.

⁵ A Shugart cobrou um pagamento inicial de US\$ 70 mil pela cessão da tecnologia contra US\$ 725 mil pedidos pela Pertec. Além disso, o preço unitário da unidade de disco flexível de 8 polegadas da Shugart a ser fornecido à Flexidisk foi fixado em US\$ 345 contra US\$ 475 da Pertec.

⁶ As vendas da Digital Equipment Corporation (DEC) em 1982 foram de quase US\$ 4 bilhões. A empresa opera no exterior através de sete fábricas 100% próprias e subsidiárias de *marketing* em 38 países.

esteve envolvida em negociações com a Cobra no início dos anos 70, mas o acordo não se concretizou porque a firma americana insistiu em deter uma participação acionária majoritária na empresa brasileira de computadores. Em 1976, a Data General, a segunda maior fabricante mundial independente de minicomputadores,⁷ também iniciou negociações para um acordo com a Cobra envolvendo os equipamentos da série NOVA. A Cobra foi levada a desistir do acordo porque a Data General se recusou a transferir os direitos de propriedade sobre a tecnologia para a Cobra ao fim do acordo. As líderes mundiais do mercado de minis preferiram esperar uma mudança na política nacional de informática para entrar em larga escala no mercado brasileiro através de subsidiárias 100% próprias. Tal comportamento pode ser ilustrado pelo comentário de um gerente entrevistado: “Nós estaremos aqui muito depois deste governo ter passado. O próximo poderá ver as coisas do nosso modo.” A concorrência lançada pela SEI no início de 1983 para a fabricação dos superminis no Brasil, no entanto, levou as duas empresas americanas a iniciarem novas negociações para venda de tecnologia para firmas nacionais.

A Control Data é um raro exemplo de empresa líder no mercado internacional que optou por atuar no exterior através de *joint-ventures* e acordos de licenciamento. A CDC é a maior fabricante mundial de equipamentos periféricos e escolheu esta estratégia para poder competir com a IBM cujas vendas eram cerca de 8 vezes maiores (US\$ 22 bilhões contra 2,7 bilhões em 1980). No Brasil, a CDC fornece tecnologia para fabricação de unidades de disco na base de simples licenciamento.

4. ACORDOS DE LICENCIAMENTO, COMPETIÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Esta seção irá discutir as hipóteses levantadas a respeito dos acordos de licenciamento, incluindo as conclusões obtidas sobre as razões para as empresas locais adquirirem tecnologia por este meio e suas implicações para a dependência tecnológica e exportações.

Razões para adquirir tecnologia através de licenciamento

Foram levantadas hipóteses de que os acordos de licenciamento são necessários pelas seguintes razões:

- *Complexidade da tecnologia* (Hip.: 4.1).
- *Ambiente competitivo* (Hip.: 4.2).
- *A vantagem de custo e riscos associados ao desenvolvimento próprio* (Hip.: 4.3).

⁷ Em 1982 as vendas da Data General atingiram cerca de US\$ 1 bilhão. Todos os computadores da DG são fabricados nos Estados Unidos, embora uma empresa japonesa esteja licenciada para fabricar alguns produtos no Japão desde 1972.

– *As vantagens de ganhar acesso a determinadas marcas e relação pré-via com os licenciadores* (Hip.: 4.4).

A compra de tecnologia por empresas de países em desenvolvimento é tradicionalmente atribuída a dois fatores. Primeiro, à falta de capacidade técnica local para projetar e desenvolver novos produtos. Segundo, ao alto custo relativo do desenvolvimento próprio em comparação ao licenciamento. No entanto, estudos empíricos recentes têm mostrado que esses dois fatores não são necessariamente os mais relevantes⁸. Os resultados desta pesquisa sobre a indústria brasileira de computadores também rejeitam as explicações tradicionais.

Dentre as firmas entrevistadas, 60% afirmaram que entraram em acordos de licenciamento porque seus competidores fizeram o mesmo, ou porque o tempo requerido pelo desenvolvimento próprio era longo demais (ver quadro 8.8). A maioria dessas firmas mencionou que existia capacidade local, seja na própria empresa ou em universidades, para desenvolver produtos alternativos àqueles licenciados de empresas estrangeiras. No entanto, as firmas nacionais escolheram licenciamento porque tinham que competir diretamente com produtos licenciados já testados e que gozavam de prestígio no mercado local. Havia um certo ceticismo entre essas firmas sobre a competitividade dos produtos projetados no Brasil, em um mercado cujos padrões já haviam sido fixados pela tecnologia estrangeira.

Em aparente suporte às teorias tradicionais, a complexidade da tecnologia foi a segunda razão mais citada para as empresas nacionais entrarem em acordos de licenciamento. Quarenta por cento das firmas entrevistadas mencionaram que a tecnologia envolvida nos produtos licenciados era muito complexa, e que era necessário uma ajuda externa de forma a iniciar as atividades de fabricação. Cabe observar que dois terços delas eram fabricantes de impressoras ou unidades de fita, produtos que requerem tecnologia mecânica de alta precisão, campo no qual existem poucos profissionais qualificados disponíveis no Brasil. Para fabricar produtos que dependem mais de tecnologia eletrônica do que mecânica, tais como minicomputadores, *modems* e terminais, a complexidade da tecnologia teve um papel pouco importante na decisão das firmas de entrarem em acordos de licenciamento.

A terceira razão mais citada para o licenciamento foi o risco inerente ao desenvolvimento próprio de novos produtos. Tal razão foi mencionada por 27% das firmas entrevistadas e se refere a riscos e incertezas com relação ao

⁸ Francisco Sercovich (1976), que estudou 123 empresas argentinas, descobriu que a principal razão para licenciamento é que permitiu que firmas nacionais entrassem em mercados oligopolísticos nos quais a competição estava estruturada por padrões estabelecidos pelos produtos importados. Mytelka (1978) estudou as razões para empresas metalúrgicas e químicas, localizadas no Peru, Equador e Colômbia, entrarem em acordos de licenciamento. Mais da metade das empresas entrevistadas alegou que o acesso a marcas conhecidas pelos consumidores era uma das principais razões para o licenciamento, pois dava acesso a um segmento qualitativo do mercado cujos padrões eram estabelecidos pelas importações.

preço final, padrão de qualidade e condições de mercado. As empresas minimizam estes riscos quando têm acesso a uma tecnologia já testada comercialmente.

A marca foi apontada como razão para o licenciamento por apenas 13,5% das firmas entrevistadas. Isso pode ser atribuído ao fato de que os equipamentos de processamento de dados, fabricados no Brasil sob licença de empresas estrangeiras, não usam a marca do licenciador. A relação prévia com o licenciador também teve um papel secundário nos acordos, pois a maioria das firmas não mantinha vínculos comerciais e tecnológicos anteriores com os licenciadores.

A principal conclusão a ser tirada desta análise sobre a escolha das fontes de tecnologia é que os “fatores mercadológicos”, tais como competição de produtos e velocidade de entrada no mercado, são mais importantes do que os “fatores tecnológicos” para explicar a razão das empresas brasileiras de computadores e periféricos entrarem em acordos de licenciamento.

Implicações para o controle de firmas locais

Os acordos de licenciamento podem ter importantes conseqüências em relação à liberdade das empresas licenciadas em definirem políticas de *marketing*, estratégias de produto, fabricação, desenvolvimento de tecnologia e compras. Os mecanismos adotados pelos fornecedores de tecnologia para manterem controle sobre o processo decisório nas empresas recipientes vêm sendo estudados por vários economistas nos últimos anos. As pesquisas de Vaitos (1971), Sercovich (1975), Penrose (1976), Cooper e Maxwell (1975) e Mytelka (1978) concluem que os acordos de licenciamento podem limitar a autonomia das empresas licenciadas em relação a decisões básicas e estratégicas.

Os resultados deste estudo indicam que os acordos de licenciamento entre empresas brasileiras e estrangeiras, na indústria de equipamentos de processamento de dados, não resultaram em dependência significativa em relação a decisões básicas, tais como captação e investimento de capital, política organizacional e dividendos. No entanto, a influência do licenciador é mais significativa em relação às decisões logísticas e estratégicas, em particular em *marketing*, estratégia de produto e política de compras.

Muitas das empresas licenciadas, no entanto, retêm um considerável grau de liberdade em relação às decisões logísticas e estratégicas. Em geral, a fixação dos termos de transferência de tecnologia dependem do poder de barganha relativo das partes contratantes. Como apenas três das 18 empresas que venderam tecnologia de hardware ao Brasil eram de porte muito grande (ver quadro 9.7), a maioria delas detinha um poder econômico insuficiente para exercer um estrito controle sobre as firmas licenciadas. Os licenciadores não dispunham de recursos financeiros, tecnológicos e gerenciais para insistir em pacotes fechados que incluíssem todos esses elementos. No entanto, a preferência por “pacotes” não é um fenômeno determinado apenas pelos fornecedores da tecnologia. Se a empresa recipiente não dispuser de capacidade téc-

nica e financeira para investir significativamente em P & D, ela muito provavelmente vai preferir adquirir pacotes fechados.

As regulamentações do governo ajudaram a evitar acordos que envolvessem pacotes fechados e controle decisório externo. Os códigos brasileiros, que regulam os acordos de transferência de tecnologia (em particular o Ato Normativo nº 15 do INPI), rejeitam explicitamente a maioria das cláusulas restritivas em acordos de licenciamento. Da mesma forma, os órgãos do governo encarregados da política brasileira de informática atuaram no sentido de evitar as operações restritivas, seja assessorando as firmas locais nas negociações com os fornecedores de tecnologia ou negando permissão para projetos que envolviam controle tecnológico externo.

Entretanto, as mudanças no produto e no nível da competição são amplamente usadas pelos licenciadores como instrumento de restrição à independência técnica e gerencial das empresas recipientes. As inovações que requerem a substituição de componentes-chave podem levar a empresa a interromper a fabricação de determinados produtos. Caso não existam fontes alternativas de fornecimento de componentes, a firma licenciada pode se ver obrigada a adotar a inovação introduzida por seu licenciador. A Edisa, por exemplo, continua a fabricar um modelo de minicomputador sob licença da Fujitsu que já deixou de ser fabricado no Japão. A Fujitsu ainda fornece componentes para a Edisa, mas a empresa brasileira pode se ver obrigada a compatibilizar seus produtos com aqueles produzidos no Japão, caso não seja mais do interesse da Fujitsu fabricar determinados componentes somente para o mercado brasileiro.

Em cada segmento do mercado brasileiro de equipamentos de processamento de dados existem três ou quatro firmas locais fabricando equipamentos sob licença de empresas estrangeiras. O governo desencorajou a manutenção de vínculos permanentes entre licenciadores e licenciados em relação à política de produtos, sugerindo que os acordos deveriam servir apenas para a firma local estabelecer sua linha inicial de produtos, enquanto que as futuras modificações deveriam ser desenvolvidas localmente. Mas quando pelo menos uma empresa local introduz um novo produto desenvolvido por seu licenciador, as outras firmas nacionais têm pouca alternativa a não ser seguir o mesmo caminho. A consequência deste processo competitivo, a longo prazo, é que as empresas locais perdem o incentivo necessário para investir no desenvolvimento próprio de produtos, em face das vantagens tecnológicas comparativas de seus licenciadores.

Implicações para as exportações

Os resultados deste estudo indicam que os produtos, fabricados sob licença de firmas estrangeiras, têm poucas possibilidades de ser exportados com sucesso. Apenas 8% das empresas licenciadas consideram ter boas perspectivas de exportação contra 55% no caso das empresas que desenvolveram seus próprios produtos.

Existem duas razões principais para explicar a fraca *performance* exportadora dos produtos licenciados. Primeiro, a maioria dos produtos sofre restrições às exportações apesar de tal prática ser proibida pelo INPI. As restrições ocorrem geralmente sob a forma de “acordos de cavalheiros” nos quais as firmas licenciadas se comprometem junto aos licenciadores a não exportarem para determinados países, ou sob a forma OEM, ou até mesmo a não realizarem qualquer tipo de exportação. Os licenciadores geralmente controlam as atividades de exportação das firmas licenciadas, através do controle do fornecimento de componentes para os produtos a serem montados no Brasil. Tal poder é exercido, por exemplo, através da ameaça de suspender o fornecimento de componentes caso a firma licenciada decida unilateralmente exportar.

A segunda razão são as vantagens competitivas dos licenciadores frente às empresas licenciadas, tais como custos menores que permitem preços finais mais competitivos, suporte de *marketing* no exterior e produtos mais atualizados. Os licenciadores conseguem oferecer menores preços de exportação por três razões. Primeiro, porque produzem em maior escala, obtendo economias em *marketing* e fabricação. Algumas firmas também se beneficiam da produção de componentes baratos e montagem final em subsidiárias localizadas no exterior. Segundo, o custo da tecnologia para os licenciadores (medidas com base na unidade de produto) é significativamente mais baixo do que para as firmas licenciadas, conforme foi mostrado no quadro 10.5. Por fim, os custos das empresas licenciadas são muitas vezes onerados pelo superfaturamento na compra de componentes, fato comprovado por pelo menos dois casos neste estudo.

Existe um grande diferencial competitivo em relação ao suporte de *marketing* no exterior entre os licenciadores e seus licenciados no Brasil. Os licenciadores são geralmente EMNs que contam com uma rede bem-estruturada de comercialização e assistência técnica em outros países. As firmas brasileiras, em contrapartida, têm pouca experiência de *marketing* no exterior e não dispõem dos recursos financeiros necessários para estabelecer sua própria rede no exterior.

As perspectivas de exportação dos equipamentos de processamento de dados produzidos sob licença também são limitadas por projetos obsoletos. Três licenciadores alegaram que já haviam introduzido novos modelos que eram mais competitivos que os produtos licenciados ao Brasil. Três outras EMNs estavam prestes a lançar novos produtos cuja tecnologia não seria necessariamente transferida a outras firmas.

A exportação de computadores e periféricos por subsidiárias de empresas multinacionais constitui um caso à parte. Geralmente a *performance* exportadora dessas empresas é resultado da política da corporação como um todo, determinada pela matriz com base no custo de produção e razões políticas e estratégicas. Trata-se fundamentalmente de um comércio intrafirma com uma dinâmica diferente das exportações de empresas independentes. As exportações da IBM do Brasil, por exemplo, têm crescido expressivamente nos últimos anos atingindo cerca de 200 milhões de dólares em 1981. Dentre as

causas podem-se destacar as negociações da IBM com a SEI em troca da autorização para venda dos computadores da série 4300 no Brasil.

As empresas brasileiras que exportam computadores e periféricos estão em competição direta com empresas multinacionais em outros mercados. A principal vantagem competitiva das empresas brasileiras é o projeto original, já que elas não são competitivas em *marketing* e serviços. Um exemplo disso é o contrato assinado pela Racimec com o programa BEFIEX para exportação de US\$ 300 milhões nos próximos 10 anos. A Racimec espera ter sucesso nas exportações porque conta com um produto original – o terminal para loterias que tem poucos concorrentes no mercado internacional.

5. IMPLICAÇÕES PARA POLÍTICA NACIONAL DE INFORMÁTICA

Esta seção irá avaliar as principais implicações para a política de informática das diversas hipóteses examinadas na pesquisa.

O principal problema identificado neste estudo, para a política de informática, é que novas empresas de países em desenvolvimento, e até mesmo de países desenvolvidos, não conseguem entrar ou se manter em seu próprio mercado sem que o governo adote medidas que limitem a dominação de grandes empresas multinacionais nestes mercados. Os resultados encontrados concordam com a hipótese (Hip.: 1.2) de que o investimento direto por EMNs em países em desenvolvimento restringe a competição e impõe barreiras à entrada de firmas locais. Este fato é particularmente importante para setores industriais tecnologicamente avançados tais como a informática.

A indústria de computadores é um exemplo de atividade que oferece oportunidades consideráveis para países que atingiram um certo grau de desenvolvimento do mercado e de recursos humanos. Setores industriais tecnologicamente dinâmicos são justamente aqueles que colocam menores barreiras tecnológicas à entrada de novas empresas. Sendo a tecnologia dinâmica, novas empresas podem introduzir inovações e ganhar fatias de mercado que não seriam obtidas caso tivessem que competir apenas em *marketing*, preços e serviços, atividades que exigem elevados investimentos. Nas indústrias que se encontram em estágio mais maduro, utilizando tecnologias mais estáticas, fica difícil a entrada de novos concorrentes, pois as empresas existentes já se beneficiam do processo de *learning-by-doing*, e portanto gozam de vantagens importantes sobre novos competidores. Da mesma forma, os esforços tecnológicos de países como o Brasil devem se concentrar em indústrias de crescimento acelerado que proporcionem oportunidades de retorno ao investimento realizado em pesquisa e desenvolvimento.

No entanto, quando o mercado está aberto às multinacionais, as empresas locais não conseguem superar as barreiras oligopolistas e entrar com sucesso no mercado. Mesmo países desenvolvidos, como o Japão, reconhecem a necessidade de protegerem certos segmentos de sua indústria contra competição

internacional. Nos anos 70 a indústria japonesa de computadores já era a segunda do mundo, mas o governo japonês ainda a considerava muito vulnerável para ser exposta ao pleno rigor da competição direta com as grandes multinacionais americanas. Nessa época, de acordo com Dosi (1980), a proteção governamental à indústria japonesa de computadores incluía restrições ao investimento direto estrangeiro, regulamentação e participação do governo nos acordos de transferência de tecnologia, controle de importações, estabelecimento de metas tecnológicas e o suprimento de condições adequadas de pesquisa para que tais metas fossem cumpridas. Naturalmente, na medida em que o Japão vai se tornando sério competidor à indústria americana de computadores, o país passa a defender cada vez mais doutrinas liberais de investimento e comércio internacional no setor.

Muitas empresas brasileiras de computadores foram capazes de entrar com sucesso no mercado graças à política de reserva de mercado. Elas agora suprem os consumidores com uma ampla gama de produtos com base em tecnologia local e estrangeira. Apesar dos computadores e periféricos fabricados no Brasil serem em alguns casos mais caros que produtos similares oferecidos no mercado internacional, eles são geralmente mais apropriados às necessidades locais, pois foram projetados para atender às necessidades dos usuários brasileiros em termos de aplicações, qualidade e *performance*. Os terminais financeiros produzidos no Brasil, por exemplo, foram especialmente projetados para atender às características do sistema bancário brasileiro. Da mesma forma, os *modems* desenvolvidos no Brasil foram projetados para atender às exigências da EMBRATEL e particularmente da rede brasileira de comunicações.

A maioria dos consumidores percebe as vantagens de contar com uma indústria genuinamente local. A própria Sucesu tem dado apoio ao desenvolvimento de uma indústria brasileira de computadores baseado no fato de que isto irá beneficiar os consumidores a médio e longo prazos. No entanto, se a política de reserva de mercado for relaxada, as multinacionais vão ganhar de volta o mercado conquistado pelas empresas brasileiras, através de adoção de políticas agressivas de *marketing*, preços e produtos, e a adequação dos equipamentos às necessidades locais não poderá mais ser garantida.

Um dos principais fundamentos da política brasileira de informática tem sido a distinção entre empresas nacionais e estrangeiras. Tal distinção, no entanto, não produziria os efeitos almejados caso as subsidiárias das EMNs se disfarçassem em “empresas nacionais”. Os resultados do estudo deram apoio à hipótese (Hip.: 2.2) de que mesmo uma participação nacional majoritária em subsidiárias de EMNs não representa necessariamente um controle local sobre as políticas e operações da firma nem facilita a transferência de tecnologia. A formação de *joint-ventures* entre empresas nacionais e estrangeiras não foi encorajada nem pela Capre nem pela SEI. No entanto, o Departamento de Comércio dos Estados Unidos, aliado a grupos empresariais locais interessados nos frutos econômicos de tais associações, vem pressionando o governo a abrir a reserva de mercado para as *joint-ventures*. Neste contexto, algumas EMNs já anunciaram a intenção de “nacionalizar” suas subsidiárias no Brasil sem pre-

tender com isso alterar substancialmente sua forma de atuação no país. A introdução de capital estrangeiro em firmas genuinamente nacionais pode ter implicações semelhantes. Muitas empresas locais podem estar tentadas a aceitar ajuda financeira de seus licenciadores atuais ou potenciais de forma a superar a inadequação do mercado doméstico de capitais. No entanto, isso pode prejudicar o desenvolvimento tecnológico local, porque essas firmas poderiam adquirir os meios necessários para influenciar seus sócios brasileiros a adotar uma estratégia tecnológica mais dependente.

Quando as empresas estrangeiras investem na forma de portfólio ou carteira de ações — geralmente com pequena participação em diversas companhias —, o perigo de perder a autonomia é menos sério. Empresas de investimento, em particular as chamadas *venture capital*, estão em geral mais interessadas no desempenho financeiro das empresas de que participam do que em decisões tecnológicas. Assim elas podem preferir deixar as firmas adotar estratégias tecnológicas independentes desde que obtenham um retorno aceitável nos investimentos realizados.

As estratégias das EMNs em relação à venda de tecnologia (Hip.: 3.1 e Hip.: 3.2) também têm importantes implicações políticas. Uma política nacional destinada a promover transferência de tecnologia, através de acordos de licenciamento entre firmas locais e estrangeiras, não conseguirá atingir seus objetivos se depender das empresas líderes no mercado mundial ou “multinacionais centralizadas”. O trabalho revelou que existem dois padrões distintos de estratégias corporativas para a exploração de ativos tecnológicos no exterior: o primeiro é adotado pelas multinacionais centralizadas que exercem estrito controle sobre as decisões básicas e estratégicas de suas subsidiárias, e outro padrão é seguido pelas firmas descentralizadas que adotam um controle flexível sobre o processo decisório de suas associadas. As empresas locais devem assim procurar concentrar seus esforços de negociação com empresas de médio porte ou “descentralizadas”, que são mais propícias a aceitar ceder tecnologia sem envolvimento acionário.

O governo deve atrair as “multinacionais centralizadas” somente se seu objetivo for trazer um grande volume de investimento estrangeiro ao país sem a preocupação de estimular o desenvolvimento tecnológico local. Tais firmas oferecem a vantagem de responder rapidamente aos incentivos para fabricação local de equipamentos de processamento de dados.

Com relação à importação de tecnologia através de acordos de licenciamento, há também importantes implicações políticas.

O estudo revelou que fatores mercadológicos podem levar fabricantes de equipamentos de processamento de dados a buscarem tecnologia no exterior, mesmo quando existir capacidade local para desenvolver tais produtos (Hip.: 4.1). Para que seja cumprida a meta de desenvolvimento tecnológico autônomo, o governo precisa criar medidas que estimulem e favoreçam a utilização de tecnologia nacional. Várias opções de política estão abertas ao governo, tais como a restrição do fluxo de tecnologia estrangeira enquanto as empresas locais desenvolvem produtos alternativos, ou permitir apenas a compra de de-

terminados módulos tecnológicos ou componentes-chave, deixando o projeto do produto completo para ser feito no país.

O estudo revelou ainda que os equipamentos de processamento de dados, fabricados no Brasil sob licença de empresas estrangeiras, têm poucas perspectivas de exportação. Assim, o sucesso de uma política de exportações vai depender, em larga medida, da capacidade local de projetar e desenvolver produtos originais. O desempenho das EMNs nas exportações é influenciado pela política governamental, custos e política da corporação. A IBM e a Burroughs, por exemplo, aceitaram as exigências da SEI para exportar mais da metade de sua produção de computadores em troca da permissão de vendê-los no mercado interno.

As iniciativas políticas governamentais têm contribuído substancialmente para o desenvolvimento de uma indústria de computadores genuinamente nacional. O sucesso da Capre e SEI sugere que, pelo menos em relação às exportações, políticas agressivas e inteligentes podem extrair alguns benefícios das EMNs para a indústria local que não seriam obtíveis na sua ausência.

Bibliografia

- Adam, G., 'Multinational Corporations and Worldwide Sourcing', Radice, H. (ed.), *International Firms and Modern Imperialism*, Penguin Modern Economics Reading, 1975.
- Adams, Walter (ed.), *The Structure of American Industry*, Macmillan, 1977.
- Ady, Peter (ed.), *Private Foreign Investment and the Developing World*, Praeger, New York, 1971.
- Ajami, Fouad, 'Corporate Giants—Some Global Social Costs', Modelski, G. (ed.), *Transnational Corporations and World Order*, W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1979.
- Alejandro, C. D. 'Direct Foreign Investment in Latin America', Kindleberger, C. (ed.), *The International Corporation*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1970.
- Aliber, R. Z., 'A Theory of Direct Investment', Kindleberger, C., *The International Corporation*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1970.
- Alsegg, Robert J., *Control Relationships Between American Corporations and their European Subsidiaries*, American Management Association, New York, 1971.
- Amin, Samir. *O Desenvolvimento Desigual; ensaio sobre as formações sociais do capitalismo periférico*. Rio de Janeiro, Forense-Universitária, 1976.
- Ansoff, I., 'Strategy for a Technology-based Business', *Harvard Business Review, R & D Management Series*, vol. 2, November/December 1967.
- Ansoff, I., *Corporate Strategy*, McGraw-Hill, 1965; Pelican, 1970.
- Arrow, K. J., 'The Economic Implications of Learning by Doing', *Review of Economic Studies*, nº 29, June 1962.
- Bain, J., *Barriers to New Competition*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1956, 1967.
- Baker, M. (ed.), *Industrial Innovation, Technology, Policy Diffusion*, Macmillan, 1979.
- Baran, P. e Sweezy, P. *Capitalismo Monopolista; ensaio sobre a ordem econômica e social americana*. Rio de Janeiro, Forense-Universitária, 1976.
- Baranson, J., 'Technology Transfer through the International Firm', *American Economic Review*, 1970.
- Baranson, J. *Tecnologia e as Multinacionais; estratégias da empresa numa economia mundial em transformação*. Rio de Janeiro, Zahar, 1980.
- Barnet, R. e Muller, R. *Poder Global; a força incontrollável das multinacionais*. Rio de Janeiro, Record, 1974.
- Behrman, J., *National Interests and the Multinational Enterprise*, Prentice Hall, 1970.

- Behrman, J. and Wallender, H., *Transfer of Manufacturing Technology within Multinational Enterprises*, Ballinger Publishing Company, Cambridge, Mass., 1976.
- Bennett, R., 'IBM in Latin America', in Gunnemann, J. (ed.), *The Nation, State and Transnational Corporations in Conflict*, Praeger, New York, 1975.
- Biato, F. e Figueiredo, M., *A Transferência de Tecnologia no Brasil*, IPEA, Série Estudos para o Planejamento, nº 4, Brasília, 1973.
- Bienefeld, M., 'Dependency in the Eighties', in *IDS Bulletin*, December 1980, vol. 12, nº 1.
- Biondi, A., 'O preço invisível da tecnologia importada', *Dados e Idéias*, vol. 1, nº 1, Agosto/Setembro, 1975.
- Blalock, H., *Social Statistics*, International Student Edition, McGraw-Hill, 1960, 1972.
- Bradbury, F. R., 'Business Machines' IBM Corporation, Stirling Forum on Technology Transfer, December 1976, mimeo.
- Brandt, W. and Hulbert, J., *Managing the Multinational Subsidiary in Brazil; A Preliminary Summary to Participating Managers*, Graduate School of Business, Columbia University, 1974.
- Brandt, W. and Hulbert, J., *A Empresa Multinacional no Brasil*, Rio de Janeiro, Zahar Editores 1977.
- Brash, D. T., *American Investment in Australian Industry*, Harvard University Press, Cambridge, 1969.
- Bridge, J., *Planning and the Growth of the Firm*, Croom Helm, 1978.
- Britton, J. and Guilmour, J., *The Weakest Link. A Technological Perspective on Canadian Industrial Underdevelopment*, Science Council of Canada, Ottawa, 1978.
- Brock, G., *The US Computer Industry 1954-1973: A Study of Market Power*, Ballinger Publishing Company, Cambridge, Mass., 1975.
- Brooke, M. and Rammers, H., *The Strategy of Multinational Enterprise—Organisation and Finance*, Longman, 1970.
- Brown, M., 'Some International Issues in the Development of Local Engineering Capabilities', *OECD Development Centre, Industry and Technology Occasional Paper, Nº 28*, July 1978.
- Brown, M. B., *The Economics of Imperialism*, Penguin Modern Economics Texts, 1974.
- Business Week, *Survey in Sales and Profits*, McGraw-Hill, March 1976, 1977, 1978, 1979, 1980 and 1981.
- Business Week, *Annual Survey in R & D Spending by US Firms*, McGraw-Hill, June 1976, 1979, 1980.
- Canada, Science Council, *Strategies of Development for the Canadian Computer Industry*, Report nº 21, September 1973.
- Capre, *Boletim Técnico*, vol. 1, nº 1, Rio de Janeiro, Janeiro/Março 1979.
- Cardoso, F. H., *Dependency Realised*, Hacket Memorial Lecture, The University of Texas at Austin, 1973.
- Cardoso, F. H. e Faletto, E. *Dependência e desenvolvimento na América Latina; ensaio de interpretação sociológica*. Rio de Janeiro, Zahar, 1979.
- Carlson, J., 'The Different Modes of Technology Transfer' in Widstrand, C. (ed.), *Multinational Firms in Africa*, Nordiska Afrikainstitutet, Uppsala, Sweden, 1975.
- Casson, M., *Alternatives to the Multinational Enterprise*, Macmillan, 1979.

- Caves, R., 'International Corporation: The Industrial Economics of Foreign Investment', *Economica*, February 1971.
- Chudson, W., 'Intra-firm Trade and Transfer Pricing', in Murray, R. (ed.), *Multinationals Beyond the Market*, Harvester Press, 1981.
- Computer Weekly*, Monthly newspaper on international computer industry, IPC Electrical-Electronic Press Ltd., several issues.
- Computer World*. International Data corporation, Mass., USA, several issues.
- The Conference Board, *Multinational Corporations and National Elites: A Study in Tensions*, Research Report.
- Cooper, C., *Transfer of Technology from Advanced to Developing Countries*, Prepared for UNCTAD, November 1970.
- Cooper, C., 'Science Policy and Technological Change in Underdeveloped Economies', *World Development*, vol. 2, n^o 3, March 1974.
- Cooper, C. and Maxwell, P., *Machinery Supply and the Transfer of Technology to Latin America*, University of Sussex, SPRU, 1975.
- Cooper, C., *Policy Interventions for Technological Innovation in Less Developed Countries*, University of Sussex, SPRU, mimeo, 1976.
- Cooper, C. and Hoffman, K., *Transactions in Technology and Implications for Developing Countries*, University of Sussex, SPRU, mimeo, 1978.
- Cooper, C., 'Aspects of Transfer Pricing in Machinery Markets', Murray, R. (ed.), *Multinationals Beyond the Market*, Harvester Press, 1981.
- Cropp, J., Harris, D. and Stern, *Trade in Innovation—The Ins and Outs of Licensing*, Wiley-Interscience, 1970.
- Cyert, R. and Mensch, J., *A Behavioural Theory of the Firm*, Prentice-Hall, 1963.
- Datamation*, Published monthly by Technical Publishing Company, USA. Several issues.
- Digibrás, *Relatório Semestral de Marketing*, 1979.
- Digibrás, *Panorama da Indústria Nacional de Computadores e Periféricos*, Brasília, 1981.
- Dosi, G., *Structural Adjustment and Public Policy Under Conditions of Rapid Technical Change: The Semiconductor*, Sussex European Research Centre, University of Sussex, 1980.
- Drucker, P., 'Business Objectives and Survival Needs: Notes on a Discipline of Business Enterprise', *The Journal of Business*, vol. 13, n^o 2, April 1958.
- Dunning, J., *International Investment Selected Readings*, Penguin, 1972.
- Dusseldorf Conference on Multinational Corporations, *International Control of Investment*, 1974.
- Dymsza, W., *Multinational Business Strategy*, McGraw-Hill, 1972.
- Electronics News*, Fairchild Business Newspapers, New York, several issues.
- Electronics Times*, Weekly newspaper for the electronic industry, UK, several issues.
- Egea, A., 'Multinational Corporations in the Operation and Ideology of International Transfer of Technology', *Studies in Comparative International Development*, vol. 10, Spring 1975.
- Erber, F. et al, *Absorção e Criação de Tecnologia na Indústria de Bens de Capital*, FINEP, Série Pesquisas, n^o 2, Rio de Janeiro, 1974.
- Erber, F., 'Technological Development and State Intervention: a Study of the Brazilian

- Capital Goods Industry', University of Sussex, 1977. (D. Phil thesis.)
- Evans, P., 'Direct Investment and Industrial Concentration', *Journal of Development Studies*, vol. 13, July 1977.
- Evans, P., *Dependent Development: The Alliance of Multinational, State and Local Capital in Brazil*, Princeton University Press, 1979.
- Ferrer, A., *Tecnologia y Politica Economica en America Latina*, Editorial Paidos, Buenos Aires, 1974.
- Fieldhouse, D. (ed.), *The Theory of Capitalist Imperialism*, Longman, 1967.
- Figueiredo, N., *A Transferência de Tecnologia no Desenvolvimento Industrial do Brasil*, IPEA/INPES, Rio de Janeiro, 1972.
- Fortune, *Fortune 300 Directory*, New York, 1975-80.
- Foy, N., *The IBM World*, Eyre Methuen Ltd., 1974.
- Frank, A., *Lumpen-Bourgeoisie, Lumpen-Development Dependence, Class and Politics in Latin America*, Monthly Review Press, 1972.
- Frank, A., *Dependent Accumulation and Underdevelopment*, Macmillan, 1978.
- Franko, L., *Joint Venture Survival in Multinational Corporations*, Praeger Publications, New York, 1971.
- Freeman, C., *The Economics of Industrial Innovation*, Penguin, 1974.
- Freeman, C., 'R & D in Electronic Capital Goods', *National Institute Economic Review*, November 1965.
- Fung, S. and Cassiolato, J., *The International Transfer of Technology to Brazil through Technology Agreements—Characteristics of the Government Control System and the Commercial Transactions*, Centre for Policy Alternatives, MIT Press, Cambridge, Mass., 1976.
- Gabriel, P., *The International Transfer of Corporate Skills*, Harvard Business School, Cambridge, Mass., 1967.
- Galbraith, J. K. *O novo estado industrial*. São Paulo, Pioneira, 1977.
- Gilpin, R., *Technology, Economic Growth and International Competitiveness*, Subcommittee on Economic Growth of the Joint Economic Committee. Congress of the United States, July 1975.
- Globerman, S., 'A Note on Foreign Ownership and Market Structure in the UK', *Applied Economics*, 1979, vol. II, nº 1.
- Government of Canada, *Foreign Direct Investment in Canada*, Ottawa, 1972.
- Gronack, I. and Martin, D., *Managerial Economics, Microeconomic Theory and Firm's Decisions*, Little Brown, Boston, 1973.
- Gruber, W. and Marquis, D., (ed.), *Factors in the Transfer of Technology*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1969.
- Guimarães, Eduardo A. *Acumulação e crescimento da firma; um estudo de organização industrial*. Rio de Janeiro, Zahar, 1982.
- Gunneman, J. (ed.), *The Nation State and Transnational Corporations in Conflict*, Praeger, New York, 1975.
- Harman, A., *The International Computer Company: Innovation and Competitive Advantage*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1971.
- Hawkins, C., *Theory of the Firm*, Macmillan, 1973.

- Helleiner, G. (ed.), *A World Divided: The Less Developed Countries in the International Economy*, Cambridge University Press, 1976.
- Helleiner, G., 'Canada and the New International Economic Order', *Canadian Public Policy*, vol. 2, nº 3, Summer 1976.
- Hirsch, S., 'The United States Electronic Industry in International Trade' *National Institute Economics Review*, nº 34, 1965.
- Hirschman, A., 'The Political Economy of Import Substituting Industrialisation', *Quarterly Journal of Economics*, February 1978.
- Holland, S., *Socialist Challenge*, Quartet Books, 1975.
- Horowitz, D., *Corporations and the Cold War*, Monthly Review Press, 1969.
- Hymer, S., 'The International Operations of National Firms: A Study of Direct Investment', MIT, 1960. (Doctoral thesis.)
- Hymer, S., 'The Efficiency (Contradictions) of Multinational Corporations', in Paquet, F. (ed.), *The Multinational Firm and the Nation State*, Collier-Macmillan Canada Ltd., 1972.
- Hymer, S. *Empresas multinacionais; a internacionalização do capital*, Rio de Janeiro, Graal, 1978.
- International Centre for Public Enterprises in Developing Countries (ICPE), *Joint Ventures and Public Enterprises in Developing Countries*, Proceedings of an international seminar held in Ljubljana 4-12 December 1979.
- Jequier, N., 'Towards a Technological Policy – the Japanese Model', *Science Policy News*, July 1971.
- Jequier, N., 'Computers' in Vernon, R. (ed.), *Big Business and the State: Changing Relations in Western Europe*, Macmillan, 1974.
- Johnson, H., 'The Efficiency and Welfare Implications of the International Corporation', in Kindleberger, C. (ed.), *The International Corporation*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1970.
- Johnson, H., *Technology and Economic Interdependence*, Macmillan, 1975.
- Johnston, R. (ed.), *Directing Technology*, Croom Helm, 1979.
- Kaplinsky, R., 'Accumulation and Transfer of Technology: Issues of Conflict and Mechanisms for the Exercise of Control', *World Development*, vol. 4, nº 3, March 1976.
- Katz, J., *Importación de Tecnología, Aprendizaje Local y Industrialización Dependiente*, Washington: OAS Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, 1972.
- Katz, J., 'Industrial Growth and R and D', in Urquidí, V. and Thorp, M. (eds.), *Latin America in the International Economy*, Macmillan, 1973.
- Katz, J. and Ablin, E., *From Infant Industry to Technology Exports; The Argentine Experience in the International Sale of Industrial Plants and Engineering Works*, UN-ECLA/IDB, Buenos Aires, 1978.
- Katz, J., *Domestic Technology Generation in LDCs: A Review of Research Findings*, UN-ECLA, Buenos Aires, 1980.
- Katz, J., Technological Change and Development in Latin America, in French-Davis, R. and Tironi, E. (eds.), *Latin America and the New International Economic Order*, Macmillan Press, 1982.
- Kindleberger, C. (ed.), *The International Corporation*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1970.

- Kindleberger, C., 'The Monopoly Theory of Direct Foreign Investment', Modelski, G. (ed.), *Transnational Corporations and World Order*, W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1979.
- Kojima, K., *Japan and a New World Economic Order*, Croom Helm, 1977.
- Kojima, K., *Direct Foreign Investment: A Japanese Model of Multinational Business Operations*, Croom Helm, 1978.
- Lall, S., *Developing Countries as Exporters of Technology and Capital Goods: The Indian Experience*, Oxford University, Institute of Economics and Statistics, mimeo, 1969.
- Lall, S. and Streeten, P., *Foreign Investment, Transnationals, and Developing Countries*, Macmillan, 1977.
- Lall, S., 'Transfer Pricing and Developing Countries: Some Problems of Investigation', *World Development*, vol. 17, nº 1, January 1979.
- Lall, S., Developing Countries as Exporters of Industrial Technology, *Research Policy*, vol. 9, nº 1, January 1980.
- Lall, S., *Developing Countries as Exporters of Technology*, Macmillan, 1982.
- Levitt, K., *Silent Surrender, The Multinational Corporation in Canada*, Macmillan, Toronto, 1971.
- Leys, C., Underdevelopment and Dependency: Critical Notes, *Journal of Contemporary Asia*, vol. 7, nº 1, 1977.
- Lines, V., *Minicomputer Systems*, Winthrop, Cambridge, Mass., 1980.
- MacKintosh Consultants Company Ltd., *Microprocessor/Minicomputer Trends and West European Markets 1975-80*, vol. II, Products, Suppliers and Applications.
- MacLean, J., *The Impact of the Microelectronics Industry on the Structure of the Canadian Economy*, Institute for Research on Public Policy, March 1979.
- Mansfield, E., *Research and Innovation in the Modern Corporation*, Macmillan, 1972.
- Marini, R., 'Dialética de la Dependencia: La Economía Exportadora', *Sociedad y Desarrollo*, vol. 1, nº 1, Santiago, 1972.
- Marini, R., 'Brazilian Sub-Imperialism', *Monthly Review*, nº 9, February 1972.
- Marques, Ivan, *Computadores: Parte de um caso amplo da sobrevivência e da soberania nacional*, Rio de Janeiro, 1979.
- Marris, R., *The Corporate Economy: Growth, Competition, and Innovative Potential*, Macmillan, 1971.
- Martin, D., 'The Computer Industry', Adams, E. (ed.), *The Structure of American Industry*, Macmillan, 1977.
- Martins, L., *Nação e Corporação Multinacional*, Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1975.
- Martins, L. C., 'As Perspectivas para o software-producto' (baseado em palestra realizada no 9º SECOP), *Datanews*, nº 123, Julho 1981.
- Martinez, J., 'O governo no mercado de informática', *Dados e Idéias*, vol. 7, nº 3, Agosto 1981.
- Marx, Karl. *O Capital*; crítica da economia política. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira. Publicado originalmente em 1867.
- Mattelard, A., *Multinational Corporations and the Control of the Culture: The Ideological Apparatus of Imperialism*, Harvester Press, Brighton, 1979.

- Meritt, M., 'Breaking-up of IBM', *The New Scientist*, 6 April 1972.
- Merrav, M., *Technological Dependence, Monopoly and Growth*, Pergamon Press, 1969.
- Michalet, C., *Transfer of Technology and the Multinational Firm*, OECD, 1973.
- Mirow, K., *A Ditadura dos Cartéis*, Editora Civilização Brasileira, 1977.
- Modelski, G. (ed.), *Transnational Corporations and World Order*, W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1979.
- Murray, R., 'The Internalization of Capital and the Nation State', in Radice, H. (ed.), *International Firms and Modern Imperialism*, Penguin, 1975.
- Murray, R., *Transfer Pricing, Multinationals and the State*, University of Sussex, February 1979 (mimeo).
- Murray, R. (ed.), *Multinationals Beyond the Market*, Harvester Press, 1981.
- Myrdal, G., *Asian Drama*, vol. I, Allen Lane, Penguin Press, 1968.
- Mytelka, L., 'Licensing and Technology Dependence in the Andean Group', *World Development*, vol. 6, n^o 4, April 1978.
- Naue, H., *Technology Transfer and US Foreign Policy*, Praeger Publishers, New York, 1976.
- Needham, D., 'Market Structure and Firm's R & D Behaviour', *Journal of International Economics*, vol. 23, June 1975.
- Newfarmer, R. and Willard, F., *Multinational Corporations in Brazil and Mexico: Structural Sources of Economic and Non-Economic Power*. Report of the Committee of Foreign Relations, US Senate, 1975.
- Newfarmer, R., *The International Market Power of Transnational Corporations. A Case Study of the Electrical Industry*, UNCTAD/ST/MD/13, New York, 1978.
- Newfarmer, R., *Multinational Conglomerates and the Economies of Dependent Development*, JAI Press, 1979a.
- Newfarmer, R., 'Oligopolistic Tactics to Control Markets and the Growth of TNCs in Brazil's Electrical Industry', *The Journal of Development Studies*, vol. 15, n^o 3, April 1979b.
- Newfarmer, R., 'The Takeovers in Brazil: The 'Uneven Distribution of Benefit in the Market for Firms' in *World Development* vol. 7, 1979c.
- Nora, S. and Minc, A., *L'Informatisation de la Societe*, La Documentation Française, Paris, 1978.
- OECD, *Gaps in Technology: Electronic Computers*, Paris, 1969.
- O'Keefe, W., 'Factors which Contribute to Project Management Difficulties in Brazilian Industrial Research Institute', *Interscience*, vol. 4, n^o 2, 1979.
- Ozawa, T., *Transfer of Technology from Japan to Developing Countries*, UNITAR, New York, 1981.
- Paquet, G., *The Multinational Firm and the Nation State*, Collier-Macmillan Canada Ltd., 1972.
- Pavitt, K. and Walker, W., 'Government Policies Towards Industrial Innovation: A Review', *Research Policy* 5, 1976.
- Pavitt, K. and Worboys, M., *Science, Technology and the Modern Industrial State*, Butterworths, 1977.
- Penrose, E., 'Ownership and Control: MNC in Less Developed Countries', Helleiner, G.

- (ed.), *A World Divided*, Cambridge University Press, 1976.
- Penrose, E., *The Theory of the Growth of the Firm*, Blackwell, 1959.
- Penrose, E., *The Growth of Firms, Middle East Oil and Other Essays*, Frank Cass and Co. Ltd., 1971.
- Pickering, J., *Industrial Structure and Market Conduct*, Martin Robertson, 1974.
- Pipe, R., *Towards Central Government Computer Policy*, OECD (mimeo), 1972.
- Radice, H. (ed.), *International Firms and Modern Imperialism*, Penguin Modern Economics Readings, 1975.
- Richers, R., *Rumos da América Latina, Desenvolvimento Econômico e Mudança Social*, Blucher, São Paulo, 1976.
- Robinson, J., *The Economics of Imperfect Competition*, Macmillan, 1969.
- Robinson, R. D., *National Control of Foreign Business Entry: A Survey of Fifteen Countries*, New York, 1976.
- Robock, S., *Brazil: A Study in Development Progress*, Lexington Press, 1976.
- Rocha, Sergio. *Microelectronics: Catalyst of New Models of Development in Advanced Countries. The case of France*. Institute of Economics and Planning, Roskilde University Centre, Denmark 1982.
- Rodgers, W., *Think: a Biography of the Watsons and IBM*, Weidenfeld and Nicholson, 1969.
- Ronstadt, R., *Research and Development Abroad by US Multinationals*, Praeger Publishers, New York, 1977.
- Rosenberg, N., *Perspectives on Technology*, Cambridge University Press, 1976.
- Rutenberg, D., 'The Advantages of Being Multinational', in Paquet, F. (ed.), *The Multinational Firm and the Nation State*, Collier-Macmillan, Canada, 1972.
- Sagasti, F. and Guerrero, M., *El Desarrollo Científico y Tecnológico de América Latina*, Instituto para la Integración de América Latina, Buenos Aires, 1974.
- Salama, P., *O Processo de Subdesenvolvimento*, Vozes, Rio de Janeiro, 1976.
- Salter, E., *Productivity and Technical Change*, Cambridge University Press, 1969.
- Sandhull, B., *On Product Changes and Product Planning*, SIAR, Lund, Sweden, 1968.
- Santos, T., 'El Nuevo Carater de la Dependencia', in Instituto de Estudios Peruanos, *La Crisis del Dessarrollismo y la Nueva Dependencia*, Buenos Aires, 1969.
- Santos, T., 'The Crisis of Development Theory and the Problems of Dependency in Latin America', in Benstein, E. (ed.), *Underdevelopment and Development*, Penguin, 1973.
- Santos, T., *Imperialismo e Corporações Multinacionais*, Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1977.
- Schumpeter, J., *Business Cycles*, McGraw-Hill, New York, 1939.
- Sciberras, E., *Multinational Electronic Companies and National Economic Policies*, JAI Press, 1977.
- Sciberras, E., Swords-Isherwood, N. and Senker, P., *Competition, Technical Change and Manpower in Electronic Capital Equipment: A Study of the UK Minicomputer Industry*. SPRU Occasional Paper Series, nº 8, September 1978.
- Sciberras, E., *Television and Related Products Sector – Final Report*, OECD, August 1979.
- Scott, Goff, Hancock and Co.,—Research Department, *Office Equipment*, June 1975.

- Seers, D. (ed.), *Dependency Theory: A Critical Reassessment*, Frances Pinter, 1981.
- SEI-Secretaria Especial de Informática, *Relatório da Comissão de Software e Serviços*, Brasília, 1981.
- SEI-Secretaria Especial de Informática. *Recursos Computacionais Brasileiros*. Brasília, fev. de 1983.
- Senker, P. and Swords-Ishewood, N., (eds.), *Microelectronics and the Engineering Industry: The Need for Skills*. Frances Pinter, 1980.
- Sercovich, F., *Tecnología y Control Extranjeros en la Industria Argentina, Siglo XXI* Editores, Buenos Aires, 1975.
- Shepherd, W., *Market Power and Economic Welfare: An Introduction*, Random House, New York, 1970.
- Siegel, E., *Non-Parametric Statistical Techniques for the Behavioural Sciences*, London, 1962.
- Smith, Adam. *Uma investigação sobre a natureza e causas da riqueza das nações*. São Paulo, Hemus, 1981. Publicado originalmente em 1867.
- Soete, L., 'Inventive Activity, Industrial Organisation and International Trade', University of Sussex, 1978. (D. Phil Thesis.)
- Soete, L., Technological Dependency: A Critical View, in Seers, D. (ed.), *Dependency Theory*, Frances Pinter, 1981.
- Solomon, L., *Multinational Corporations and the Emerging World Order*, Kennicat Press, 1978.
- Staples, E., *Market Structure and Technological Innovation: A Step Towards a Unifying Theory*, College of Business Administration, University of Cincinnati (mimeo), 1976.
- Steindl, J. *Maturity and Stagnation in American Capitalism*, Monthly Review Press, New York, 1976.
- Stopford, J. and Haberick, K., 'Quantity and Control of Foreign Operations', *Journal of General Management*, vol. 3, nº 4, Summer 1976.
- Street, J. and Dilmus, J. (ed.), *Technological Progress in Latin America: The Prospects for Overcoming Dependency*, Westview Press, Boulder, Colorado, 1979.
- Sunkel, O., 'Política Nacional de Desarrollo y Dependencia Externa', *Estudios Internacionales*, nº 1, April 1967.
- Sylos-Labini, P. *Oligopólio e Progresso Técnico*. Rio de Janeiro, Forense-Universitária, 1980.
- Teixeira, F., 'Intervening Variables in the Process of Accumulation of Technological Capabilities', University of Sussex, 1980. (M.Sc. dissertation.).
- Tigre, P., *Indústria de Computadores e Dependência Tecnológica no Brasil*, Coppe/UFRJ, 1978 (Tese de Mestrado).
- Tigre, P., 'As Multinacionais da Informática no Brasil', *Revista de Administração Pública*, vol. 15, nº 1, January/March 1981.
- Tigre, P., 'Brazil: A Future in Homemade Hardware', *South*, UK, February 1982, Nº 16, p. 98.
- Tomlinson, J., *The Joint Venture Process in International Business: India and Pakistan*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1970.
- UNCTAD, *Transfer of Technology, Technology Dependence: Its Nature, Consequences and Policy Implications*, December 1975.

- UNCTAD, *Electronics in Developing Countries: Issues in Transfer and Development of Technology*, Geneva, 1978.
- UN Department of Economics and Social Affairs (DESA), *The Application of Computer Technology for Development*, New York, 1971.
- UN DESA, *Multinational Corporations in World Development*, ST/ECA/190, 1973.
- UNESCO, Intergovernmental Bureau for Informatics (IBI), *Strategies and Policies for Informatics* (Main Working Document), 1979.
- UN Statistical Office, *The Growth of World Industry*, 1975.
- Universidade Estadual de Campinas, *Seminário de Ciência, Tecnologia e Estratégia para Independência*, Duas Cidades, 1977.
- US Congress, Committee on the Judiciary, Subcommittee on Antitrust and Monopoly, *Hearings on the Industrial Reorganisation Act: The Computer Industry*, 1974.
- US Department of Commerce, *Global Market Survey – Computer Equipment*, October 1973.
- US Small Business Administration, *A Study of Small Business in the Electronic Industry*, Washington 23, DC.
- Utrecht, E., *Transnational Corporations in South East Asia and the Pacific*, University of Sydney, Transnational Corporations Projects, 1978.
- Vaitsos, C., *Transfer of Industrial Technology to Developing Countries through Private Enterprises*, 1970.
- Vaitsos, C., 'The Process of Commercialisation of Technology in the Andean Pact' (1971), in Radice, H. (ed.), *International Firms and Modern Imperialism*, Penguin Modern Economics Readings, 1975.
- Vaitsos, C., 'Foreign Investment Policies and Economic Development in Latin America', *Journal of World Trade Law*, vol. 7, nº 6, November-December 1973.
- Vaitsos, C., *Distribuição de Renda e Empresas Multinacionais*, Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1977.
- Valdesuso, C., 'Superminis e seu impacto na Política Nacional de Informática', *Data-news*, Dezembro, 1981.
- Veliz, C. (ed.), *Obstacle to Change in Latin America*, Oxford University Press, 1975.
- Vernon, R. (ed.), *The Technology Factor in International Trade*, National Bureau of Economic Research, New York, 1970.
- Vernon, R. *Soberania ameaçada: a expansão multinacional das empresas americanas*. São Paulo, Pioneira, 1978.
- Vernon, R. (ed.), *Big Business and the State*, Macmillan, 1974.
- Vernon, R., *Storm over the Multinationals – The Real Issue*, Macmillan, 1977.
- Villamil, J. (ed.), *Transnational Capitalism and National Development, New Perspectives of Dependence*.
- Vitteli, G., *Imported Technology and Development of Local Skills*, University of Sussex, 1979 (mimeo).
- Von Doellinger, C e Cavalcanti, E., *Empresas Multinacionais na Indústria Brasileira*, IPEA/INPES, Rio de Janeiro, 1975.
- Warren, B., 'Imperialism and Capitalist Industrialisation', *New Left Review*, 81, September/October 1973.

- Weinsteing, F., 'Underdevelopment and Efforts to Control Multinational Corporations', em Modelski, G. (ed.), *Transnational Corporations and World Order*, W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1979.
- Wilson, R., *The Sale of Technology Through Licensing*, Yale University, 1975.
- Wionczek, M. (ed.), *Comercio de Tecnologia y Subdesarrollo Economico*, UNAM, Mexico, 1975.
- Wionczek, M., *Notes on Technology Transfer Through Multinational Enterprises in Latin America*, February, 1975 (mimeo).
- World Market Forecasts (electronic equipment and components) *Electronics International*, McGraw-Hill, January 1981.
- Zurawicki, L., *Multinational Enterprises in the West and East*, Sijthoff and Noordhoff, International Publishers (Netherlands), 1979.

Este livro foi impresso nas oficinas gráficas da
Editora Vozes Ltda.,
Rua Frei Luís, 100 — Petrópolis, RJ,
com filmes e papel fornecidos pelo editor.

COMPUTADORES BRASILEIROS

INDÚSTRIA, TECNOLOGIA E DEPENDÊNCIA

Num momento em que a "reserva de mercado" é tema obrigatório e de grande repercussão, a Editora Campus apresenta ao leitor brasileiro a mais completa e atualizada obra sobre o desenvolvimento industrial e tecnológico autônomo do Setor de Informática no Brasil, analisado à luz do comportamento competitivo das empresas nacionais e multinacionais, estrutura do mercado, política governamental e natureza da tecnologia microeletrônica.

O livro examina importantes questões levantadas pelo relativo sucesso alcançado no desenvolvimento de tecnologia sofisticada por um país em desenvolvimento. Dentre os tópicos discutidos estão as oportunidades e dificuldades com que se deparam as empresas nacionais para adquirir capacidade técnica para projetar, desenvolver e fabricar equipamentos de processamento de dados, assim como o papel desempenhado pelas empresas multinacionais, pela transferência de tecnologia e pela estrutura de mercado.

Concluindo, enfatiza a necessidade de políticas governamentais destinadas a superar as barreiras oligopolistas estabelecidas por empresas multinacionais, para que a indústria brasileira possa continuar apresentando o mesmo ritmo acelerado de crescimento.

● Paulo Bastos Tigre é Ph. D. em Política de Ciência e Tecnologia pela University of Sussex-Inglaterra. Professor da Faculdade de Economia e Administração da UFRJ e Pesquisador do Instituto de Economia Industrial da UFRJ, atua também como Consultor das Nações Unidas para a Indústria de Computadores em Países em Desenvolvimento.

ISBN 85-7001-153-9