

PRÊMIO BNDES



PROGRESSO TÉCNICO

E ESTRUTURA DE MERCADO:

O CASO DA INDÚSTRIA

DE TELEQUIPAMENTOS

MAURÍCIO MESQUITA MOREIRA

13º PRÊMIO BNDES DE ECONOMIA

1989

PROGRESSO TÉCNICO E ESTRUTURA DE MERCADO: O CASO DA INDÚSTRIA DE TELEQUIPAMENTOS

MAURÍCIO MESQUITA MOREIRA

Dissertação submetida ao corpo docente do programa de pós-graduação do Instituto de Economia Industrial da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.)

Orientador: PAULO BASTOS TIGRE

13º PRÊMIO BNDES DE ECONOMIA
RIO DE JANEIRO - 1989

Esta dissertação de mestrado em economia, "Progresso técnico e estrutura de mercado: o caso da indústria de teleequipamentos", de Maurício Mesquita Moreira, ora editada pelo BNDES, obteve o 1º lugar no 13º Prêmio BNDES de Economia, realizado em 1989.

Seu autor é brasileiro, 28 anos, graduou-se em 1983 pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde obteve também o título de Mestre em Economia, em setembro de 1988, tendo como orientador de tese o professor Paulo Bastos Tigre.

Concorreram ao 13º Prêmio BNDES de Economia 29 trabalhos inscritos por 13 Centros de Pós-Graduação em Economia de universidades brasileiras.

A comissão examinadora formada para apreciar as teses concorrentes foi presidida pelo professor Mário Henrique Simonsen e composta pelos professores André Franco Montoro Filho, Antonio Carlos Porto Gonçalves, Eduardo Augusto de Almeida Guimarães, Elizabeth Maria Farina, Maria da Conceição Sampaio de Souza, Paulo de Tarso Almeida Paiva, Rodolfo Hoffmann e Wilson Suzigan.

Foram premiadas também as seguintes dissertações de mestrado:

2º lugar: "O plano de estabilização heterodoxo: a experiência comparada de Argentina, Brasil e Peru", de Alberto Octavio Espejo Ortega — PUC-RJ, orientada por Gustavo Henrique Barroso Franco;

3º lugar: "Uma análise da evolução do conceito de equilíbrio monetário no pensamento sueco", de Jorge Eduardo de Castro Soromenho, USP, orientada por Eleutério Fernando da Silva Prado;

4º lugar: "Índice de preços ao consumidor — um estudo sobre sua determinação no Brasil", de Neio Lúcio Peres Gualda — UFRS, orientada por Carlos Augusto Crusius;

5º lugar: "Inflação e preço de ação de bancos comerciais", de Walter Novaes Filho — PUC-RJ, orientada por Pedro Luiz Bodin de Moraes.

Ao longo dos 13 anos de realização do Prêmio BNDES de Economia, foram premiadas 65 dissertações e publicados, pelo BNDES, 13 desses trabalhos, totalizando a edição de cerca de 41 mil exemplares. Registram-se também, com satisfação, a crescente melhoria qualitativa das dissertações de mestrado inscritas e o crescimento do número de Centros de Pós-Graduação em Economia instalados no país e representados no concurso.

Para D. Maria,
Kika
e Lô.



Comida

Bebida é água.
Comida é pasto.
Você tem sede de quê?
Você tem fome de quê?
A gente não quer só comida,
A gente quer comida, diversão e arte.
A gente não quer só comida.
A gente quer saída para qualquer parte.
A gente não quer só comida,
A gente quer bebida, diversão, balé,
A gente não quer só comida,
A gente quer a vida como a vida quer.

Bebida é água.
Comida é pasto.
Você tem sede de quê?
Você tem fome de quê?
A gente não quer só comer,
A gente quer comer e quer fazer amor.
A gente não quer só comer,
A gente quer prazer para aliviar a dor.
A gente não quer só dinheiro,
A gente quer dinheiro e felicidade.
A gente não quer só dinheiro,
A gente quer inteiro e não pela metade.

Arnaldo Antunes

Agradecimentos

À Fundação Guilherme Guinle e ao Ipea (PNPE) pelo apoio financeiro concedido para a realização deste trabalho.

A Paulo Tigre pela seriedade, dedicação e paciência com que se entregou à tarefa de orientação.

A José Ricardo Tauile por ter apostado na minha capacidade profissional.

A Cleofas Ismael Uchôa por ter me aberto as portas da indústria.

A José Ellis Ripper Filho, Aiser Cordeiro, Ercio Zilli, Carlos Gravatá, Salomão Wajnberg, Paulo Ribenboin, Benjamim Sankievicz, Arthur Alves Peixoto, Paulo Castelo Branco, Areno Pires (*in memoriam*), Anne-Marie Maculan e José Eduardo Pessini, pelo espaço que deram às minhas dúvidas e indagações nas suas já atribuladas agendas.

A Marcos Lisboa, Victor Prochnik, João Carlos Ferraz, Paulo Favereth e Sérgio Lipckin, pelos comentários acerca das idéias deste estudo e, é claro, pela amizade.

A Isabel, incansável no trabalho de revisão, e à Célia, dedicada no comando da datilografia.

A Manfredão e Bia por terem suportado os momentos de mau humor.

E, finalmente, a Heloisa pelas tabelas e pela paixão.

Introdução	17
1. A indústria internacional de teleequipamentos	27
1.1. Mercado/indústria de teleequipamentos	27
1.1.1. Definição e âmbito	27
1.1.2. Variáveis estruturais e conjunturais	28
1.1.2.1. Tamanho, crescimento e distribuição geográfica	28
1.1.2.2. Produtos	29
1.1.2.3. Estrutura da demanda	30
1.1.2.4. Concentração econômica	30
1.1.2.5. Comércio mundial e investimento direto	31
1.2. Ritmo e direção do progresso técnico	34
1.2.1. Indústria	34
1.2.1.1. Natureza do progresso técnico	34
1.2.1.2. Ritmo e direção	36
1.2.2. Produtos	38
1.2.3. Processo	42
1.3. Progresso técnico e padrão de competição	45
1.3.1. O impacto sobre as condições de demanda e oferta	45
1.3.1.1. As condições de demanda	46
1.3.1.2. As condições de oferta	48
1.3.2. Estratégias de competição	53
2. A indústria de teleequipamentos no Brasil	61
2.1. Origem e consolidação da indústria — progresso técnico e intervenção estatal	61
2.1.1. A instalação das filiais estrangeiras nos anos 50	61
2.1.2. A reestruturação da demanda nos anos 60	62
2.1.2.1. O Código Brasileiro de Telecomunicações	62
2.1.2.2. A criação do Ministério das Comunicações	63
2.1.2.3. A Telebrás	64
2.1.3. O período Geisel: progresso técnico e intervenção estatal	67

2.1.3.1. A nacionalização dos equipamentos	67
2.1.3.2. Nacionalização do capital e autonomia tecnológica	68
2.1.4. O período Figueiredo: ajustamento e consolidação	72
2.1.4.1. A questão das CPAs	72
2.1.4.2. Os conflitos intersetoriais	75
2.1.5. A Nova República e as primeiras propostas de reformulação da política industrial	78
2.1.5.1. A proposta do Minicom	78
2.1.5.2. A reação das empresas	80
2.1.5.3. Os possíveis impactos	81
2.2. A evolução da estrutura da indústria	83
2.2.1. Os impactos sobre a demanda	83
2.2.1.1. A ação do Estado	83
2.2.1.2. O impacto da microeletrônica	89
2.2.1.3. O mercado externo	91
2.2.2. Os impactos sobre a oferta	96
2.2.2.1. O movimento de nacionalização	99
2.2.2.1.1. As <i>joint ventures</i>	99
2.2.2.1.2. As ECNs	101
2.2.2.2. A desconcentração	106
2.3. Os ajustes nas estratégias de concorrência das firmas	110
2.3.1. As filiais estrangeiras	111
2.3.2. As empresas de capital nacional (ECNs)	118
2.3.2.1. O mercado público	118
2.3.2.2. O mercado privado	122

Resumo e conclusões	125
----------------------------	------------

Anexo	133
--------------	------------

Notas	135
--------------	------------

Glossário	143
------------------	------------

Bibliografia	147
---------------------	------------

Índice de tabelas, gráficos, quadros e figuras

Tabela 1 – Teleequipamentos – mercados regionais	29
Tabela 2 – Vendas mundiais por categoria de teleequipamentos (1980-85)	30
Tabela 3-A – Distribuição das vendas dos principais fabricantes de teleequipamentos, por tipo de equipamento e destino	32
Tabela 3-B – ‘Ranking’ dos 10 maiores produtores de teleequipamentos por quantidade vendida	33
Tabela 4 – Principais países exportadores de teleequipamentos – exportações e saldo comercial (1979-84)	34
Tabela 5 – Estrutura de custos relativos à produção de centrais de comutação	44
Tabela 6 – Mão-de-obra necessária para a produção de centrais de 200 mil linhas	44
Tabela 7 – Qualificação de mão-de-obra necessária para a produção de centrais de comutação	44
Tabela 8-A – Gastos em P&D estimados em alguns dos principais produtores de teleequipamentos	50
Tabela 8-B – Estimativa dos gastos em P&D necessários ao desenvolvimento de CPAs	50
Tabela 9 – Mercado nacional de teleequipamentos – mercado público e privado	84
Tabela 10 – Mercado nacional de teleequipamentos por categoria de produto	88
Tabela 11 – ‘Ranking’ dos países com maior densidade telefônica	90
Tabela 12 – Exportações das empresas de teleequipamentos – 1977-85	92
Tabela 13 – Comparação internacional dos preços médios unitários de teleequipamentos selecionados – 1983	93
Tabela 14 – Balança comercial do setor de telecomunicações	95
Tabela 15 – Índices de concentração econômica na indústria de teleequipamentos	96
Tabela 16 – ‘Ranking’ dos 10 maiores fabricantes de teleequipamentos por faturamento	98
Tabela 17 – Estrutura de propriedade da Ericsson do Brasil antes e depois da Portaria 622/78	99

Tabela 18 – Principais programas e produtos de CPQD – Telebrás (1986)	103
Tabela 19 – Contratos de pesquisa e desenvolvimento e/ou transferência de tecnologia do CPQD com a indústria – 1987	104
Tabela 20 – Mercado de comutação pública/linhas equivalentes contratadas	107
Tabela 21 – Mercado de comutação privada – participação relativa das firmas	110
Tabela 22 – Integração vertical por empresa e insumos da produção (1981)	113
Tabela 23 – Gastos em P&D das principais 'joint ventures' da indústria – 1973 a 1983	114
Tabela 24 – Principais fornecedores do Sistema Telebrás por faturamento – 1984	116
Tabela 25 – Principais produtos lançados pela ABC Teleinformática após a nacionalização em 1985	121
Quadro 1-A – Acordos europeus de cooperação na indústria de teleequipamentos	56
Quadro 1-B – Acordos de cooperação internacional na indústria de teleequipamentos	57
Quadro 2 – Convênios da Telebrás com universidades e grupos de pesquisa – 1973/76	65
Quadro 3 – A evolução da composição acionária das principais filiais estrangeiras da indústria	100
Quadro 4 – Atuação dos principais grupos econômicos nacionais no setor de teleequipamentos e demais segmentos do complexo eletrônico	117
Gráfico 1-A – Terminais telefônicos contratados e instalados (1973-87)	86
Gráfico 1-B – Investimentos Sistema Telebrás (1973-87)	87
Figura 1 – Exemplo de utilização de CPA-T com estágio de linha	75

Siglas e abreviaturas

Abinee – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
CPqD – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento “Padre Roberto Landell
de Moura”, da Telebrás
DOU – Diário Oficial da União
ECN – Empresa de Capital Nacional, segundo critério SEI
EDB – Ericsson do Brasil
Geicom – Grupo Executivo da Indústria de Componentes e Materiais
para Comunicação
INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial
LME – Ericsson Sueca
Minicom – Ministério das Comunicações
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia
NICs – New Industrialized Countries (países recentemente industrializados)
OECD – Organization for Economic Cooperation and Development
PME – Pequena e Média Empresa
RNT – Revista Nacional de Telecomunicações
SEI – Secretaria Especial de Informática
SNT – Sistema Nacional de Telecomunicações
Telebrás – Telecomunicações Brasileiras S.A.

A questão teórica

O objetivo deste trabalho é analisar a evolução da estrutura de mercado das indústrias brasileira e internacional de teleequipamentos num quadro de mudança tecnológica, ou seja, de transição da base técnica eletromecânica para a microeletrônica.

Este objetivo levou-nos a procurar um instrumental analítico que permitisse tratar adequadamente a inter-relação entre quatro elementos que julgamos fundamentais para o entendimento do objeto de estudo proposto: base técnica, concorrência interfirma, estrutura de mercado e intervenção estatal. Nessa busca pela estrutura teórica adequada mapeamos, na literatura voltada para o estudo do mercado e da firma, três alternativas possíveis: a teoria microeconômica tradicional, o enfoque da literatura sobre organização industrial e a análise neoschumpeteriana.

A análise microeconômica tradicional, apesar de apresentar um modelo teórico que se destaca pela elegância e rigor, não trata de forma adequada (ao menos para os nossos propósitos) os fenômenos que nos propúnhamos a abordar, dado o seu caráter estático e a não incorporação do progresso técnico no processo de concorrência.

Tendo como preocupação central a questão da determinação de preços e quantidade de equilíbrio, essa corrente trata o progresso técnico como um fenômeno exógeno ao funcionamento do mercado; sua dinâmica, portanto, não teria relação com o comportamento das firmas ou com a estrutura de mercado vigente. A representação da tecnologia no modelo resume-se a funções de produção com coeficientes técnicos variáveis (capital não é geléia, como dizia Joan Robinson), sendo que não existem restrições ao seu acesso por parte dos produtores interessados. Não há, portanto, descontinuidades tecnológicas entre as firmas, sendo que os diferenciais de custo, quando existem, são devidos a diferenças no tamanho das plantas, mas que no longo prazo tendem a desaparecer por força do acesso dos produtores às plantas ótimas.

O comportamento das firmas, por sua vez, restringe-se a decisões acerca de preços, produção e combinação eficiente de fatores (de acordo com o preço relativo destes) na busca da maximização dos lucros. Se, por um lado, este comportamento é afetado pela estrutura de mercado (definida a partir, principalmente, do número de produtores), não há, por outro lado, a possibilidade do efeito inverso, ou seja, de a estrutura ser modificada pela atuação dos competidores. Como bem aponta Frenkel (1980, p. 25):

“O enfoque é sobre as decisões individuais dos agentes envolvidos, aceito o princípio de que estas decisões não afetam a estrutura de mercado definida inicialmente.”

te. Este princípio elimina da análise todas as ações dos agentes que possam modificar a estrutura não somente tomando-as como entidades estanques, sem possibilidades de uma ligação analítica entre elas e o comportamento dos agentes, como também não permitindo a utilização destas estruturas para um estudo da evolução histórica concreta dos mercados nos países capitalistas”.

A literatura sobre organização industrial, ao contrário da teoria microeconômica tradicional, não pode ser vista como um corpo teórico consistente e fechado. Guimarães (1979, p. 20) a define como “(...) tentativas empíricas de análise do real que se esgotam enquanto tal, se aceitam desvinculadas de qualquer corpo teórico e se abstêm de qualquer esforço no sentido de construí-lo. Existem, como exceções, alguns esforços isolados e parciais de construção de segmentos de um corpo teórico indefinido”.

Grande parte dessa literatura, tanto no que diz respeito às análises empíricas quanto às construções teóricas, recorre ao modelo de “estrutura, conduta e desempenho”, cuja origem é atribuída a Manson (1939, *apud* Possas, 1985) e que foi posteriormente desenvolvido por Bain (1959) e Scherer (1970). Este tipo de abordagem representa um deslocamento do foco da análise, da questão da determinação dos preços e quantidades de equilíbrio, para o papel da estrutura de mercado no padrão de competição das firmas.

A estrutura de mercado é caracterizada por elementos como o número de participantes, diferenciação de produto, barreiras à entrada, estrutura de custo e conglomeração. Esses elementos, em conjunto, irão determinar a conduta das empresas (fixação de preços, estratégia de produto, P&D), a qual, por sua vez, dá os indicadores de *performance* (produção e alocação de recursos, empregos, produtividade) (Scherer, 1970).

É a partir desse esquema teórico que Bain (1959) e Labini (1964) dão importantes contribuições para a questão da formação de preços e do padrão de competição em mercados oligopolísticos, incorporando à análise conceitos importantes como o de barreiras à entrada, o de preço limite e o princípio do custo total.

No que diz respeito ao progresso técnico, o avanço em relação à abordagem microeconômica tradicional foi significativo, em especial no trabalho de Labini. Este autor admite a existência de uma estrutura de custos diferenciada interfirma, mesmo no longo prazo, incorporando a questão da tecnologia ao conceito de barreiras à entrada. Ressalta, também, os efeitos da introdução de inovações sobre uma dada estrutura de mercado, ainda que o caráter dessas inovações seja condicionado pela própria estrutura que vai transformar.

Em relação aos efeitos da difusão de inovações sobre a estrutura industrial, são formuladas duas hipóteses de acordo com a transparência do processo de inovação:

a) No caso de inovações de fácil acesso a todos os fabricantes, não ocorreriam modificações sensíveis na estrutura da indústria no longo prazo, a não ser uma redução dos custos e dos preços. Essa hipótese seria característica dos mercados competitivos.

b) No caso do monopólio da inovação estar assegurado quer por patente quer por segredo, o efeito sobre a estrutura da indústria seria o aumento da participação relativa da firma inovadora no mercado. Esse processo seria característico dos mercados concentrados.

Não há, no entanto, na análise de Labini, uma preocupação em explicar o papel do progresso técnico na formação e transformação das estruturas de mercado. Sua atenção maior é com os ajustes que este provoca numa estrutura já consolidada.

Desta forma, é reforçado o papel preponderante da estrutura sobre a direção do progresso técnico, sendo que a relação inversa é de influência bastante limitada.

Apesar dos avanços em termos de ampliação do instrumental analítico, e de abandono de hipóteses restritivas sobre o comportamento da firma e do processo de inovação, o modelo de estrutura, conduta e desempenho, como aponta Possas (1985), não consegue formular uma análise realmente dinâmica, que permita abordar o processo histórico de formação e destruição das estruturas do mercado numa economia capitalista. Permanece ligado à tradição neoclássica de equilíbrio, ainda que em alguns casos possa ser de equilíbrio dinâmico.

Construções teóricas como a de Labini apresentam noções de equilíbrio, ainda que de longo prazo, e de certa forma repetem o paradigma neoclássico no momento em que, a partir de uma dada estrutura de mercado, se dão alguns ajustes no sentido de se chegar a uma configuração estável, correspondente a determinada estrutura de custos e barreiras à entrada.

Contribui para esse fato a ausência de um tratamento adequado das variáveis dinâmicas-chaves, como o processo de investimento e o progresso técnico que o acompanha. Sem esses dois elementos a estrutura de mercado permanece uma categoria analítica estanque, sem "fôlego" para tratar de uma realidade que é essencialmente dinâmica, em que a tônica é o desequilíbrio e não o equilíbrio.

Os trabalhos empíricos que têm como base teórica o modelo descrito anteriormente reproduzem as limitações deste. Elementos da estrutura aparecem como variáveis independentes e responsáveis pelo comportamento das variáveis de conduta e desempenho. A relação estabelecida entre lucros e concentração é esclarecedora. Como testar a causalidade entre concentração e lucratividade, se é exatamente a obtenção de diferenciais de lucro entre as empresas, por sua vez ligada à introdução de inovações tecnológicas, que dá origem a um processo de crescimento diferenciado e, portanto, à concentração?

A questão não é só inverter a ordem da causalidade, com o que recairíamos no mesmo erro, mas, sim, não se limitar à análise estática de um determinado momento de evolução da estrutura do mercado, levando em conta o seu processo de transformação permanente. Transformações e desequilíbrios esses frutos do processo de investimento e valorização do capital da firma e do progresso técnico que lhe é inerente, mas nem por isso por este unicamente determinado.

O trabalho de Steindl (1952) é o que mais se aproxima do tipo de tratamento referido acima:

"De um lado, a ênfase na evolução da estrutura frente às condições de concorrência efetiva ou potencial, que abrangem os fatores responsáveis pela transformação dessa estrutura, como o ritmo da acumulação interna de lucros potencialmente destinados à expansão, o grau de concentração do mercado e seus determinantes, a mudança nas formas de concorrência, o progresso técnico e a vinculação com outras indústrias e com a economia em seu conjunto. De outro, a desconsideração ou redefinição do instrumental estático que vicia a análise dos mercados nas demais teorias, mesmo as não ortodoxas, a começar pela concepção do equilíbrio estático como núcleo em torno do qual gravitam todas as demais peças do aparato analítico convencional" (apud Possas, 1985, p. 94).

Sua preocupação, no entanto, em demonstrar a tendência à estagnação da economia americana, fruto de um potencial de acumulação crescente sem possibilidades de realização, levou-o a não dar a importância devida a aspectos fundamentais do processo de competição e crescimento das firmas, como a questão da diferenciação de produtos (inovação) e diversificação de suas atividades. A subestimação da

importância desses dois fatores foi reconhecida pelo próprio autor na introdução da segunda edição do seu *Maturidade e Estagnação no Capitalismo Americano*, lançado em 1952.¹

Steindl avança em relação a outros teóricos não ortodoxos na medida em que abandona a noção de equilíbrio e centra a sua análise no processo de acumulação de capital, variável fundamental para explicar a dinâmica das estruturas do capitalismo. Faltou, porém, uma análise mais criteriosa do progresso técnico, o seu papel nas decisões de investir e na configuração da indústria.

A subestimação do papel do progresso técnico está presente não só em Steindl mas em todos os teóricos de orientação neoclássica ou ligados à organização industrial, em maior ou menor grau. Esse fato pode ser em parte explicado pela maior ênfase dada aos efeitos dinâmicos gerados por uma dada estrutura do que à própria constituição desta. “Vale dizer, mais no momento passivo de ajustamento ou continuidade, do processo de concorrência, do que em seu momento de ruptura e descontinuidade” (Possas, 1985, p. 123).

Os trabalhos dos chamados neoschumpeterianos, que dão ênfase ao papel da inovação na evolução e configuração das estruturas industriais, fornecem importantes elementos para enriquecer, e até evitar os descaminhos da análise de Steindl e dos autores ligados à literatura sobre organização industrial.²

A literatura neoschumpeteriana tem como ponto de partida as idéias de Schumpeter desenvolvidas principalmente nas obras *Teoria do Desenvolvimento Econômico* (1911) e *Capitalismo, Socialismo e Democracia* (1942), em que a introdução e difusão de inovações são vistas como um processo que resulta no crescimento diferenciado por parte das firmas, modificando suas escalas de produção e suas estruturas de custo e organizacional, além de levar a ajustes nas suas estratégias de crescimento, a partir de uma dada estrutura industrial.

O ajuste realizado pelas firmas é acompanhado de um processo de “seleção natural”, em que são expulsos do mercado aqueles produtores que não conseguem interagir com a velocidade e direção do progresso técnico. Será a partir das características técnicas intrínsecas à inovação adotada e do tipo de resposta dado pelas firmas que irão se configurar os ajustes na estrutura industrial.

A noção de concorrência aqui proposta é radicalmente distinta da neoclássica. Nesta última, a concorrência cumpre o papel de, primeiro, “ajudar” as firmas na escolha entre um elenco de opções dadas e, segundo, de garantir que no longo prazo estas apresentem uma estrutura técnica homogênea e uma conduta padrão. Na concorrência schumpeteriana as opções não estão dadas, assim como são desconhecidos os seus resultados; além disso, o processo de concorrência é o motor da desigualdade, do desequilíbrio, e não da homogeneidade e do equilíbrio. A concorrência premia determinadas decisões e penaliza outras, o que gera um processo de diferenciação entre as firmas.

“A concorrência schumpeteriana, assim como todos os processos que chamamos competitivos, é um processo que tende a produzir ganhadores e perdedores. Algumas firmas utilizam-se de inovações técnicas com maior sucesso que outras. As primeiras tendem a prosperar e crescer e as últimas a sofrer perdas e decair. O crescimento confere vantagens que tornam possíveis sucessos mais prováveis, enquanto que o declínio produz obsolescência técnica e mais declínio. Com o tempo, à medida que esse processo avança, há uma tendência a aumento no grau da concentração, mesmo em indústrias inicialmente compostas de muitas firmas de mesmo tamanho” (Nelson e Winter, 1982, p. 325).

A velocidade com que esse processo de concentração se realiza é função de uma combinação de fatores como a estrutura inicial da indústria, as políticas de

P&D e de investimento das firmas, e o regime de progresso técnico no qual está inserida a indústria.

Nelson e Winter, dois dos principais teóricos neoschumpeterianos, inserem a visão schumpeteriana de concorrência num modelo mais geral, ambicioso, de mudanças nas economias capitalistas, o qual, segundo Araújo (1985), comporta quatro níveis de análise, a saber: (a) a utilização do conceito da trajetória natural para tratar a questão da direção, ritmo e abrangência do progresso técnico no capitalismo industrial; (b) uma teoria da firma, behaviorista, baseada nas idéias de rotina, busca e seleção; (c) exame dos eventos produzidos pela concorrência schumpeteriana em cada tipo de indústria; (d) um modelo macroeconômico, que integra os vários níveis de análise.

Em função dos objetivos já expostos, restringir-nos-emos a analisar os três primeiros níveis. O conceito de trajetória natural é uma tentativa de explicar o ritmo e a direção do progresso técnico nas economias capitalistas a partir de evidências históricas. A idéia básica, cuja origem está principalmente em Marx (*O Capital*) e Kuznets (1929), é a de que o progresso técnico, nas economias capitalistas, caracteriza-se por descobertas revolucionárias que implicam novas concepções de produção e produto, e que por sua vez traçam trajetórias “naturais” para desenvolvimentos técnicos subsequentes.

“De acordo com o esquema de Kuznets, a história dos ramos industriais pode ser descrita por uma sequência de ciclos de prosperidade e decadência, associados, direta ou indiretamente, a determinadas descobertas revolucionárias deflagradoras de uma cadeia de inovações complementares, a um ritmo inicial intenso mas declinante ao longo do tempo (...). Dependendo da natureza de cada descoberta, suas trajetórias naturais podem apontar na direção de economias de escala ou escopo crescentes ao longo do tempo, ou de multiplicação das possibilidades de uso de certos recursos naturais ou técnicos, ou da automação generalizada de certo tipo de atividade, etc.” (Araújo, 1985, p. 13).

O conceito de trajetória natural não implica dizer que os desenvolvimentos técnicos a partir de uma descoberta revolucionária são perfeitamente previsíveis. Tanto as descobertas revolucionárias como seus desenvolvimentos subsequentes são tratados por Nelson e Winter como eventos aleatórios (daí a irregularidade do progresso técnico). O que o conceito de trajetória natural permite é desenhar uma distribuição da probabilidade, em que eventos que representam uma ruptura radical com a base técnica passada são os menos prováveis.

A teoria da firma e o conceito de trajetória natural são os pilares sobre os quais se apóia a teoria evolucionista neoschumpeteriana. Ao mesmo tempo em que o conceito de trajetória natural permite desenhar um quadro de desenvolvimentos prováveis, a introdução e difusão de inovações dependem também da estratégia de competição das firmas.

A firma, segundo os autores, tem seu comportamento explicado através das idéias de rotina, busca e seleção. Enquanto, no modelo neoclássico, as decisões da firma refletem a otimização condicionada de um conjunto de oportunidades bem definidas, no modelo evolucionário, “tanto os parâmetros decisórios como os técnicos são vistos simplesmente como padrões de comportamento ou rotinas, cuja existência é explicada por motivos históricos e evolucionários ao invés de referências a um comportamento maximizador” (Winter, 1984, p. 290).

A rotina de uma firma é o conjunto de práticas organizacionais e técnicas que refletem o modo pelo qual se produzem determinadas mercadorias ou serviços. Desta forma, mesmo firmas que produzem um bem homogêneo têm rotinas distintas em função das peculiaridades dos seus processos de constituição e crescimento. É

de se esperar, portanto, que as firmas divirjam nas suas estratégias de mercado, dependendo da forma como cada uma delas interpreta os sinais que emanam deste. O processo de concorrência irá selecionar, com o tempo, as melhores estratégias adotadas.

A percepção, pela firma, da adoção de uma estratégia equivocada, ou que já não lhe sirva mais como instrumento de crescimento, leva a um processo de busca por “uma nova maneira de produzir coisas”, ou seja, por uma nova rotina. A mudança de rotina não é mais do que uma maneira ampla de se referir ao processo de inovação, englobando, *à la* Schumpeter (1911), aspectos tanto organizacionais como técnicos.

A questão que se coloca, então, é a maneira pela qual as firmas realizam esse processo de “busca”. O padrão de busca, ou, em outros termos, as políticas de inovação, de acordo com suas características, são fatores importantes para explicar o futuro desenvolvimento da estrutura industrial. Winter (1984) visualiza três tipos de comportamento possíveis: imitação, extramuros e intramuros.³

No padrão de busca baseado na imitação, a firma tem a sua mudança de rotina baseada no modelo de uma firma concorrente engajada no mesmo tipo de atividade. Esse procedimento implica um acesso relativamente fácil às tecnologias de processo e produto ou mesmo à estrutura organizacional da(s) firma(s) e ser(em) imitada(s).

No segundo padrão, extramuros, a firma inova com base em conhecimentos adquiridos fora da indústria. Ou seja, a distribuição de inovações possíveis de serem adotadas pela firma é construída e desenvolve-se com base em eventos que se realizam fora do mercado em que atua. Esse tipo de comportamento dá margem a variações, cujos limites são dados, por um lado, pelo caso em que a firma adquire conhecimentos através das pessoas que contrata, cabendo a si própria utilizá-los de maneira eficiente a fim de chegar aos ajustes desejados na sua rotina. No outro extremo está o caso da firma cuja única tarefa é fazer pequenas adaptações para utilizar um procedimento inovador que foi totalmente desenvolvido extramuros.

O terceiro e último padrão é o caso da firma que desenvolve intramuros as idéias necessárias para aperfeiçoar seu funcionamento. No caso de grandes firmas, os laboratórios de P&D seriam um bom exemplo para esse tipo de comportamento. As possibilidades técnicas da empresa são determinadas endogenamente.

A probabilidade, nos três casos citados, de a firma adotar mudanças na sua rotina é proporcional aos gastos em P&D que ela realiza.

A idéia dos autores, aqui, não é representar três tipos de comportamentos estanques, em que a firma ficaria confinada a um só deles. “Ela [a firma] pode explorar todos ao mesmo tempo e escolher entre as melhores idéias produzidas, ou até mesmo combiná-los num só projeto de P&D” (Winter, 1984, p. 293). A importância desses conceitos é que permitem diferenciar os ramos industriais através da predominância de uma ou outra política de P&D. Essas diferenças estão relacionadas a aspectos como o grau de dificuldade de imitação, o número de fontes externas de inovações disponíveis à firma, o grau em que a pesquisa básica e aplicada estão relacionadas, os recursos disponíveis para P&D, e assim por diante. É esse conjunto de informações que define o que Nelson e Winter chamam de regime tecnológico de uma indústria, ou seja, o seu padrão de progresso técnico.

A caracterização do regime tecnológico da indústria a ser estudada fornece-nos informações importantes a respeito do ritmo e direção do seu progresso técnico, além de ampliar os instrumentos de análise das decisões de investimento das firmas, das barreiras à entrada e da estabilidade de sua estrutura. Diferentes regimes tecno-

lógicos implicam relações diferenciadas entre, por exemplo, os gastos em P&D e o crescimento da produtividade. Divergem também as políticas industriais e tecnológicas adequadas ao aumento no ritmo do progresso técnico ou à ampliação da capacitação tecnológica, paradigma terceiro-mundista.

O conceito de regime tecnológico pode ser ainda enriquecido se, na caracterização do padrão tecnológico da indústria, levarmos em conta não só as políticas de P&D possíveis por parte das firmas já estabelecidas, mas também a importância relativa destas, frente às firmas entrantes, como geradoras do processo de inovação.

Esta idéia é desenvolvida por Winter (1984), que para isso define dois novos tipos de regimes, o empresarial e o rotineiro, passíveis de serem associados às políticas citadas anteriormente. Esses regimes são inspirados nas duas visões de Schumpeter a respeito do processo de inovação desenvolvidas nas obras *Teoria do Desenvolvimento Econômico (TDE)* e *Capitalismo, Socialismo e Democracia*. Na *TDE*, o agente inovador é um *outsider*, ou seja, o veículo da inovação é uma firma nova na indústria (regime empresarial). No *Capitalismo, Socialismo e Democracia*, o papel do agente inovador é assumido pelas grandes empresas já estabelecidas no mercado, através dos grandes laboratórios de P&D (regime rotineiro).

A pergunta que se faz, então, é a seguinte: quais as características da indústria que favorecem uma dinâmica de inovação baseada na entrada de novas firmas ou nos gastos de P&D das firmas já estabelecidas? Winter sugere que as duas visões de inovação presentes em Schumpeter podem ser melhor entendidas no âmbito de diferentes regimes tecnológicos, que por sua vez implicam hipóteses distintas sobre as políticas de P&D das firmas.

Uma indústria cujo progresso técnico é fruto das empresas já estabelecidas suporta a existência de condições econômicas favoráveis ao desenvolvimento de inovações, que permitam que o inovador se aproprie por um longo período de tempo dos ganhos viabilizados pelo evento. Entre essas condições estariam, fundamentalmente, as dificuldades de imitação intrínsecas à própria tecnologia, a possibilidade de patentear a, e o acesso a desenvolvimentos científicos e tecnológicos passíveis de serem aplicados na atividade industrial em questão. A apropriação, pelas firmas inovadoras, dos ganhos do progresso técnico viabiliza seu processo de crescimento e, portanto, o aparecimento de grandes firmas na indústria. Estas, por sua vez, realimentam o desenvolvimento tecnológico e perpetuam a sua condição de grandes firmas. Já para uma indústria cuja principal fonte de progresso técnico é a entrada de novas firmas, as condições econômicas obviamente deverão ser tais que não incentivem os gastos em P&D por parte das firmas já estabelecidas.

Esses conceitos acima esboçados — trajetória natural e regime tecnológico —, aliados a uma teoria behaviorista da firma e a uma visão schumpeteriana de concorrência, compõem, então, o instrumental analítico da abordagem neoschumpeteriana. Na verdade, fazem parte de uma proposta de análise da evolução das estruturas industriais sob a ótica da inovação tecnológica. Esta proposta tem dois tipos de consequências. Por um lado, o fato de concentrar a análise em um dos elementos responsáveis pela transformação das estruturas industriais leva à subestimação e ao tratamento pouco adequado dos outros. Fatores como a decisão de investir, o ritmo de acumulação interna de lucros e a formação de preços não recebem a atenção merecida, ficando diluídos no conjunto das características que compõem o conceito de rotina. Por outro lado, o mérito dos neoschumpeterianos é significativo, pois dão ênfase exatamente a uma variável — progresso técnico — que aparece como pouco relevante nas outras abordagens, e o fazem de maneira dinâmica, procurando libertar-se dos vícios da estética comparativa.

Para os neoschumpeterianos, assim como para Steindl, a questão central são os elementos responsáveis pela transformação da estrutura, e a interação desta com aqueles. No entanto, é no destaque que é dado aos agentes transformadores que reside, a grosso modo, o ponto de partida dos caminhos distintos percorridos pelas análises de Steindl e dos neoschumpeterianos. Nesse sentido, estas abordagens são complementares, contribuindo, ambas, para a construção de um corpo teórico que viabilize uma análise dinâmica, histórica e integrada da firma, do mercado e do progresso técnico.

Do ponto de vista do nosso objetivo, o *approach* neoschumpeteriano, apesar das limitações apontadas, pareceu-nos o mais indicado, na medida em que dá ênfase exatamente ao fenômeno que queríamos tratar — o comportamento das firmas e da estrutura de mercado num quadro de mudança da base técnica —, fornecendo os instrumentos necessários para uma análise que não se restrinja a um simples exercício de estática comparativa, inadequado para a compreensão de fenômenos essencialmente dinâmicos como são as relações entre progresso técnico e a estrutura de mercado.

Um outro aspecto relevante diz respeito à possibilidade dada pelo conceito de regime tecnológico de incorporar a intervenção estatal à análise. A intervenção estatal constitui-se num elemento chave para o entendimento do impacto da mudança tecnológica numa indústria como a de teleequipamentos, onde o Estado tradicionalmente cumpriu, e na maioria dos países ainda cumpre, um papel decisivo na sua organização e crescimento. No caso do Brasil, país que analisamos com maior detalhe, o Estado chegou a intervir diretamente no “padrão de busca” das firmas, alternando o leque de alternativas possíveis para se chegar à inovação, com profundas consequências sobre a estrutura de mercado.

O fato de a orientação geral do trabalho ter sido influenciada pelo paradigma neoschumpeteriano não nos impediu, no entanto, de fazer uso, quando se mostrou necessário, do instrumental analítico desenvolvido por Steindl e pelos autores da organização industrial, na medida em que, como já havíamos afirmado anteriormente, não raro essas abordagens são complementares.

A organização do trabalho

O estudo está estruturado em duas partes que correspondem, respectivamente, à análise do impacto da introdução e difusão da tecnologia microeletrônica na indústria internacional e na indústria brasileira de teleequipamentos.

A evolução da indústria internacional de teleequipamentos pode ser dividida em dois períodos bem distintos em termos tecnológicos, concorrenciais e de comportamento da estrutura de mercado: o primeiro, que se estende desde a gênese da indústria, no final do século XIX, até fins da década de 60, é marcado pela hegemonia da base técnica eletromecânica e pela formação de uma estrutura de mercado oligopólica, dominada por grandes firmas internacionalizadas; o segundo, que se inicia na década de 70 e permanece até os dias de hoje, tem como principal característica a irrupção de um novo paradigma tecnológico — o paradigma microeletrônico —, que altera as condições de competição na indústria, instabilizando as estruturas de seu mercado.

É neste segundo período que se concentra a primeira parte desta tese. A mudança tecnológica introduzida alterou significativamente a natureza das economias de escala e escopo, modificando, portanto, as condições de entrada na indústria.

Essas alterações fizeram com que a base técnica da indústria de teleequipamentos e a de outros segmentos do complexo eletrônico convergissem, permitindo que as firmas se lançassem num processo de entradas cruzadas, num duplo movimento de defesa e aproveitamento das oportunidades criadas. Em meio a esse conjunto de mudanças, determinando-as e ao mesmo tempo sendo por elas determinada, a intervenção do Estado no mercado de teleequipamentos teve o seu padrão alterado.

A análise dos fenômenos acima descritos está dividida em três capítulos. No primeiro, define-se a indústria de teleequipamentos e comentam-se as características das suas principais variáveis estruturais e conjunturais, vale dizer: taxa de crescimento, distribuição geográfica das vendas, concentração econômica, participação nas vendas dos principais produtos e principais produtores.

O segundo analisa as características do progresso técnico no setor, o seu ritmo e direção. Procura-se definir o regime tecnológico da indústria, bem como destacar as principais modificações ocorridas ao nível de produto e processo com a mudança no paradigma tecnológico.

No terceiro, o objetivo é analisar o impacto da mudança na base técnica sobre as estruturas de demanda e oferta da indústria, e o conseqüente ajuste na estratégia de competição das firmas.

Na parte II, referente à indústria brasileira de teleequipamentos, a análise do impacto das mudanças tecnológicas está intimamente associada à análise da intervenção do Estado no setor. Isto porque, como veremos, não é possível entender a primeira sem a segunda e vice-versa.

A indústria de teleequipamentos brasileira, até o início da década de 70, era caracterizada por uma estrutura oligopólica, de base técnica eletromecânica e inteiramente internacionalizada, fruto da combinação de um movimento de internacionalização do capital com uma política de substituição de importações, patrocinada pelo governo brasileiro.

Em meados da década de 70, após ter estatizado a quase totalidade das concessionárias dos serviços de telecomunicações, tornando-se monopsonista do mercado de teleequipamentos, o governo, ao mesmo tempo em que decide introduzir no SNT uma nova geração de equipamentos de tecnologia microeletrônica/digital, inicia a formulação de uma política industrial e tecnológica com base no poder de compra da Telebrás (*holding* das operadoras estatais dos serviços de telecomunicações), que objetivava reduzir os graus de internacionalização, concentração e dependência tecnológica da indústria.

O Estado, portanto, toma a iniciativa de modificar, simultaneamente, a base técnica da indústria e as regras de acesso ao seu principal mercado. A análise, nesta segunda parte do trabalho, está voltada exatamente para o impacto desse duplo movimento sobre a rotina das firmas e sobre a estrutura de mercado.

A exemplo da parte I, a parte II está organizada em três capítulos. No primeiro capítulo, procuramos analisar de que forma o Estado atuou no sentido de combinar a mudança tecnológica com a alteração nas regras de acesso ao mercado da Telebrás, a fim de atingir os seus objetivos de maior autonomia tecnológica e maior participação do capital nacional na indústria.

O segundo verifica as conseqüências da ação do Estado e do progresso técnico sobre a estrutura da indústria, do ponto de vista do seu grau de concentração e internacionalização.

Finalmente, o terceiro capítulo interpreta a estratégia de competição das firmas *vis-à-vis* as mudanças no ambiente competitivo comentadas nos capítulos anteriores.

As fontes de informação

A análise da indústria internacional de teleequipamentos apoiou-se em informações secundárias levantadas a partir de (a) trabalhos acadêmicos publicados no país e no exterior, listados na bibliografia, (b) periódicos especializados em Economia e telecomunicações de origem nacional e estrangeira e (c) levantamentos estatísticos de organismos de caráter nacional e internacional, como o Departamento de Comércio Americano, a ONU, o Banco Mundial e a OECD.

Com relação à análise da indústria brasileira, além das fontes de informação secundárias, foram utilizados levantamentos documentais e estatísticos feitos em organismos governamentais e associações empresariais (sobretudo no Geicom, na Telebrás e na Abinee) e informações qualitativas levantadas mediante entrevistas junto a diretores e executivos das principais empresas e órgãos governamentais do setor.

As entrevistas foram realizadas em julho de 1987, no Rio de Janeiro, São Paulo, Campinas e Brasília, e envolveram seis das principais empresas do setor, de origem nacional e estrangeira (Ericsson, NEC, Equitel, Elebra Telecom, ABC Teleinformática e Daruma, que juntas correspondiam a cerca de 40% do faturamento global da indústria em 1986), e cinco organismos governamentais (Telebrás, Minicom, CPQD, Embratel e MCT), num total de 15 entrevistas.

1. A indústria internacional de teleequipamentos

1.1. Mercado/indústria de teleequipamentos

1.1.1. Definição e âmbito

Definir indústria de telecomunicações, há algumas décadas atrás, não era uma questão problemática. Tal segmento industrial era facilmente identificável, quer se privilegiasse a ótica do mercado, quer se optasse pelas características tecnológicas do processo de produção. Nos anos 80, a situação já não é mais a mesma. Num fenômeno tipicamente schumpeteriano, a interação entre progresso técnico e concorrência interfirma revolucionou as condições de oferta e demanda do setor, num processo de convergência tecnológica com outros segmentos da indústria eletrônica.

Na base desse processo está, como é chamado por alguns autores (Dosi, 1982; Erber, 1983), o paradigma microeletrônico, ou seja, “a busca da solução dos problemas de captação, tratamento, transmissão e recepção da informação, baseada na física do estado sólido e utilizando como principal componente material os circuitos integrados” (Erber, 1983). A difusão da tecnologia microeletrônica aos níveis de produto, processo e serviços “corroeu” as fronteiras existentes entre as indústrias do setor eletrônico (semicondutores, computadores, bens de capital eletroeletrônicos, telecomunicações e eletrônica de consumo) a tal ponto que talvez o tratamento mais adequado ao estudo dessas indústrias seja a noção de complexo (*idem*), tanto pela base técnica comum como pelas interligações verticais e horizontais dela decorrentes.

A noção de complexo eletrônico permite uma visão integrada desse conjunto de setores que, em função da convergência tecnológica, passam a ter organicidade e, portanto, dinâmicas semelhantes. Essa visão integrada é fundamental do ponto de vista da formulação de políticas, posto que qualquer decisão isolada em um dos setores componentes do complexo pode afetar todos os outros, em especial no que diz respeito à estratégia empresarial. A visão de complexo, no entanto, não invalida o estudo de suas partes, pois, como ressalta Erber (*idem*), “a construção da lógica do complexo passa pelo entendimento da lógica de suas partes”. É de acordo com essa *rationale* que nos propomos a fazer o estudo de uma das partes desse complexo, ou seja, a indústria de telecomunicações. Para isso tornou-se necessário definir limites à sua abrangência, ainda que estes, hoje, não estejam mais tão claros quando nos voltamos para o real.

O nosso ponto de partida para definir esses limites é o conceito de Jequier (1977) de indústria de telecomunicações: “A indústria de equipamentos de telecomunicações diz respeito a produtos e sistemas requeridos para a viabilização de comunicações através de distâncias de forma instantânea e interativa”. Tal concei-

to permite individualizar o centro nervoso da indústria de teleequipamentos, que tradicionalmente diz respeito a três categorias de equipamentos: transmissão, comutação e periféricos. Os equipamentos de transmissão são aqueles responsáveis pelo transporte dos sinais emitidos; os de comutação representam o coração do sistema, tendo como função conectar as chamadas intra e inter-redes; e, finalmente, os periféricos são equipamentos que se localizam na ponta do sistema, ou seja, ficam de posse do usuário, recebendo ou transmitindo mensagens. Nossa análise estará voltada fundamentalmente para a indústria produtora destes três tipos de equipamentos.

1.1.2. Variáveis estruturais e conjunturais

1.1.2.1. Tamanho, crescimento e distribuição geográfica

Desde meados da década de 70, o complexo eletrônico é o segmento da indústria de transformação de maior dinamismo, a despeito das quedas das taxas de crescimento na maioria das economias capitalistas. O produto global do setor cresceu a uma taxa anual de 13% nas décadas de 70 e 80, sendo que seu valor em 1985 (US\$ 500 bilhões) já era significativamente superior ao da indústria siderúrgica, e comparável ao da indústria automobilística (Kaplinsky, 1985). A taxa de crescimento anual média da produção industrial nos países industrializados foi de 3,1% na década de 70, e de 20,1% na primeira metade da década de 80 (Banco Mundial, *Informe Anual*, 1986).

A fonte desse dinamismo, face a uma economia que vem apresentando baixas taxas de crescimento, está no ritmo e difusão do progresso técnico no complexo. Principal meio de competição, o progresso técnico tem sido fulminante na criação de novos produtos e na redução de seus custos. Os dispositivos de memória (*chips*), componente central em qualquer produto eletrônico, tiveram seu preço significativamente reduzido. Este fato ampliou o potencial de difusão dos produtos eletrônicos pelos diversos setores da economia, refletindo-se numa demanda sempre crescente.

O que foi dito acima para o complexo eletrônico é perfeitamente coerente com a situação da indústria de teleequipamentos nas últimas décadas, que vem apresentando taxas de crescimento superiores às da produção industrial como um todo (ver Tabela 1). Em 1977, o mercado de telecomunicações era aproximadamente 1/3 do mercado eletrônico (US\$ 30 bilhões). Em 1982, atingia US\$ 41 bilhões, com projeções de atingir US\$ 69,3 bilhões em 1987 (Kaplinsky, 1985). Esse mercado se distribui e cresce desigualmente entre os diversos países e regiões capitalistas (ver Tabela I). Japão, Europa e EUA concentravam, em 1982, cerca de 90% da demanda mundial por teleequipamentos, com a participação da América Latina, África e Oceania não chegando a 3%. Esse alto índice de concentração regional, no entanto, vem apresentando tendências ao declínio. Como podemos verificar na Tabela I, as projeções para 1987 e 1992 apontam um ganho de importância relativa para os mercados do Terceiro Mundo, em função de uma expectativa de maior dinamismo destes em relação aos mercados dos países centrais.

As expectativas de expansão dos mercados do Terceiro Mundo são baseadas no fato de estes países, em especial os NICs, estarem construindo e expandindo as suas redes, o que implica a necessidade de compras crescentes de equipamentos. A expansão dessas compras já pode ser notada quando desagregamos os dados sobre participação no mercado mundial. A América Latina, por exemplo, que em termos

TABELA 1
Teleequipamentos — mercados regionais

Por região (US\$ bilhões de 1979)	1982	1987*	1992*	Taxa de crescimento* % a.a.
América do Norte	19.9	29.1	41.9	7.8
Europa	12.5	17.2	23.7	6.7
Ásia	11.8	19.1	31.7	10.1
América Latina	1.4	2.0	2.9	7.7
Oceania	0.9	1.2	1.5	6.6
África	0.4	0.7	1.0	8.2
TOTAL	46.9	69.3	102.7	8.1

Fonte: Arthur D. Little (1983), apresentada em Hobday (1985).

* Estimativa.

de participação no mercado mundial não chega a 3%, foi responsável por 16,3% do total das vendas de centrais públicas digitais em 1982. É um número bastante significativo, especialmente quando comparado com a participação americana (27,3%) e européia (28%) (Hobday, 1985). O atraso terceiro-mundista permite “saltar” tecnologias já obsoletas, concentrando a construção e expansão de suas redes a partir de equipamentos eletrônicos/digitais.

1.1.2.2. Produtos

O mercado também se distribui desigualmente em termos das três categorias de produtos a serem analisados. A Tabela 2 apresenta, em termos de valores absolutos e de percentuais, a participação de cada tipo de equipamento nas vendas mundiais totais para os anos de 1980 a 1985 (estimativa). Os equipamentos de comutação respondem pela maior parcela do mercado, com destaque para os equipamentos de comutação pública, onde se concentra a maior parte dos gastos em pesquisa e desenvolvimento. Os equipamentos de comutação privada (PABX), apesar de menor participação, constituem um mercado que cresce rapidamente em valor e, conseqüentemente, em importância (as vendas de PABX em 1982 foram de US\$ 2.300 milhões nos EUA, US\$ 1.500 milhões na Europa Ocidental, US\$ 350 milhões no Japão e de US\$ 300 milhões no resto do mundo) (*Business Week*, n. 24, outubro de 1983). A segunda categoria em termos de participação no mercado diz respeito aos equipamentos de transmissão, que incluem os cabos coaxiais para longas distâncias, transmissores de microondas, sistemas de satélites e fibras óticas. Os equipamentos periféricos, que englobam desde o simples terminal telefônico até terminais inteligentes multifuncionais, depois de um longo período sendo considerados como um mercado de menor peso (relegado a um segundo plano nas prioridades de pesquisa e desenvolvimento), vêm gradativamente ganhando importância, em especial depois da difusão da tecnologia microeletrônica e da conseqüente convergência com a indústria de informática.

TABELA 2
Vendas mundiais por categoria de teleequipamentos (1980-85)

Categoria	Ano		% do total	
	(US\$ bilhões de 1979)			
	1980	1985 *	1980	1985 *
Comutação pública	12.6	18.4	31.9	31.7
Comutação privada	4.3	6.4	10.9	11.0
Transmissão	12.2	17.4	31.0	30.0
Periféricos	5.8	8.0	14.7	13.8
"Mobile Rádio"	3.8	4.9	9.6	8.5
Outros	0.7	2.9	1.8	5.0
TOTAIS	39.4	58.0	100.0	100.0

Fonte: OECD 1983, p. 20, citada em Hobday (1985).

* Estimativa.

1.1.2.3. Estrutura da demanda

A maior parte das vendas de teleequipamentos destina-se às empresas responsáveis pela oferta de serviços públicos de telecomunicações, que na maioria dos países, à exceção dos EUA, Canadá, Japão e Inglaterra, são de propriedade estatal. Os efeitos do progresso técnico, em particular da microeletrônica, contudo, vêm contribuindo para ampliar a participação do segmento privado, em função do barateamento dos equipamentos e das vantagens competitivas adquiridas pelas empresas que têm sistema próprio de processamento e transmissão de informações.

O fato de o mercado "público" ser predominantemente estatal (as compras dos governos dos países da OECD, em 1983, foram responsáveis por 60 a 85% do total das vendas de teleequipamentos) (Hobday, 1985) evidencia a importância da política governamental na definição do ambiente competitivo das empresas produtoras. Este caráter quase monopsonico da parte dos Estados nacionais tem sido utilizado, de maneira geral, no sentido de privilegiar os produtores locais nas compras governamentais de equipamentos, constituindo-se num poderoso instrumento de política industrial. Além de favorecer os produtores locais, os governos têm atuado também no sentido de limitar o número de produtores, promovendo fusões, a fim de fortalecer a competitividade internacional das firmas nacionais. Tal comportamento reflete a importância estratégica da indústria de teleequipamentos em questões como segurança nacional, autonomia tecnológica e competitividade de toda estrutura industrial.

1.1.2.4. Concentração econômica

A importância do poder de compra estatal e o regime tecnológico da indústria de teleequipamentos (*science based*) explicam, em grande parte, a estrutura extremamente oligopolizada dessa indústria. Em 1980, as quatro maiores firmas controlavam 60% das vendas mundiais, sendo que, no nível dos mercados nacionais, o grau de concentração era ainda mais elevado: 90,6% no mercado americano (quatro

maiores em 1982), 67,1% no mercado japonês (quatro maiores em 1981), 76% na França (quatro maiores em 1983) e 69,4% para o mercado europeu como um todo (quatro maiores em 1983) (US Department of Commerce, 1983). A posição das empresas líderes, em termos do mercado mundial, tem se mostrado bastante estável ao nível das quatro primeiras, e com pequenas modificações em relação às seis posições subseqüentes (ver Tabela 3-B), o que corresponde à evolução clássica de uma estrutura de mercado oligopolizada. Nessas pequenas modificações, no entanto, chamam atenção as presenças da Motorola, a partir de 1981, e da IBM a partir de 1983, empresas de atuação na área do complexo eletrônico mas de nenhuma tradição no mercado de teleequipamentos. Tal fato será discutido no capítulo 1.3.

É importante também ressaltar a forma diversificada que prevalece entre as principais produtoras de teleequipamentos. Somente a Western Electric, a Ericsson, a Northern Telecom e a Itatel concentram todas as suas atividades na indústria (ver coluna "C" da Tabela 3-A). As demais participam de outros segmentos do complexo eletrônico. Essa tendência à diversificação vem sendo consideravelmente intensificada com a difusão da microeletrônica, que amplia as economias de escopo e escala nas diversas fases do processo de produção (projeto, montagem e controle de qualidade).

1.1.2.5. Comércio mundial e investimento direto

A política de favorecimento das indústrias locais reflete-se nos fluxos do comércio internacional de teleequipamentos. À exceção de países como Suécia, Bélgica e Holanda, a exportação desse tipo de mercadoria não tem sido significativa, prevalecendo a opção pelo investimento direto no exterior para fazer frente às barreiras alfandegárias existentes. A forma transnacionalizada das principais firmas da indústria é uma evidência desse tipo de estratégia. É importante ressaltar que o fenômeno da transnacionalização faz parte de um movimento mais geral, nas economias capitalistas, de expansão do padrão manufatureiro americano, tendo como principal instrumento as firmas americanas, organizadas com base num mercado que é continental, que em fins da década de 50 e durante as décadas de 60 e 70 saíram à busca de novos mercados para se instalarem. No entanto, nos outros setores da indústria, ao contrário da indústria de teleequipamentos, a internacionalização do capital tem sido acompanhada, a partir do pós-guerra, por um intenso fluxo de comércio, em especial entre os países centrais. Na indústria de telecomunicações, as peculiaridades institucionais parecem ter impedido que este fenômeno se verificasse, pelo menos com a mesma intensidade, dando contornos particulares ao seu processo de expansão. Além de relativamente reduzido, o fluxo de comércio dá-se primordialmente no circuito matriz-filial, ou filial-filial (intrafirma).

Entre as maiores produtoras de equipamentos nos anos de 1980 e 1981, somente a Western Electric (subsidiária industrial da ATT americana), por barreiras institucionais, não é transnacionalizada. A importância das atividades fora do país de origem varia, no entanto, de firma para firma (Tabela 3-A)⁴. A Ericsson e a ITT registram importante parcela de suas vendas no exterior em função de diferentes motivos. A primeira, por ser especializada em equipamentos de telecomunicações, e por ser originária de um mercado nacional reduzido. A segunda, por ter nascido já transnacionalizada, operando sempre fora dos EUA. A Siemens e a GTE, apesar do amplo mercado de origem, apresentam um grau de transnacionalização significativo, ampliado durante a década de 70. Já as empresas francesas (CGE,

TABELA 3.A
Distribuição das vendas dos principais fabricantes de teleequipamentos, por tipo de equipamento e destino
 (US\$ milhões – preços correntes)

Empresas	(A) Vendas totais		(B) Vendas de teleequipamentos		(C) B/A	(D) Vendas para o mercado externo como % das vendas de teleequipamentos
	1980	1981	1980	1981	1980	
Western Electric (EUA)	12.032	13.008	12.032	13.088	100	2
ITT (EUA)	18.529	—	6.041	—	33	87
Siemens (Alemanha Ocidental)	17.560	15.292	5.054	4.602	29	51
L.M. Ericsson (Suécia)	2.878	3.200	2.878	3.200	100	85
GTE (EUA)	9.979	—	2.199	—	22	39
Northern Telecom (Canadá)	1.758	2.144	1.758	2.144	100	32
NEC (Japão)	3.943	4.920	1.448	1.680	37	25
Philips (Holanda)	18.360	16.964	1.285	—	7	29
CGE (França)	10.823	—	1.919	—	18	18
Thomson Brandt (França)	8.638	—	1.630	—	19	19
GEC (Reino Unido)	8.280	8.382	1.325	1.341	16	30
Plessey (Reino Unido)	1.968	1.955	787	850	40	30
Itatel (Itália)	587	616	587	616	100	n.d.
Total	115.355	—	38.944	—	34	n.d.

Fonte: Chudnovsky (1985).

TABELA 3-B
'Ranking' dos 10 maiores produtores de teleequipamentos por quantidade vendida
 (US\$ bilhões – preços correntes)

Empresas	1980/ vendas	Empresas	1981/ vendas
1 - ATT/Western Electric (EUA)	12.03	1 - ATT/Western Electric (EUA)	11.53
2 - ITT (EUA)	6.03	2 - ITT (EUA)	5.50
3 - Siemens (Al. Oc.)	5.05	3 - Siemens (Al. Oc.)	4.40
4 - Ericsson (Suécia)	2.87	4 - Ericsson (Suécia)	2.48
5 - GTE (EUA)	2.19	5 - GTE (EUA)	2.23
6 - CGE (França)	1.91	6 - NEC (Japão)	2.05
7 - Northern Telecom (Canadá)	1.75	7 - Northern Telecom (Canadá)	1.88
8 - Thomson (França)	1.63	8 - Motorola (EUA)	1.60
9 - NEC (Japão)	1.44	9 - Thomson (França)	1.45
10 - GEC (R.U.)	1.32	10 - GEC (R.U.)	1.45

Empresas	1982/ vendas	Empresas	1983/ vendas
1 - ATT/Western Electric (EUA)	12.49	1 - ATT Technologies (EUA)	11.16
2 - ITT (EUA)	4.87	2 - ITT (EUA)	4.86
3 - Siemens (Al. Oc.)	4.49	3 - Siemens (Al. Oc.)	4.49
4 - Ericsson (Suécia)	2.72	4 - Ericsson (Suécia)	3.16
5 - GTE (EUA)	2.72	5 - Alcatel-Thomson	2.74
6 - Northern Telecom (Canadá)	2.72	6 - Northern Telecom (Canadá)	2.66
7 - NEC (Japão)	2.17	7 - NEC (Japão)	2.41
8 - GEC (R.U.)	2.17	8 - GTE (EUA)	2.38
9 - Thomson (França)	1.63	9 - Motorola (EUA)	2.31
10 - Philips (Holanda)	1.09	10 - IBM (EUA)	1.73

Fonte: Dados para 1980, Chudnovsky (1985); 1981, U.S. Department of Commerce, (1983); 1982 e 1983, Hobday (1985).

Thomson Brandt) concentram suas vendas no mercado interno; apenas 18% das vendas destinam-se ao mercado externo (Chudnovsky, 1985).

A pequena importância relativa do comércio internacional para a indústria em questão vem, no entanto, sofrendo modificações. Isto se deve não só ao impacto da microeletrônica sobre os aspectos institucionais do setor e sobre as estratégias de concorrência das firmas, mas também à ampliação, modernização e instalação das redes de telecomunicações nos países em desenvolvimento. O comércio internacional de teleequipamentos elevou-se de US\$ 30,4 bilhões em 1972 para US\$ 40 bilhões em 1982 (*Economic Impact*, n. 4, 1987). Na última década, os principais países produtores apresentaram um crescimento das importações e exportações de teleequipamentos maior do que o ocorrido em seu mercado doméstico (ver Tabelas 1 e 4). Na Tabela 4, pode-se constatar a rapidez do crescimento das exportações nos principais países produtores, além da presença surpreendente de dois países em desenvolvimento (Coreia do Sul e Taiwan) entre os principais exportadores no ano de 1984. A Coreia do Sul passa de um déficit no comércio de teleequipamentos de US\$ 20 milhões, em 1979, para um superávit de US\$ 331 mi-

lhões em 1984, o mesmo ocorrendo com Taiwan, que também transforma seu déficit de US\$ 15 milhões, em 1979, num superávit de US\$ 286 milhões em 1984. Os dois países foram responsáveis, respectivamente, por 7,7 e 5,7% das exportações mundiais em 1984. Posição superior à da Holanda, Itália e França (esta última somente no caso da Coreia).

TABELA 4
Principais países exportadores de teleequipamentos — exportações e saldo comercial, 1979-84
(US\$ milhões — preços correntes)

Países	1979	1984	Taxa de crescimento anual das export. 1979-84	Porcentagem (%) das exp. mundiais	Saldo comercial	
					1979	1984
Japão	475	1.730	29.5	26.0	448	1.638
Suécia	393	838	16.3	12.6	369	755
EUA	448	777	11.6	11.7	129	-1.040
Al. Oc.	493	662	6.1	9.9	405	532
Canadá	178	643	29.3	9.7	71	435
Coreia do Sul	21	514	89.6	7.7	-20	311
França	126	428	27.7	6.4	72	347
Taiwan	32	374	63.9	3.7	-15	286
Holanda	269	206	-5.2	3.1	164	84
Bélgica/Luxemburgo	129	199	11.5	3.0	73	117
Itália	54	141	21.2	2.1	11	-26
R.U.	83	137	10.5	2.1	32	-38
Total	2.701	6.654	19.8	100.0		

Fonte: U.S. Department of Commerce (1986).

1.2. Ritmo e direção do progresso técnico

1.2.1. Indústria

1.2.1.1. Natureza do progresso técnico

O nascimento de indústrias como a siderúrgica e a química, na segunda metade do século XIX, inaugurou uma nova forma de relacionamento entre a base técnica e as formas de concorrência intercapitalista. “Ao invés de inovações mecânicas derivadas de conhecimentos práticos adquiridos na atividade produtiva direta, o veículo motor do progresso técnico a partir de 1850 consiste basicamente na exploração de conhecimentos ligados à engenharia de projeto e às atividades de pesquisa e desenvolvimento” (Araújo, 1982, p. 41).

A indústria de bens de capital, a partir desse período, passou a dividir com as atividades de engenharia e P&D o papel de centro difusor do progresso técnico e da convergência tecnológica, criando novas barreiras ao acesso das inovações. No período anterior a 1850, o ritmo e a direção das mudanças tecnológicas ficavam a cargo do setor produtor de equipamentos. Os conhecimentos práticos eram traduzidos em máquinas cujos produtores se encarregavam de difundir-las para o conjunto da economia. No período subsequente, o progresso técnico continua a ser incorporado através da utilização de novos equipamentos, mas o poder de comando sobre seu

ritmo e direção desloca-se para as atividades de engenharia e P&D. Esse deslocamento, associado à importância do segredo da inovação para as indústrias que estavam, então, em formação, leva ao surgimento de novos obstáculos à difusão das inovações, em função do grau de complexidade e formalização que adquire o processo de mudança técnica, e da maior capacidade de controle daí decorrente. “Com isso, a direção do progresso técnico, que antes era resultado não planejado da acumulação de conhecimento, tornou-se um objetivo subordinado aos interesses dos produtores de inovações” (*idem*, p. 43).

O “casamento” entre Ciência e Tecnologia apontado por Landes (1977) tem na indústria eletrônica um dos seus exemplos mais significativos. Nessa indústria, as atividades de P&D representam o principal instrumento de manutenção da participação das firmas no mercado. A concorrência e o progresso técnico são como irmãos siameses. Um não sobrevive sem o outro. A aproximação com a pesquisa pura amplia constantemente as oportunidades de novos produtos, processos e matérias-primas, sendo a recompensa à firma inovadora bastante significativa. Talvez tenhamos na indústria/complexo eletrônico o exemplar mais bem acabado da concorrência schumpeteriana nos moldes como é definida por Nelson e Winter (1982): “A concorrência schumpeteriana é como a maioria dos processos que chamamos de competitivos, um processo que tende a produzir vencedores e perdedores. Algumas firmas aproveitam as oportunidades técnicas com maior sucesso que outras firmas; as primeiras prosperam e crescem, as últimas sofrem perdas e declinam”.

A fim de não se tornar uma vítima do processo de “destruição criadora”, as firmas procuram manter-se na fronteira do progresso tecnológico, renovando ciclicamente a obtenção de lucros supranormais. Já que a probabilidade de inovar é maior quanto maiores forem os gastos em P&D, as firmas que mais investem em pesquisa tendem a ampliar sua participação no mercado, em detrimento daquelas menos dinâmicas em termos tecnológicos.

Pavitt (1984), assim como Nelson e Winter (1982), define o regime tecnológico (*technical regime*) da indústria eletrônica como *science based*, ou seja, o processo de mudança tecnológica está estreitamente ligado aos avanços científicos, e os esforços nessa direção são formalizados através de laboratórios de P&D. As possibilidades de apropriação dos ganhos, a partir da introdução da inovação, são grandes em função da complexidade técnica, do caráter cumulativo dos avanços tecnológicos e da existência de patentes.

Apesar de se situar dentro dessas características mais gerais apontadas acima para o complexo eletrônico, o progresso técnico na indústria de telecomunicações assume determinadas especificidades que o distingue dos demais setores do complexo. Ou seja, possui um regime tecnológico que lhe é peculiar.

As razões dessas especificidades podem ser encontradas nas características da demanda do setor. Como foi apontado na seção 1.1.2, cerca de 70% da demanda de equipamentos concentram-se no serviço público de telecomunicações, que na maioria dos países assume a forma de monopólio estatal. Essa estrutura de demanda altamente concentrada confere ao comprador, na maioria dos casos o Estado, um poder de barganha elevado seja para interferir na direção do progresso técnico, seja para modificar a estrutura da indústria.

Esse poder de barganha tem sido efetivamente utilizado. Os produtos destinados ao mercado público são em grande parte (notadamente os de comutação) feitos sob encomenda, atendendo às especificações ditadas pela operadoras da rede, que chegam em muitos casos não só a financiar mas também a participar dos trabalhos de P&D. Influenciam, dessa maneira, o processo de inovação, que deixa de

ser uma questão de iniciativa exclusiva das firmas no processo de disputa por posições no mercado. Os laboratórios da ATT norte-americana, o C.N.E.T. francês e os laboratórios da NTT japonesa, só para citar os mais famosos, são exemplos já clássicos do papel das operadoras na determinação da direção do progresso técnico no setor.

A influência das operadoras no processo de inovação vem, em geral, acompanhada da interferência dos Estados nacionais no desenvolvimento da estrutura de mercado da indústria. Estes, valendo-se do poder de compra criado pelo monopólio estatal na área de serviços, não raro procuram proteger os produtores locais, ao mesmo tempo que buscam desenvolver a competitividade destes no mercado internacional.

Além de apresentar um caráter concentrado, a demanda por teleequipamentos possui, também, uma natureza sistêmica, ou seja, os equipamentos são comprados com o objetivo de integrar um sistema/rede de telecomunicações, devendo, portanto, ser interdependentes e compatíveis. Um novo produto só se torna vendável se for técnica e economicamente compatível com os equipamentos já instalados, sem criar descontinuidades tecnológicas.

Esse conjunto de características introduz uma rigidez no processo de concorrência interfirma, fazendo com que a interação entre a base técnica e as estratégias de concorrência seja mediada em grande parte pela intervenção estatal, conferindo maior estabilidade à estrutura de mercado. Isso não significa, entretanto, ausência de concorrência. Assim como em outros setores do complexo eletrônico, esta está presente e o seu principal instrumento é o progresso técnico (vale a pena lembrar a intensa disputa dos principais fabricantes pelos mercados do Terceiro Mundo, via investimento direto). O que ocorre é que sua capacidade de destruir criativamente é cerceada pela presença do Estado, numa intensidade maior do que nos outros setores do complexo. Mesmo a intervenção estatal não pode ser vista como um fator totalmente exógeno à concorrência. A primeira não raro reflete a problemática da segunda.

A introdução e difusão da microeletrônica vêm conferindo maior autonomia ao processo de concorrência no setor, na medida em que (a) dinamiza o mercado privado de teleequipamentos, (b) viabiliza alterações no padrão de intervenção estatal no setor serviços na direção do fim do monopólio e (c) reduz as barreiras à entrada para firmas cuja base técnica é afim. Este processo aproxima o perfil de concorrência do setor de teleequipamentos, daquele prevalecente nos outros setores do complexo eletrônico. Voltaremos a analisar essa questão com mais detalhes no próximo capítulo.

1.2.1.2. Ritmo e direção

A indústria de teleequipamentos, da forma como foi definida na seção 1.1.1, nasce a partir de uma inovação que poderíamos classificar de primária, no sentido schumpeteriano, tal foi a sua capacidade de dar origem a um ramo industrial e de traçar uma trajetória “natural” para os desenvolvimentos técnicos subseqüentes (Nelson e Winter, 1982). Estamos falando da invenção do telefone em 1876, por Graham Bell. O maior conhecimento dos fenômenos magnéticos e de eletroindução, acoplado com o renovado interesse pelos estudos de acústica, permitiu a comunicação de voz por meios elétricos e definiu duas grandes linhas de inovações secundá-

rias voltadas para tornar automática a comutação e para aprimorar os meios de comunicação entre os usuários do serviço.

No tocante à comutação, os processos realizados foram na direção da completa automatização da operação. Dispositivos mecânicos passaram de pronto a ser desenvolvidos, de modo a substituir a comutação manual, culminando, 30 anos depois da descoberta do telefone, com a primeira central pública automática, em torno de 1908. Nos 60 anos seguintes, as centrais eletromecânicas continuaram a evoluir com o sistema rotativo (1915), o sistema Ericsson (1923) e o sistema de barras cruzadas (em torno de 1950). A invenção do transistor e seus sucessores tecnológicos, o desenvolvimento do computador e dos conceitos de *software*, ocorridos entre o final dos anos 40 e início dos 60, levaram à sua aplicação às centrais telefônicas nas décadas de 1960 e 1970, resultando nas centrais de programação armazenada (CPA), sob as alternativas de comutação temporal ou espacial.⁵

Em relação aos meios de transmissão, a capacidade de tráfego ampliou-se através do desenvolvimento de novas técnicas de multiplexação, da utilização de microondas (1931) e fibras óticas (1970-75) (Fonseca, 1984).

Apesar de incrementais, no sentido de que os elementos básicos do sistema já estavam delineados desde a operação da primeira linha telefônica, as inovações desse período de aproximadamente um século tiveram forte impacto no custo e eficiência do sistema. Os teleequipamentos tiveram reduzidos não só os seus custos, mas também as suas dimensões, ampliando, inclusive, as funções passíveis de serem utilizadas. Esses desenvolvimentos foram resultados diretos da estreita cooperação entre Ciência e Tecnologia, referida anteriormente, e que no setor se materializa nos laboratórios de P&D montados pelas empresas, cujo mais notável exemplo é o "Bell Laboratories" da ATT (ao qual se deve o desenvolvimento do transistor).

Desse conjunto de progressos destacaremos aqueles referentes à aplicação na indústria dos desenvolvimentos alcançados na física do estado sólido, a partir da década de 60. Ou seja, a utilização de componentes microeletrônicos/digitais. A razão para tal destaque está na magnitude dos impactos causados na indústria pela difusão dessa tecnologia.

A difusão da microeletrônica na indústria de teleequipamentos não pode ser comparada, no sentido schumpeteriano, à invenção do telefone, mas certamente não pode ser também igualada aos progressos anteriores conseguidos com base na eletromecânica. Seu potencial de "destruir criativamente" tem se mostrado extremamente vigoroso. O ritmo com que o progresso técnico se desenvolvia na indústria acelerou-se significativamente, como se percebe pela redução do intervalo de tempo entre as diferentes gerações de centrais de comutação. As centrais eletromecânicas dominaram a indústria por 50 anos, até surgir a primeira central semi-eletrônica, em 1966. No entanto, levou-se apenas 15 anos para que uma nova geração de centrais totalmente eletrônica fosse desenvolvida.

O advento da microeletrônica afetou também sensivelmente o custo dos equipamentos, assim como a velocidade em que se dá essa redução. As fibras óticas, por exemplo, que em 1975 custavam US\$ 10 por metro, em 1981 tiveram o seu custo reduzido para US\$ 1,75 (Irwin, 1984). A redução no custo dos equipamentos foi acompanhada por um aumento na eficiência e na capacidade de transmissão de informações, o que diminuiu o custo por unidade de informação transmitida, viabilizando a criação de novos serviços. Uma empresa privada, hoje, é capaz de adquirir uma rede de telecomunicações cuja capacidade de tráfego pode ser maior do que a de todas as redes públicas instaladas no mundo no início da década de 60 (*The Economist*, novembro de 1985).

A entrada da indústria de teleequipamentos no paradigma microeletrônico implicou um processo de convergência com outros setores da indústria cuja mudança tecnológica também caminhava nesta direção. A natureza da tecnologia microeletrônica/digital encaixava-se perfeitamente nas demandas tanto da indústria de equipamentos processadores de informação, quanto daquela de equipamentos cuja função é transmiti-la. A técnica/linguagem digital opera decompondo problemas lógicos e aritméticos numa série de decisões do tipo “sim ou não”. Os componentes microeletrônicos, em particular os semicondutores, ao permitirem ou não a passagem de corrente elétrica, adaptam-se perfeitamente como transmissores e receptores desse tipo de linguagem binária. Apresentam, ainda, como vantagem o fato de serem pequenos, compactos (num só semicondutor podem se colocar mais de 257 mil *logic gates*), apresentando um baixo consumo de energia e uma alta confiabilidade. Ou seja, a capacidade de se processar e transmitir informações através da linguagem digital, com rapidez e pouco consumo de energia, é infinitamente superior à dos sistemas pretéritos, com base em válvulas e em linguagem analógica (ou seja, ao invés de sinais discretos, “sim ou não”, sinais contínuos), outrora fundamentais para a operação do sistema de telecomunicações.

Este sistema, que já utilizava a energia elétrica como meio de transmissão de informações, encontrou na microeletrônica/digital o que a indústria de equipamentos processadores de informação já havia encontrado anteriormente: um tipo de inovação tecnológica capaz de reduzir o preço/tamanho dos equipamentos, aumentar sua eficiência em termos de capacidade, velocidade e confiabilidade, além de ser uma fonte inesgotável para o lançamento de novos produtos. A microeletrônica, como veremos com mais detalhe posteriormente, modificou profundamente as características dos equipamentos de comutação, transmissão e periféricos, tanto no que diz respeito às características do produto como aos seus processos de produção.

Atualmente, não só as indústrias de teleequipamentos e de processamento de dados têm como base técnica o semicondutor e a linguagem digital. Esta é comum também à eletrônica de consumo, a determinados ramos de bens de capital e às indústrias de instrumentação, formando um conjunto de indústrias que possui uma unidade técnica “que vai além da semelhança de processos de produção. Baseia-se sobre um conjunto complexo de atividades produtoras de componentes eletrônicos, óticos etc., insumos elaborados (notadamente silício e vidro), bem como sobre um conjunto de conhecimentos técnicos (eletrônica, micrônica, optoeletrônica etc.) e científicos (física do estado sólido, lingüística etc...)” (Erber, 1983).

1.2.2. Produtos

a) Comutação pública

Nos últimos 30 anos, tiveram lugar cerca de cinco gerações de equipamentos de comutação, todas com potencial para expansão dos serviços diversos.

A primeira delas era de funcionamento manual, dependendo fisicamente do operador para conectar as duas linhas. Não era mais do que uma mesa com várias tomadas e fios contendo *plugs* nas duas extremidades. Ao operador cabia deslocar o *plug* de uma tomada para outra para realizar a ligação. As centrais manuais não são mais utilizadas nos países desenvolvidos, embora, em 1955, representassem 25% da capacidade instalada num país como a Inglaterra (Guy, 1985).

O equipamento que sucedeu a central manual foi o *strowger system*. Desenvolvido ainda no século XIX (1889), até hoje constitui parcela significativa da capacidade instalada em países da OECD. Este tipo de equipamento é de ordem eletromecânica, constituído por uma larga série de relés dispostos em série, e sujeitos a um constante desgaste. Uma característica técnica importante deste equipamento é o “congelamento” dos relés que realizam uma ligação no tempo de duração desta. Dessa forma, os relés utilizados para realizar uma ligação não podem ser utilizados para realizar outra enquanto a primeira não terminar.

A terceira geração teve a denominação de barras cruzadas (*crossbar system*) e foi desenvolvida durante a década de 50. Ainda de carácter eletromecânico, possuía como vantagem técnica em relação à geração anterior o fato dos relés não ficarem “congelados” durante a ligação, permitindo maior eficiência nos serviços.

Pouco tempo depois, em meados da década de 60 e início dos anos 70, em função dos avanços conseguidos na área da microeletrônica (semicondutores), começaram a ser desenvolvidas as primeiras centrais semi-eletrônicas. Estas centrais utilizavam equipamentos eletrônicos nos órgãos de comando, obtendo, assim, um acréscimo de velocidade, flexibilidade e segurança. Mantinham, no entanto, as partes móveis mecânicas, ou seja, os pontos de contato metálico para a conexão. Este tipo de equipamento recebeu a denominação de centrais de programa armazenado (CPA) do tipo espacial.

A mais recente geração de centrais de comutação, totalmente eletrônica, surgiu em fins da década de 70, a partir do grande desenvolvimento das técnicas digitais. Chamadas de CPAs temporais, este tipo de central substitui a conexão clássica através de contatos metálicos (relés) por uma conexão eletrônica temporal, baseada numa transformação prévia do sinal telefónico da sua forma analógica para uma forma digital.

Utilizando a microeletrônica como princípio básico de construção de suas estruturas, as centrais digitais acentuaram as tendências em termos de redução de tamanho e de custo, confiabilidade, capacidade de melhora e expansão dos serviços. Serviços esses que passam a incorporar a transmissão de dados sem que haja a necessidade de conversão dos sinais analógicos em digitais.

As centrais digitais, a exemplo do que foi dito acima, não possuem partes móveis, o que significa que estão menos expostas a quebras e requerem menores gastos em manutenção. O uso do *software* na programação permite uma adaptação contínua da comutação às condições de tráfego e à criação de novas funções/serviços, sem modificações custosas no *hardware*. Além disso, os progressos na área da microeletrônica (semicondutores) permitiram que estas centrais em pouco tempo se tornassem mais baratas do que suas precursoras eletromecânicas (Hobday, 1985).

Atualmente, uma central do tipo CPA temporal é capaz de controlar cerca de 100 mil linhas de telefone simultaneamente (Wajnberg, 1985). Através de um sistema de “varredura”, ela detecta quando um usuário está requerendo o serviço (ou seja, quando ele retira o telefone do gancho); a partir de então, ela recebe a informação que foi discada e faz a conexão do aparelho que discou com o que está sendo chamado, além de gravar a informação necessária para a cobrança do serviço. Finalmente, a central desfaz a conexão quando o usuário termina a ligação. O controle deste processo é totalmente eletrônico, feito através de microprocessadores, com alto grau de confiabilidade. A expectativa dos fabricantes no que diz respeito ao funcionamento do equipamento é de que permaneça em atividade por cerca de 40 anos, tendo não mais que duas horas de paralisação (*idem*).

Tal capacidade de tráfego, multiplicidade de funções e nível de confiabilidade são inimagináveis em termos da base técnica eletromecânica. Só tornaram-se possíveis graças à utilização dos componentes microeletrônicos.

Tendo como base estes componentes, as centrais digitais vêm aprimorando ainda mais o seu desempenho, beneficiando-se do ritmo acelerado do progresso técnico na microeletrônica. Os microprocessadores têm ampliado os seus níveis de integração, o que implica uma capacidade de armazenamento crescente, paralela a uma redução surpreendente dos custos. O custo por unidade de memória reduziu-se em 20 vezes no período 1973-83. Se um semicondutor, em meados da década de 70, tinha uma capacidade de armazenamento entre 1 mil e 4 mil *bits* (unidade de informação), atualmente já se encontram semicondutores de 256 mil *bits*. Os reflexos destes avanços sobre o equipamento de comutação são visíveis, por exemplo, nas dimensões deste. Em 1960, a memória para um equipamento de comutação local requeria um alinhamento de compartimentos de cerca de 42 metros de extensão. Com o desenvolvimento dos circuitos integrados, o mesmo sistema pode ser instalado num compartimento de 66 cm (*idem*).

b) Transmissão

Os avanços técnicos mais significativos no que diz respeito aos equipamentos de transmissão tiveram lugar após a Segunda Guerra Mundial. As estações repetidoras foram desenvolvidas, os satélites foram incorporados à rede de transmissão (1962) e os cabos coaxiais tiveram sua capacidade de canais aumentada de 600 canais de voz, em 1939, para 2.700 em 1950. Além da utilização dos satélites, que facilitaram as comunicações a longa distância, mas que têm uma lógica de produção mais ligada à indústria aeroespacial, as inovações de maior impacto foram o desenvolvimento da transmissão digital e o das fibras óticas.

O uso da tecnologia digital na transmissão não chegava a ser, em si, uma novidade no campo das telecomunicações. Desde meados do século XVIII todas as mensagens transmitidas pelo telégrafo eram digitais, sendo utilizados diferentes códigos, como, por exemplo, o código Morse. O que ocorreu de inovação foi a utilização de sinais digitais para a transmissão de voz em redes telefônicas. Este desenvolvimento iniciou-se na década de 60, com a introdução de sistema de transmissão com modulação por pulsos (PCM). Tal sistema foi desenhado para converter a linguagem analógica (única utilizada até então para transmissão de voz) em digital.

As vantagens da transmissão digital sobre a analógica podem ser assim resumidas: (a) ao contrário da transmissão analógica, a qualidade da transmissão digital independe da distância; (b) as ligações telefônicas podem ser estabelecidas mais rapidamente numa rede digital, porque neste caso a sinalização é muito mais veloz do que a analógica; (c) a transmissão digital permite um aumento da capacidade dos cabos coaxiais, originalmente utilizados pela transmissão analógica, o que possibilita uma expansão do tráfego sem a necessidade de expansão da rede; (d) pela linguagem digital é possível alcançar uma integração dos serviços, transmitindo simultaneamente voz, dados, telex e informação visual codificada — flexibilidade que permite ocupar mais racionalmente os meios de transmissão disponíveis; (e) a comutação digital, associada à transmissão na mesma linguagem, tende a reduzir o custo global do sistema, uma vez que elimina a necessidade de conversores analógicos digitais, permitindo o total aproveitamento do potencial da tecnologia eletrônica/digital.

Com relação às fibras óticas, estas foram desenvolvidas durante a década de 70, e representaram um avanço significativo, em termos de custo, capacidade, rapi-

dez e eficiência, em relação aos meios mais tradicionais de transmissão, como os cabos coaxiais. Ao contrário destes, em que os sinais eram transmitidos ao longo de condutores metálicos através de ondas de rádio, as fibras óticas utilizam filamentos do diâmetro de um fio de cabelo, feitos de silício, transmitindo os sinais através de ondas de luz geradas por *lasers* ou luzes emitindo diodos. A capacidade de uma onda transmissora é relacionada à sua frequência, e no que se refere à luz, esta é mil vezes maior do que a do rádio. Ou seja, as fibras óticas, virtualmente imunes a interferências, têm a metade do tamanho dos cabos coaxiais mas uma capacidade de tráfego mil vezes maior do que a deles.

Apesar de comportarem tanto a transmissão digital como a analógica, as fibras óticas, em função de suas características técnicas (faixa larga), parecem, segundo os especialistas (Bonek, Furch e Otruba, 1985), ser mais indicadas à transmissão digital do que à analógica. Atualmente, em função dos seus custos, as fibras óticas não são competitivas economicamente no que diz respeito a curtas distâncias. Para longas distâncias, entretanto, seus custos são mais vantajosos do que satélites ou cabos coaxiais.

c) Periféricos

O paradigma microeletrônico, ou seja, a difusão da tecnologia microeletrônica/digital nas telecomunicações, foi responsável pela dinamização tecnológica deste segmento de teleequipamentos, que até então apresentava desenvolvimentos marginais.

O uso de componentes microeletrônicos e da técnica digital contribuiu para o aperfeiçoamento dos equipamentos já existentes, assim como viabilizou a proliferação de novos produtos cuja principal característica é a combinação de funções de processamento e transmissão de informações. Tal fato não é mais do que o reflexo do processo de convergência tecnológica entre as indústrias de telecomunicações e informática, e do caráter complementar dos serviços prestados pelos seus produtos.

Os terminais telefônicos, a partir da década de 70, passaram a utilizar a tecnologia digital, incorporando novas funções além das que vinham tradicionalmente cumprindo. Do terminal telefônico evoluiu-se para os *key systems* e para os PABXs, centrais de comutação privadas utilizadas pelas empresas para realizar a conexão interna dos seus aparelhos telefônicos e para conectá-los com a rede pública. Estes equipamentos, que já vinham sendo utilizados desde 1952, quando apresentavam mecanismos de funcionamento eletromecânico, adquiriram novo impulso com a microeletrônica e ganharam novas funções como a de interligar computadores internos às empresas, funcionando como o pivô do processo de automação de escritório. Existem, atualmente, disponíveis no mercado, centrais privadas com 400 funções diferentes, sendo que em alguns casos são tão complexas que os fabricantes mantêm ligação direta com o operador a fim de lhe oferecer assistência técnica permanente (Chudnovsky, 1985).

Pode-se utilizar o tempo de lançamento de novos produtos pela indústria, na área de centrais privadas, como *proxy* da velocidade que adquiriu o progresso técnico a partir da incorporação de componentes microeletrônicos. Este tempo, que na década de 60 era de seis a oito anos, reduziu-se a dois anos já a partir de 1979 (*idem*). Tal dinamismo tecnológico vem tendo forte impacto sobre os preços dos produtos. Desde meados da década de 70, o preço do PABX vem se reduzindo a uma porcentagem de 30% a cada três anos. O *key system* (um PABX de menor ca-

pacidade de tráfego) teve seu preço reduzido em 50% no período 1981-85 (*The Economist*, novembro de 1985).

Paralelamente ao desenvolvimento dos terminais telefônicos e centrais privadas, produtos inteiramente novos como os *modems*, terminais inteligentes, telefones móveis, LANs (*Local Area Network*), em grande parte frutos da integração C&C (*Computer and Communication*) que acompanha o processo de automação de escritório, alteraram profundamente a face do mercado de periféricos.

As LANs, ou seja, as redes locais, cuja expectativa de mercado para 1988 está em torno de US\$ 1 bilhão (*The Wall Street Journal*, fevereiro de 1986), chegam a se confundir com as centrais privadas mais sofisticadas que transmitem voz e dados. Este tipo de equipamento, em termos simplificados, não é mais que um conjunto de cabos que interliga computadores, terminais telefônicos, impressoras, terminais inteligentes, permitindo que se comuniquem entre si no espaço da empresa ou da fábrica.

A intensidade do aparecimento de novos produtos, acompanhada pela entrada de novas empresas no mercado, foi tal que tem aumentado de maneira significativa o número de firmas de consultoria constituídas para dar assistência à empresa privada (principal responsável pela expansão vertiginosa do mercado de periféricos) na escolha do equipamento que melhor lhe convém.

1.2.3. Processo

O principal instrumento de concorrência das firmas na indústria de teleequipamentos é o lançamento de novos produtos, viabilizado pelo esforço desenvolvido nas atividades de P&D. Em segmentos como o de periféricos, cuja vocação para a diferenciação do produto é maior em função do caráter privado da demanda e das próprias características técnicas do produto, o lançamento de “novos” produtos nem sempre corresponde a inovações técnicas em termos científicos, embora possa sê-lo em termos schumpeterianos.

As inovações ao nível de processo costumam vir “a reboque” das modificações introduzidas nos produtos. Os desenvolvimentos alcançados até os anos 80 confirmam essa dinâmica. A principal modificação em termos de processo de produção de teleequipamentos, ao longo da história da indústria, deu-se com a difusão da microeletrônica ao nível dos equipamentos e a paralela adoção da linguagem digital. Ou seja, pode-se identificar dois períodos bastante distintos em termos das características do processo de produção, marcados pela tecnologia eletromecânica e microeletrônica, respectivamente.

A adoção de componentes microeletrônicos e a digitalização dos equipamentos significaram uma mudança radical nos processos de produção, na estrutura de custos, nas matérias-primas utilizadas e na qualificação de mão-de-obra. As mudanças atuaram na mesma direção no caso da comutação e periféricos, mas foram qualitativamente diversas, embora de igual intensidade, na área de transmissão, com o desenvolvimento das fibras óticas.

Tomaremos como *proxy* da intensidade das mudanças ocorridas ao nível de processo, por ocasião da mudança da base técnica, as centrais públicas de comutação, responsáveis pela maior parcela do mercado de teleequipamentos.

O processo de produção das centrais públicas eletromecânicas é caracterizado por um alto grau de integração vertical; seus componentes necessitam de precisões

milimétricas a fim de se ajustarem perfeitamente, tanto em termos elétricos como mecânicos. Essas centrais são compostas com um número grande de partes móveis que precisam ser projetadas e produzidas de forma precisa, para que garantam durabilidade e eficiência ao sistema (Hobday, 1985).

A consequência mais direta desse tipo de característica é a forte dependência de engenheiros e técnicos especializados em mecânica e eletromecânica, não só nas fases de desenho e projeto, mas em todas as fases de produção como montagem, teste, instalação e manutenção.

Em relação à estrutura de custos, 50% diz respeito a custos fixos, enquanto que matéria-prima e componentes são responsáveis por 30%. A mão-de-obra direta corresponde a 20% do total (Goransson, 1984) (ver Tabela 5).

Nas Tabelas 6 e 7 temos a estrutura do emprego. As fases que mais concentram pessoal são as de montagem e instalação, em sua maioria técnicos especializados (80%).

Nas centrais digitais, as características do processo de produção são significativamente diversas. Em primeiro lugar, ao invés de vertical, este é horizontalmente integrado. As fases de projeto e produção podem ser seccionadas entre empresas sem prejuízo do produto final. A divisibilidade ou natureza modular da tecnologia microeletrônica permite o desenvolvimento de uma central de pequena capacidade e, posteriormente, a ampliação da sua capacidade através do uso de *softwares* e *hardwares* semelhantes.

A fase de P&D (especialmente o desenvolvimento do *software*) é a mais complexa e que envolve maiores recursos de todo o processo. Superada esta etapa, o processo fica reduzido à montagem dos componentes, tarefa cuja complexidade é significativamente menor em relação à processada nas centrais eletromecânicas. Os componentes são basicamente semicondutores, circuitos integrados, passíveis de serem fornecidos por indústrias especializadas. Assim como em outros setores do complexo eletrônico, a indústria de equipamentos passa a ter como base técnica os componentes microeletrônicos, e seu processo de produção reduz-se praticamente à montagem destes em placas de circuito impresso (*printed circuit boards*). Estas placas constituem-se na unidade de funcionamento de vários sistemas. A não existência de partes móveis facilita enormemente o processo de montagem e a durabilidade do equipamento.

Em função da natureza do processo de montagem da central digital, e de suas próprias características, a mão-de-obra empregada é sensivelmente reduzida, tanto na fase de montagem (ver Tabela 6) como nas fases de instalação e manutenção. As necessidades são reduzidas não só quantitativamente como qualitativamente, já que não se faz necessário mão-de-obra com elevados níveis de qualificação na fase de montagem. Este fato acarreta, como podemos ver na Tabela 7, uma redução na proporção de técnicos e trabalhadores qualificados em prol de trabalhadores não-qualificados. O aumento da importância e a complexidade da fase de P&D, por sua vez, eleva a demanda por engenheiros, que chega a 30% nos equipamentos que utilizam circuito de alta integração (LSI).

A estrutura de custos é significativamente distinta da similar eletromecânica (ver Tabela 5). O gasto com material, responsável por 30% dos custos nas centrais eletromecânicas, passa a representar 80% nas centrais digitais mais avançadas (LSI). O gasto com pessoal destas últimas corresponde a 25% daquele das primeiras.

TABELA 5
Estrutura de custos relativos à produção de centrais de comutação
(%)

	ELETROMECAÂNICA	ELETRÔNICA (SSI) *	ELETRÔNICA (LSI) **
Custos fixos	50	35	15
Mão-de-obra diretamente ligada à produção	20	15	5
Matéria-prima e componentes	30	50	80
TOTAL	100	100	100

Fonte: Goransson (1984).

* c/circuitos de baixa integração.

**c/circuitos de alta integração.

TABELA 6
Mão-de-obra necessária para a produção de centrais
de 200 mil linhas

	(A) ELETROMECAÂNICA	(B) ELETRÔNICA	B-A % A
Montagem	840	380	-55
Instalação	830	150	-82
Administração	220	100	-55

Fonte: Goransson (1984).

TABELA 7
Qualificação de mão-de-obra necessária para a produção
de centrais de comutação
(%)

	ELETROMECAÂNICA	ELETRÔNICA (SSI)	ELETRÔNICA (LSI)
Engenheiros	5	10	30
Técnicos e trabalhadores qualificados	80	70	35
Trabalhadores não-qualificados	15	20	35
TOTAL	100	100	100

Fonte: Standard Electric. Apresentada em Goransson (1984).

1.3. Progresso técnico e padrão de competição

1.3.1. O impacto sobre as condições de demanda e oferta

A evolução da estrutura de mercado da indústria de teleequipamentos ao nível internacional parece confirmar as relações sugeridas por Nelson e Winter (1982) e Dosi, Orsenigo e Silveberg (1986) entre um determinado regime tecnológico e a velocidade do processo de concentração. Nas palavras de Nelson e Winter (1982, p. 311), “quanto mais rápido for o ritmo em que as oportunidades tecnológicas se expandem no tempo, maior será a propensão para a variância do sucesso das políticas de P&D, maior será o diferencial de produtividade em cada instante de tempo, e portanto, grande será a variância das taxas de crescimento e a tendência para o processo de concentração se desenvolver”. Da mesma forma, Dosi, Orsenigo e Silveberg (1986, p. 11), ao se referirem às indústrias cujo regime tecnológico é *science based*, afirmam que, nestes casos, “o prêmio pela inovação é geralmente muito alto”. As firmas inovadoras freqüentemente tornam-se grandes com maior rapidez e o caráter cumulativo do progresso técnico não raro as permite permanecer grandes e vitoriosas”.

Os altos níveis de concentração da indústria de teleequipamentos, seja em termos de mercado nacional ou mundial (ver seção 1.1.2.), não se explicam, entretanto, somente através das relações entre progresso técnico e concorrência. Há que se levar em conta, ainda, a forte intervenção estatal pelo lado da demanda de equipamentos, o que na maioria dos países se traduz também em intervenções pelo lado da oferta. O grau de intervenção do Estado varia de país para país; no entanto, mesmo em países como os EUA, onde os serviços de telecomunicação não são monopólio do Estado, existe (apesar da *deregulation* em 1982) uma série de regulamentações que restringem o espaço de atuação das firmas, especialmente da Western Electric (ATT). Em países como a França e o Japão (até 1985), o governo, além de deter o monopólio dos serviços de telecomunicações, o tem utilizado como instrumento de política industrial, no sentido de proteger e restringir o número de produtores nacionais, de maneira que estes possam usufruir das economias de escala e tornem-se mais sólidos do ponto de vista financeiro. Nesse sentido, aceleram o processo de concentração, como que inspirados pelos últimos escritos de Schumpeter (1942), que apontam para o maior dinamismo tecnológico (e, portanto, para a maior força competitiva) das grandes corporações.

O processo de concentração na indústria ocorre, então, de forma acelerada, fruto da dinâmica progresso técnico/concorrência/intervenção estatal, dando origem a uma estrutura oligopólica, vale dizer, em que as modificações nas parcelas de mercado das firmas líderes são marginais, quer se examine a questão do ponto de vista do mercado internacional, quer se focalizem os mercados nacionais.

No entanto, os processos de concentração nas indústrias *science based* costumam ser interrompidos temporariamente pela introdução e difusão de inovações primárias; ou, como prefere Dosi (1982), pela emergência de novos paradigmas tecnológicos. Tais fenômenos costumam determinar períodos de realinhamentos nas posições de mercado das empresas líderes, com a possível entrada de grandes e pequenas empresas, fruto, na maioria dos casos, da redução das barreiras tecnológicas, permitida pelas características intrínsecas à nova tecnologia.

O surgimento do novo paradigma leva a um período de desconcentração temporário, que dá lugar, posteriormente, a uma retomada do processo de concentração em novas bases, assim que o novo paradigma começa a “amadurecer”. O pro-

cesso de seleção do mercado segue seu curso, tendo, a partir de então, como veículo, as inovações secundárias.

Tal dinâmica é um retrato fiel da situação da indústria de teleequipamentos⁶ a partir de meados da década de 70, após a difusão da microeletrônica. O novo paradigma tecnológico criou perturbações na estrutura oligopólica existente, na medida em que as características intrínsecas à nova tecnologia alteraram a natureza das economias de escala e escopo das firmas, mudando qualitativamente as barreiras à entrada na indústria. Esse processo levou a reduções no grau de concentração e a variações na posição relativa das firmas, ainda que de forma diferenciada, de acordo com cada segmento do mercado. Já se notam, no entanto, evidências de que o processo de concentração inicia sua retomada em novas bases, especialmente no que diz respeito ao mercado de comutação pública.

Para avaliar corretamente o impacto da mudança tecnológica sobre a estrutura de mercado é fundamental que se leve em conta as consequências do primeiro sobre os principais determinantes do segundo. De acordo com Labini (1964), os determinantes básicos da estrutura do mercado, do ponto de vista interno, são a sua extensão (as condições de demanda) e o tamanho das instalações e das empresas, definidas pelas economias de escala e a estrutura de custos (as condições de oferta).

Passemos, inicialmente, à análise dos impactos sobre as condições de demanda.

1.3.1.1. As condições de demanda

Tradicionalmente, o Estado tem sido o principal mercado da indústria de teleequipamentos (ver seção 1.1.2), o que reflete determinado arranjo institucional. Como vimos, na maioria dos países, a prestação de serviços de telecomunicações é monopólio estatal. As razões normalmente alegadas para tal monopólio são de natureza política, social e tecnológica. As razões de natureza política e social envolvem a importância estratégica dos serviços de telecomunicações para questões como desenvolvimento econômico, bem-estar social e segurança nacional. A questão tecnológica, pelo menos até a difusão da microeletrônica, diz respeito ao volume de investimentos necessários para se montar e operar uma rede de telecomunicações. A concorrência inviabilizaria economicamente a atividade, já que não permitiria a obtenção de economias de escala. O argumento tecnológico justificaria o monopólio e o político justificaria o seu caráter estatal.

A mudança tecnológica parece ter enfraquecido a força do argumento tecnológico, em função da redução significativa da relação custo-*performance* dos equipamentos. Como já foi dito anteriormente, hoje é possível a uma empresa privada fora do ramo de telecomunicações adquirir e operar uma rede de telecomunicações cuja capacidade é infinitamente superior a qualquer rede pública da década de 60. O argumento político-social permanece, no entanto, intacto.⁷

Justificável ou não, o fato é que, a partir do início da década de 80, países como os EUA (único país em que o monopólio era privado), Inglaterra, Austrália e Japão introduziram uma série de modificações institucionais que significaram, na prática, o fim do monopólio estatal (Inglaterra, Japão e Austrália) ou privado (EUA-ATT) sobre os serviços de telecomunicações. Isto sob o argumento de que a concorrência é condição necessária para o desenvolvimento de novos tipos de redes e serviços, tornados possíveis mediante a convergência entre telecomunicações e informática.

Nos EUA, uma decisão da Justiça Federal pôs fim ao monopólio da ATT em 1982. O "Bell System" foi dividido, cabendo à ATT os serviços de longa distância (que permaneceram sob a regulação do Estado), o braço industrial do grupo (Western Electric) e as atividades de P&D (Bell's Lab). Os serviços de curta distância foram distribuídos por 22 companhias operadoras agrupadas em torno de sete *holdings* regionais. A estas companhias não foi dado o direito de produzir teleequipamentos.

Em 1984, o governo inglês vendeu 50,2% das ações da British Telecom (BT), companhia estatal inglesa que detinha o monopólio dos serviços de telecomunicações. Ao contrário da ATT, a BT foi deixada intacta, ou seja, detentora de 99,5% dos telefones no país, embora tenha sido autorizada a entrada de outras empresas no mercado. O Japão tomou atitude semelhante em relação à Nippon Telegraph and Telephone (NTT). Em abril de 1985 ela foi privatizada, transformando-se na maior corporação privada japonesa. Assim como na Inglaterra, foi permitida a competição nos mercados de longa distância.

Em outros países como França, Itália e Alemanha, apesar de o monopólio estatal da rede básica de telecomunicações não ter sido alterado, já foram tomadas medidas no sentido de liberalizar a competição na área dos VANs e da telefonia móvel.⁸

Esse movimento de *deregulation*, segundo documento do Departamento de Comércio Americano (1983), significará, para os produtores de teleequipamentos, num primeiro momento, maior demanda e melhores preços, com o fim dos monopólios ao nível nacional. Em contrapartida, no entanto, com o fim das práticas "discriminatórias" aos produtores estrangeiros por parte destes mesmos monopólios, e com a eliminação de outras restrições institucionais como os *technical standards*, as barreiras à entrada na indústria reduzir-se-ão, tornando-a mais competitiva, o que poderá levar, num segundo momento, a uma queda nos preços dos equipamentos.

O avanço da desregulação tem a seu favor a própria assimetria atual entre as políticas nacionais de telecomunicações. Essa assimetria tem estabelecido tensões na política comercial entre os países que adotaram o fim do monopólio e os que o mantiveram. A abertura do mercado americano, aliada a outros fatores conjunturais (sobrevvalorização do dólar a partir de 1979) e estruturais (perda de competitividade da economia americana), contribuiu para que um superávit no comércio de teleequipamentos de US\$ 129 milhões (1979) se transformasse num déficit de US\$ 1,1 bilhão (1985). Em relação à abertura de um mercado de aproximadamente US\$ 19 bilhões em 1986, os EUA esperam uma contrapartida de seus parceiros comerciais, o que tem levado a pressões americanas no sentido da desregulação. O Japão tem sido uma das principais "vítimas", já que responde por 51,8% das importações americanas de teleequipamentos. Apesar da privatização da NTT, os japoneses ainda resistem em abrir totalmente o seu mercado aos produtores estrangeiros (US Department of Commerce, 1986).

Além dos efeitos sobre a demanda de equipamentos voltados para as redes públicas de telecomunicações, a microeletrônica dinamizou o mercado chamado "privado", que compreende os equipamentos para uso próprio das empresas, na constituição de redes internas de transmissão de dados e voz e na ligação com a rede pública (periféricos) (ver Tabela 2).

De acordo com o que foi dito na seção 1.1.2, o uso de componentes microeletrônicos nos equipamentos periféricos permitiu uma verdadeira proliferação de novos produtos cuja principal característica é a combinação de funções de processamento e transmissão de informações. Tal tendência crescente de diversificação e

diferenciação de produtos tem sido sustentada por uma também crescente demanda privada, com base nos ganhos, em termos de competitividade, que um sistema ágil e eficiente de processamento e transmissão de informações permite.

Esses sistemas envolvem, basicamente, os processos de automação da fábrica e do escritório. O processo de automação das fábricas, baseado em máquinas de controle numérico e robôs, vem perdendo o seu caráter de “ilha” de automação. Ou seja, ao invés de ser feito de modo descontínuo ao longo da linha de montagem, passa a apresentar elevados níveis de integração, através da utilização de redes de comunicação entre os computadores, robôs e máquinas de controle numérico (sistemas de manufatura flexível). Um estudo da General Motors de 1981 (*apud The Economist*, novembro de 1985) aponta para o fato de que metade dos recursos gastos na automação da fábrica corresponde a itens relacionados com telecomunicações (equipamentos e serviços).

A automação de escritório também está entrando numa fase em que os teleequipamentos passam a ser fundamentais. As tarefas individuais que têm sido automatizadas através do uso de computadores e fotocopiadoras impõem uma necessidade crescente de intercomunicação, a fim de que se possa elevar os níveis de produtividade. O uso de PABXs, redes locais (*local area networks*), *modems* e videoconferências tem se difundido rapidamente, com o intuito de facilitar a comunicação no interior das empresas. Os negócios intensivos em informação, como bancos e corretoras, são um exemplo claro desta tendência. O Bank of America gastou em telecomunicações, só no ano de 1985, a quantia de US\$ 180 milhões (*The Economist*, novembro de 1985).

Ao mesmo tempo causa e consequência desse *boom* de equipamentos periféricos e redes locais, os governos dos principais países capitalistas têm liberalizado a legislação existente acerca da utilização privada destes equipamentos, especialmente em países como os EUA, Japão e Inglaterra, onde a *deregulation* é uma realidade.

O impacto, portanto, da microeletrônica em termos de demanda de teleequipamentos tem sido na direção de dinamizá-la, diferenciando-a e reduzindo sua dependência em relação aos serviços públicos de telecomunicações e ao Estado. Um mercado em crescimento acelerado reduz as barreiras à entrada estáticas, assim como também o faz a redução do poder monopsonico dos fornecedores de serviços de telecomunicações estatais e privados.

1.3.1.2. As condições de oferta

A estabilidade da estrutura de mercado da indústria de teleequipamentos durante a hegemonia da base técnica eletromecânica sugere a internalização do ritmo e direção do progresso técnico pelos laboratórios de P&D das grandes empresas já estabelecidas, que cumprem o papel do “empresário” schumpeteriano. Tal processo efetiva-se com base na existência de significativas barreiras à entrada face ao acesso privilegiado a mercados (analisado na seção anterior); ao caráter cumulativo, à especificidade e à dificuldade de acesso à tecnologia; ao caráter verticalmente integrado da produção; às economias de escala tecnológicas; ao perfil da mão-de-obra e, finalmente, às vantagens financeiras e de *marketing* inerentes às grandes empresas em geral.

O objetivo deste item é avaliar em que medida a difusão da microeletrônica modificou as características da estrutura de oferta da indústria apresentadas acima.

a) Comutação pública

No que diz respeito aos equipamentos de comutação pública, a análise realizada na seção 1.2.3 acerca das transformações nas características do seu processo de produção, por ocasião da mudança de base técnica, aponta para importantes modificações na estrutura de oferta, assim como para a natureza das barreiras à entrada. Recuperando-as rapidamente, a mudança de base técnica significou a passagem de um processo de produção verticalmente integrado para um de caráter horizontal, em que grande parte dos componentes é comprada *off the shelf*. A estrutura de custos sofreu importantes modificações (Tabela 6), reduzindo-se os custos fixos e de mão-de-obra. O perfil da mão-de-obra também é modificado, assim como sua distribuição ao longo do processo de produção. A necessidade de mão-de-obra qualificada reduz-se e passa a concentrar-se nas fases de pesquisa e desenvolvimento (Tabelas 7 e 8). A natureza modular da microeletrônica leva a que se tenha a possibilidade de desenvolver os produtos de forma parcelada, aumentando gradativamente a complexidade destes.

Enfim, esse conjunto de mudanças, fruto da especificidade da nova tecnologia, leva a modificações nas condições de entrada no mercado, muitas das quais já foram evidenciadas na descrição acima. Ou seja, o acesso a componentes fora da fábrica facilita a entrada de novos competidores, assim como a natureza modular da nova tecnologia. É preciso, no entanto, uma análise mais cuidadosa dos impactos sobre as economias de escala tecnológicas (produção) e de outros tipos, como, por exemplo, na compra de componentes (80% dos custos nas centrais que utilizam componentes de larga integração — LSI) e nos gastos de P&D.

A maximização das economias de escala na produção de centrais eletromecânicas estaria em torno de 150-200 mil linhas/ano, de acordo com Doz (*apud* Goransson, 1984). Em relação às centrais eletrônicas, as evidências existentes não permitem ainda tal tipo de cálculo. O que existe é a percepção da presença de fatores que reduzem a importância das economias de escala na produção, e de outros que as reforçam, quando comparadas a sua similar eletromecânica. O resultado final, no entanto, parece favorecer os últimos.

Entre os fatores que atuam no sentido de reduzir a importância das economias de escala podemos citar o tamanho reduzido dos componentes e do produto final, o que possibilita locais de montagem menores e economias na compra de materiais. O menor número de empregados (ver Tabela 6) traduz-se numa redução do custo por linha fabricada.

Em contrapartida, as necessidades de testes, as economias na compra de componentes e os gastos em P&D reforçam as vantagens da produção em grande escala. O perfil da mão-de-obra utilizada contribui também de forma favorável às barreiras à entrada.

Iniciando pela necessidade dos testes, o alto custo dos equipamentos implica volumes relativamente grandes de produção, a fim de que se reduza o custo unitário por linha fabricada. Quanto mais integrada for a linha de produção, maiores serão os custos a serem “diluídos”, já que significa um maior número de estágios de produção a serem testados. Por exemplo, a um nível de integração de 50%, a produção de 120 mil linhas irá resultar num aumento de 10 a 20% nos custos em comparação à produção de 200 mil linhas (Goransson, 1984).

O fato de nenhuma firma do setor produzir todos os componentes de que precisa⁹ confere relevância às economias de escala obtidas na compra destes, em especial face à sua importância na estrutura de custos (ver Tabela 5).

Em relação aos gastos em P&D, a difusão da microeletrônica elevou significativamente o patamar necessário para que se mantenha uma posição competitiva no mercado (ver Tabelas 8-A e 8-B).

Não só o patamar foi elevado, mas também o risco envolvido nesses investimentos, dada a velocidade que adquiriu o progresso técnico no setor. Enquanto, na década de 60, foram necessários US\$ 30-40 milhões para desenvolver, por exemplo, o sistema Pentaconta da ITT, recentemente a Ericsson gastou US\$ 500 milhões no seu AXE-System. Em 1983, a Suíça abandonou, por obsolescência, um projeto de central eletrônica depois de ter gasto cerca de US\$ 110 milhões (Chudnovsky, 1985; Goransson, 1984). A magnitude dos recursos necessários ao desenvolvimento de centrais digitais levou o presidente da ITT em 1983, John W. Guiloye, a declarar que "nenhuma companhia tem condições de desenvolver uma central de comutação sem que tenha mercado exportador" (*Business Week*, 24/10/1983).

TABELA 8-A

Gastos em P&D estimados em alguns dos principais produtores de teleequipamentos

Produtores	Ano	Gastos em P&D	
		US\$ milhões	% total vendas
Siemens	1981/82	182.5	8,5
CIT-Alcatel	1981	129.0	9,3
Plessey	1981	116.0	7,1
NEC	1982	134.0	4,6
Ericsson	1981	192.0	8,0
Thomson CSF	1981	258.0	6,3

Fonte: Goransson (1984).

TABELA 8-B

Estimativa dos gastos em P&D necessários ao desenvolvimento de CPAs (US\$ bilhões)

Empresa	Origem	Nome da CPA	Custo
ITT	EUA	Sistema 12	1,01
Ericsson	Suécia	AXE	0,50
CIT-Alcatel	França	E10 e E12	1,00
Northern Telec.	Canadá	DMS	0,70
GEC/Plessey/BT	Inglaterra	Sistema X	1,40
Western Electric (ATT)	EUA	ESS-5	0,75
Siemens	Alemanha Oc.	EWS-D	0,70

Fonte: Dang Nguyen (1985), apud Hobday (1986).

Em relação ao último aspecto, ou seja, o perfil da mão-de-obra, o principal impacto foi a redução da demanda por trabalhadores de nível médio de qualificação, paralela ao aumento da necessidade de engenheiros e trabalhadores não-qualificados (Tabela 7). Se, por um lado, o primeiro fato reduz as barreiras à entrada a novos competidores, o segundo parece mais do que compensar esta redução. As empresas passam a necessitar de maneira crescente de pessoal altamente qualificado num amplo espectro de tecnologia, que vai desde a informática (especialmente em *softwares*) até os *lasers* necessários às fibras óticas.

Quando o entrante potencial é uma firma que atua fora do complexo eletrônico, a maior parte das evidências parece demonstrar que as mudanças tecnológicas levaram a um aumento significativo das barreiras à entrada. Apesar da existência de fatores que apontam em outra direção, como a "horizontalização" da produção e a natureza modular da microeletrônica, grande parte das novas condições (P&D, perfil da mão-de-obra, compra de componentes) significa, no mínimo, barreiras à entrada tão elevadas quanto às da base técnica eletromecânica. Há, ainda, que se levar em conta dois outros importantes aspectos: (a) as grandes firmas já estabelecidas no mercado permanecem usufruindo de seus profundos conhecimentos a respeito das redes de telecomunicações instaladas e, portanto, estão mais aptas a adaptar a estas as novas tecnologias, além, é claro, de continuarem beneficiando-se das vantagens comuns a toda grande empresa; e (b) a tendência em curso no sentido de os componentes microeletrônicos (*custom-made*) estarem crescentemente associados às características do produto final recoloca para as empresas a necessidade de integração vertical, e recupera a importância desse fator como barreira à entrada na indústria.¹⁰

A avaliação é um tanto quanto distinta, no entanto, quando o entrante potencial é uma firma do complexo eletrônico, especialmente uma firma de grande porte. A digitalização dos teleequipamentos leva as tecnologias do setor e de outras indústrias eletrônicas a convergirem, reduzindo as barreiras à entrada intracomplexo e incentivando um processo de *cross-entry*. Como consequência, temos o acirramento da concorrência em todos os segmentos do complexo eletrônico, provocando uma mudança nas estratégias de competição cujos resultados vêm provocando uma reorganização das parcelas de mercado das empresas líderes. A presença da IBM e da Motorola entre as dez maiores produtoras de teleequipamentos é um exemplo desta tendência (ver Tabela 3-B).

O processo de convergência tecnológica, aliado à redução do poder monopsonico dos provedores de serviços de telecomunicações, criou realmente melhores oportunidades de entrada neste mercado, levando-se em consideração uma grande empresa que já atua no complexo eletrônico. No entanto, apesar das condições mais favoráveis, mesmo estas empresas enfrentam sérias dificuldades de entrada, principalmente porque a produção de centrais de comutação exige conhecimento profundo a respeito do funcionamento das redes de telecomunicação. Não é por outra razão que a estratégia de aproveitamento das vantagens de convergência tecnológica, no processo de entrada no mercado de teleequipamentos, tem visado primordialmente aos segmentos onde as barreiras, sejam da natureza apontada acima, sejam do tipo tradicional (tecnológicas, escala), são menores, como no caso dos equipamentos periféricos. O mercado de centrais públicas continua restrito, apesar dos projetos de empresas de fora do setor, às tradicionais produtoras de teleequipamentos.

b) Transmissão e periféricos

Assim como na produção de centrais públicas, as condições de oferta dos equipamentos periféricos e de transmissão foram alteradas pela mudança tecnológica, em grande parte na mesma direção, mas com diferenças de intensidade.

Nos equipamentos de transmissão, uma das principais inovações tecnológicas, ou seja, a produção de fibras óticas, já nasceu concentrada, com base na posse de patentes por poucas firmas. Além do acesso restrito à tecnologia, tal atividade envolve economias de escala significativas na produção (em função, principalmente, do volume de gastos em P&D), sendo elevado o grau de integração vertical entre os principais produtores. Nos EUA, as cinco maiores empresas dominam cerca de 90% do mercado, entre elas empresas do porte da ATT e da Northern Telecom. No Japão e na Alemanha, o mercado é dominado por associações entre os maiores produtores de teleequipamentos (Bonek, Furch e Otruba, 1985). Ao nível mundial, portanto, as oportunidades de investimento criadas por essa nova tecnologia estão sendo aproveitadas, em grande parte, pelas empresas de teleequipamentos já estabelecidas.

A redução das barreiras tecnológicas à entrada pelo processo de convergência tecnológica é de importância relativa neste segmento, já que na produção desse tipo de equipamento está envolvido um amplo espectro de tecnologias, e não só a microeletrônica (optoeletrônica, insumos elaborados, semicondutores *lasers*). Apesar disso, já se registra a presença no mercado de empresas como a IBM, a Kodak, a Olympus e a Phillips.

O mercado de periféricos, pelo comportamento que vem apresentando, é o segmento que mais tem sido atingido pelo processo de convergência tecnológica, devido às maiores facilidades de entrada que apresenta. A base tecnológica do processo de produção desses equipamentos é semelhante à da central pública; ou seja, inserção de componentes microeletrônicos em placas de circuito impresso, com a maior parte dos gastos voltada para o desenvolvimento do *software*. As barreiras à entrada tecnológica, no entanto, são sensivelmente menores, face à menor complexidade do produto, assim como também o são as vantagens em termos de economia de escala. O mercado privado, em franca expansão, "pulveriza" a demanda e dá margem à competição por diferenciação de produto, possibilitando, também, a exploração de nichos especializados por pequenas e médias empresas.

Apesar das maiores possibilidades de entrada, os níveis de concentração nesse segmento permanecem elevados. Nos EUA, apesar da elevação do número de produtores de PABX (de quatro em 1969 para 42 em 1983), o nível de concentração permanece alto, em torno de 64% para as quatro maiores firmas (Chudnovsky, 1985). O mesmo se passa nos mercados da Europa e do Japão, sendo que nestes países o número de produtores é significativamente menor.

Uma das explicações possíveis para a manutenção do caráter concentrado do mercado de periféricos é o fato de a entrada das grandes firmas do complexo eletrônico estar se dando, de forma geral, através da incorporação de empresas já estabelecidas. A IBM, por exemplo, incorporou a Rolm, que detinha, em 1983, 14% das vendas de PABX no mercado americano.

O conjunto de evidências acima apresentado leva-nos a afirmar que o impacto da mudança tecnológica sobre a estrutura de oferta da indústria de teleequipamentos teve um efeito dual. Por um lado, aumentou de forma significativa as barreiras à entrada de novas firmas, em função da elevação das economias de escala, provocada principalmente pelos maiores gastos em P&D. Por outro lado, a difusão da mi-

croeletrônica tornou similares a tecnologia da produção de teleequipamentos e a tecnologia de outros produtos da indústria eletrônica, em particular a de processamento de dados, facilitando a entrada no mercado de empresas que já atuavam no complexo eletrônico.

Paralelamente, vêm se operando importantes modificações pelo lado da demanda, através dos processos de *deregulation* e do crescimento acelerado do mercado privado, com base nos processos de automação de fábrica e escritório. A expansão e diferenciação da demanda relativizam a importância das barreiras à entrada existentes; além disso, a demanda deixa de ser ela própria, uma barreira, como no caso dos monopólios.

O impacto desses efeitos sobre os três “submercados” tem sido diferenciado. O mercado menos atingido é exatamente aquele que mais barreiras à entrada possui, ou seja, o de comutação pública. A hegemonia dos produtores tradicionais de teleequipamentos não tem sido, até agora, ameaçada. O mais atingido, o de equipamentos periféricos, é o que maiores facilidades de entrada oferece, pelas razões explicitadas anteriormente.

De forma geral, no entanto, os níveis de concentração permanecem elevados, refletindo o ainda grande poder de mercado das tradicionais produtoras de teleequipamentos, e os seus esforços no sentido de se manter na fronteira do progresso técnico no setor. A mudança de base técnica não significou uma alteração no regime tecnológico, ou seja, o ritmo e a direção do progresso técnico ainda são dados pelos laboratórios de P&D das grandes firmas. Significou, sim, uma reformulação das estratégias das firmas, em função das novas condições do mercado, especialmente face à realidade de novos competidores provenientes de outras áreas do complexo eletrônico.

Os elevados níveis de concentração refletem, também, como já foi dito anteriormente, a estratégia de entrada das grandes firmas dos setores tecnologicamente afins, através de *joint ventures* e *take overs* de firmas já solidamente estabelecidas no mercado.

O tópico seguinte tem como objetivo tratar das estratégias das firmas produtoras de teleequipamentos frente a esse conjunto de mudanças nas condições de oferta e demanda e frente à ameaça representada pelas grandes firmas da área da informática e da eletrônica de consumo.

1.3.2. Estratégias de competição.

Na seção anterior analisamos o impacto da microeletrônica sobre as condições de oferta e demanda da indústria. Esses impactos implicam transformações no ambiente competitivo das firmas, que ajustam suas estratégias de competição (programas de investimento, *marketing*, P&D, estratégias de diversificação e integração vertical) com o objetivo de manter ou ampliar suas parcelas de mercado.

A mudança tecnológica vem levando à maximização da importância dos gastos em P&D e das estratégias comerciais, enquanto que reduz a importância relativa dos aspectos da produção. Para continuar no mercado é necessário que a firma seja capaz de se manter na fronteira do progresso técnico, internalizando seus frutos através de um processo acelerado de diferenciação de produtos e diversificação de atividades.

Em relação ao processo de diferenciação, o lançamento constante de novos produtos implica, primeiro, uma elevação dos gastos em P&D e dos riscos envolvidos nesta atividade, dada a redução do ciclo de vida do produto; segundo, um estre-

tamento das relações entre a política de P&D e os objetivos de mercado; e, finalmente, *last but not least*, a necessidade de um processo de produção flexível, capaz de responder rapidamente à política de diferenciação.

Este último aspecto, ou seja, a necessidade de flexibilidade, tem levado as empresas a repensar as vantagens da integração vertical e as decisões correlatas de *buy or make*. A IBM, uma das mais recentes produtoras de teleequipamentos, subcontrata grande parte dos seus componentes, concentrando-se nas atividades de P&D.

O processo de diversificação de atividades, que tem como objetivo principal outras áreas do complexo eletrônico, é impulsionado pelos seguintes fatores: (a) aproveitamento das economias de escopo e de escala criadas pela convergência tecnológica; (b) atendimento das demandas do mercado no sentido de sistemas integrados de processamento e transmissão de informações; e (c) oportunidade de reduzir a dependência de um mercado fortemente regulado pela intervenção estatal.

Esse processo de diversificação, como já havíamos apontado anteriormente, não é restrito às firmas produtoras de teleequipamentos. Empresas de outros segmentos do complexo eletrônico adotam também este tipo de estratégia, cujas razões são as mesmas apresentadas nos itens (a) e (b) acima, acirrando a competição num processo de entradas cruzadas. Desta forma, a decisão de diversificar das firmas produtoras de teleequipamentos pode ser entendida, também, como uma estratégia de defesa de suas posições no mercado de origem, ameaçadas pelas outras firmas do complexo, que se aproveitariam das vantagens de serem diversificadas.

As *joint ventures* e as compras de participação acionária têm sido os principais meios utilizados pelas firmas para realizar a entrada em mercados tecnologicamente afins (ver Quadros 1-A e 1-B). Este fato se explica, em grande parte, pelas dificuldades que as firmas encontram, apesar da convergência tecnológica, na assimilação da tecnologia dos produtos e no acesso aos canais de comercialização. Além disso, o esforço de competição em vários mercados simultaneamente pressiona a capacidade financeira, gerencial e tecnológica das firmas, pressão essa que pode ser aliviada através das associações.

Um executivo da Digital Equipment Corp., empresa americana produtora de computadores, ao comentar o processo de diversificação em direção aos teleequipamentos, justificou as *joint ventures* afirmando: “O investimento e a curva de aprendizado pela qual se tem que caminhar são demasiadamente grandes (*Business Week*, julho de 1984). Irwin (1985) também concorda em que “(...) as *joint ventures* permitem à empresa adquirir *know-how*, reduzir os custos em P&D, trocar experiências de gerência, ter acesso a novos mercados e ganhar tempo”.

A política de associações tem sido seguida por firmas de diferentes portes, ocorrendo inclusive associações entre firmas pequenas e grandes. As firmas grandes associam-se às pequenas em busca de conhecimentos tecnológicos específicos, enquanto que estas podem usufruir das vantagens de *marketing*, distribuição e maior capacidade financeira daquelas. O *take over* da Rolm, produtora americana de PABX, e a associação da IBM com a MCI,¹¹ em 1984, são exemplos do padrão de associação acima descrito. O acordo de O&M da ATT com a Convergent Technologies na área de computadores pessoais também.

As associações permitem às empresas oferecer uma linha ampla de produtos integrados, aumentando seu poder de competitividade e reduzindo o custo de desenvolvimento dos produtos. Mas elas não se têm restringido às firmas. Também ao nível de países têm ocorrido associações, como, por exemplo, os projetos europeus Esprit (European Strategic Program for Research and Development in Information

Technologies) e o Eureka (The European Technology Cooperation Program), que reúne dez países.

A diversificação tem visado principalmente ao mercado de automação de escritório, dadas as menores barreiras à entrada. As firmas de teleequipamentos buscam a produção de computadores pessoais, enquanto que as empresas da área de informática visam à produção de PABX e redes locais.

Os mercados que envolvem os maiores gastos em P&D, e também maiores volumes de vendas, como, por exemplo, os computadores *mainframes* e as centrais públicas de comutação, têm ficado à margem desse processo de *cross entry*.

As estratégias da ATT, líder mundial de vendas de teleequipamentos e de serviços de telecomunicações de longa distância no mercado americano, e da IBM, líder mundial de vendas de computadores, são ilustrativas do ajuste nas estratégias de competição em curso nas grandes firmas do complexo eletrônico frente ao progresso técnico e à convergência tecnológica. As duas empresas têm ajustado suas estratégias no sentido de oferecer um conjunto de produtos integrados, que reúne teleequipamentos, computadores e redes locais, colocando à disposição dos clientes uma poderosa rede de informações.

A IBM e a ATT partem de mercados distintos. A ATT concentra suas atividades na produção de teleequipamentos e na construção e operação de redes de telecomunicações, sendo que menos de 10% de sua receita provinham, em 1984, da venda de computadores. A IBM, líder mundial na área de computadores, em especial de grande porte, teve, em 1984, menos de 10% de sua receita total devido à venda de teleequipamentos (*The Economist*, novembro de 1985).

A fim de atingir seus objetivos, ou seja, oferecer a gama de produtos acima citados, as duas empresas têm buscado, através de associações, preencher suas lacunas em termos tecnológicos e comerciais. O Quadro 1-B apresenta o conjunto de associações e compras de participação acionária feito pelas duas firmas.

É patente, também, na estratégia das duas empresas, a ausência de interesse em penetrar na produção de produtos de maior complexidade, não pertencentes ao seu mercado de origem. A ATT restringe-se, na área de computadores, às máquinas de pequeno e médio porte, enquanto a IBM só tem feito investimentos nos telequipamentos destinados a redes privadas.

As duas firmas procuram diversificar a fim de romper os limites de crescimento dos seus mercados de origem (agravado pelo fato de já dominarem grande parte deles), atraídas pelas facilidades da convergência tecnológica e pelo crescimento esperado e verificado do mercado de automação de fábricas e escritórios.

Stephen Schwart, responsável pela política da IBM na área de telecomunicações em 1985, citou, em entrevista ao periódico *The Economist* (novembro de 1985), os seguintes motivos para investir neste mercado: (a) a empresa que crescer tão rápido quanto a indústria de informação, e frente à sua parcela substancial do mercado de processamento de dados, tem de crescer mais rápido em telecomunicações para atingir o objetivo; (b) a IBM acha que uma melhor comunicação entre os computadores irá elevar a sua demanda; (c) os clientes demandam máquinas melhor interligadas.

Robert J. Casale, presidente de *marketing* e vendas da ATT em 1984, justificou, em entrevista ao mesmo periódico, a entrada da ATT no mercado de automação de escritório, em especial computadores. Segundo o executivo, tal fato se explica pelo crescimento de 9% ao ano da demanda por teleequipamentos tradicionais, enquanto que a procura por equipamentos de automação de escritório atinge 30 a 36% ao ano.

Apesar de serem empresas de grande porte (seus gastos de P&D no ano de 1984, somados, atingiram a cifra de US\$ 6 bilhões) e de terem reconhecida capacitação tecnológica em microeletrônica, a ATT e a IBM vêm enfrentando uma série de dificuldades nas suas estratégias de diversificação, em especial esta última.

A ATT tem dificuldades de atingir o mercado externo. Sua *joint venture* com a Phillips holandesa para a fabricação de PABX tem sido um fracasso de vendas (*The Economist*, novembro de 1985). O PABX desenvolvido pela IBM na década de 70 não vendeu nos EUA e o fez em termos medíocres na Europa. Esta mesma empresa não teve melhor sorte com sua subsidiária na área de satélites (Satelite Business Systems). O acordo de cooperação para fabricação de PABX com a Mitel canadense, também da IBM, foi cancelado em 1983.

Uma das últimas tentativas da IBM no mercado de PABX, o *take over* da Rolm, não vem apresentando resultados satisfatórios. A guerra de preços desencadeada pela ATT e pela Northern Telecom tem levado a Rolm a ter prejuízos (*Wall Street Journal*, 1986).

QUADRO 1-A
Acordos europeus de cooperação na indústria de teleequipamentos

FIRMA	FIRMA	NATUREZA DO ACORDO
CIT-Alcatel (FR)	Phillips (Hol)	. Cooperação em P&D e em tecn. de produção.
CIT-Alcatel (FR)	Olivetti (It)	. Na área de rádios digitais celulares.
CIT-Alcatel (FR)	Plessey/GBC (Ru)	. Part. acionária de 10% (equip. de escrit.)
		. Negociações para abertura dos respectivos mercados de comutação digital e possível cooperação em P&D.
CIT-Alcatel (FR)	Stet (It)	. Negociações sobre cooperação em uma nova geração de CPAs.
CIT-Alcatel (FR)	Siemens (Ale)	. Negociações sobre cooperação em radio-telefonia.
Matra (FR)	British Aerospace	. Negociações em satélites.
Matra (FR)	Bosch (Ale)	. Negociações sobre cooperação em radio-telefonia.
Bull (FR)	Siemens (Ale)	. Fundação de um instituto de pesquisa na Alemanha (1984) na área de inteligência artif. e tecnologia de inform.
	ICL (Ru)	
Phillips (HOL)	Ericsson (Sue)	. Contrato conjunto com a A. Saudita (CPAs).
Phillips (HOL)	Grundig (Ale)	. <i>Take over</i> .
Phillips (HOL)	Siemens (Ale)	. P&D em semicondutores e CAD.
Phillips (HOL)	Bull (Fr)	. Produção conjunta de circuitos de memória.
TRT (FR)	La Radiotechnique (Phillips)	. Desenvolvimento de terminais.
Phillips (HOL)	NSEM (ITT-Hol)	. Pesquisa em cabos telef.
Thomson-CSF (HOL)	Phillips (Hol)	. Desenv. conjunto de interfaces para sistema de telev. direto.
Thomson (FR)	Telefunken (Ale)	. <i>Take over</i> parcial (Unterhaltungselektronik).
Plessey-Office Systems (RU)	Telenokia (Fin)	. Transferência de tecnologia de CPA.
Plessey (RU)	Olivetti (It)	. Licenciamento de PABX.
Nixdorf (ALE)	Ferranti (Ru)	. Cooperação em P&D.
Ericsson (Sue)	Torn-Emi (Ru)	. <i>Joint venture</i> no R.U.

(continua)

(continuação)

FIRMA	FIRMA	NATUREZA DO ACORDO
Ericsson (Sue)	Hassler (Swi)	. Licenciamento de tecnologia de CPA.
Jeumont-Schneider (FR)	Telettra (Fiat) (I)	. <i>Joint venture</i> em PABX.
Rothschild and Sons LTD (ALE)	Aerospace (Ru)	. Fundação da Satellite Broadcasting Company Ltd.
Italtel (I)	Sesa (Fr)	. <i>Joint venture</i> : redes privadas de comutação de pacotes.
Italtel (I)	CIT-Alcatel (Fr)	. <i>Joint venture</i> em videotexto.

Fonte: BORRUS et al (1985); Telecommunications (outubro de 1987) e Business Week (julho de 1984).

QUADRO 1-B
Acordos de cooperação internacional na indústria de teleequipamentos

FIRMA EUROPÉIA	FIRMA AMERICANA/ JAPONESA	NATUREZA DO ACORDO
HOLANDA		
Phillips	Rockwell (EUA)	. Comercialização e desenvolvimento de PABX digital.
Phillips	AT&T (EUA)	. <i>Joint venture</i> em P&D e comercialização de CPA fora dos EUA.
Phillips	MA-COM (EUA)	. <i>Joint venture</i> em fibra ótica.
Phillips	Control Data (EUA)	. Produção conjunta de gravadores óticos digitais.
Phillips	Intel (EUA)	. Troca de tecnologia (semicondutores).
Phillips	Concord Data Systems (EUA)	. Licenciamento de tecnologia de redes locais.
Phillips	Vattec Comp. (EUA)	. <i>Take over</i> .
SUÉCIA		
Ericsson	Honeywell (EUA)	. Comercialização da CPA Ericsson e desenvolvimento de PABX nos EUA.
Ericsson	Sperry (EUA)	. Cooperação em automação bancária.
Ericsson	Atlantic Richfield (EUA)	. <i>Joint venture</i> na produção de equipamentos.
FRANÇA		
Jeumont-Schneider	Microfive (EUA)	. Vendas de equip. de escrit.
CLTO/CIT-Alcatel	Corning Glass (EUA)	. Produção de fibras óticas sob licença.
Bull	NEC (Jap)	. Negociações de cooperação.
Thomson-CSF	Xerox (EUA)	. <i>Joint venture</i> (Fortune Systems Corp.) na área de discos óticos digitais.
Thomson	Hughes (EUA)	. Cooperação em satélites.
Thomson-CSF	Motorola (EUA)	. Tecnologia de semicondutores.
Thomson-CSF	Continental Telephone (EUA)	. Cooperação (rompida em agosto de 1981).
Thomson-CSF/ SaintGobain	Corning Glass (EUA)	. <i>Joint venture</i> na França na área de fibras óticas.
Thomson-CSF/ CIT-Alcatel	IBM (EUA)	. Negociações sobre cooperação.
CIT-Alcatel (Telic)	Sonitrol (EUA)	. Participação acionária (distribuição nos EUA).

(continua)

(continuação)

FIRMA EUROPÉIA	FIRMA AMERICANA/ JAPONESA	NATUREZA DO ACORDO
CIT-Alcatel	Honeywell (EUA)	. Comercialização de videotexto.
Matra	Tymshare (EUA)	. Cooperação em videotexto.
Matra	Boeing Aerospace Company (EUA)	. Produção e comercialização de pequenos satélites.
CIT-Alcatel	ITT (EUA)	. <i>Take over</i> (jan 1987).
France Cable	Argo (EUA)	. Investimento de US\$ 20 milhões.
INGLATERRA		
Ferranti	GTE (EUA)	. <i>Joint venture</i> : produção e venda de periféricos para a Inglaterra.
Racal Elec. (RU)	Mega Pulse (EUA)	. <i>Take over</i> .
Racal/Hambros	Millicom (EUA)	. Consórcio em rádios móveis (tecnologia AMPS).
Thorn-Ericsson (RU/Suécia)	United Techn. (EUA)	. Fornecimento de rádios móveis digitais (sistema NMT).
GEC	Mitsubishi (Jap)	. Comercialização de estações terrenas de satélite.
GEC	Northern Tel (Can)	. Produção sob licença de PABX de grande porte.
GEC-Marconi	NEC (Jap)	. Produção sob licença de equipamento de radiotelefonia.
Plessey	Stromberg-Carlson (Un. Tech.) (EUA)	. <i>Take over</i> .
Plessey	Sc. Atlanta (EUA)	. Compra de participação acionária (12%), satélite e cabos.
Plessey	Burroughs (EUA)	. Negociações sobre cooperação.
Plessey	Rolm (EUA)	. Tecnologia de telefone digital.
Plessey	Comterm (EUA)	. <i>Marketing</i> de sistema eletrônico de mensagem.
Plessey	AT&T (EUA)	. Negociações sobre comercialização do rádio celular da Bell.
Plessey	Corning Glass (EUA)	. Cooperação em fibra ótica.
British Cable	Corning Glass (EUA)	. <i>Joint venture</i> na produção de fibra ótica em Wales.
ICL	Mitel (Can)	. Comercialização de CPAs.
Brit. Telecom.	SBS/IBM (EUA)	. Negociações sobre cooperação.
Brit. Telecom.	IBM (EUA)	. <i>Joint venture</i> na produção de terminais de compra remotos.
Brit. Telecom.	Mitel (Can)	. Licença de tecnologia de comutação.
Brit. Telecom/ Br. Aerospace	IBM (EUA)	. Negociações sobre <i>joint venture</i> .
ALEMANHA OC.		
AEG	Mostek (EUA)	. <i>Joint venture</i> .
Siemens	West. Digital (EUA)	. Licença de tecnologia de semicondutores.
Siemens	Gould (EUA)	. Compra da divisão de distribuição e controle.
Siemens	Xerox (EUA)	. Cooperação em PABX.
Siemens	Corning Glass (EUA)	. <i>Joint venture</i> (SIECOR) nos EUA e Alemanha Ocidental.
Nixdorf	(Jap)	. <i>Fac-símile</i> inteligente.

(continua)

(continuação)

FIRMA EUROPÉIA	FIRMA AMERICANA/ JAPONESA	NATUREZA DO ACORDO
ITÁLIA		
Olivetti	Intecom (EUA)	. Tecnologia de PABX.
Olivetti	North. Telec. (Can)	. Licença de tecnologia de PABX.
Olivetti	AT&T (EUA)	. Participação acionária (25%).
Pirelli	Corning Glass (EUA)	. Licença em fibras óticas.
Italtel	GTE (EUA)	. Cooperação em desenvolvimento, produção e exportação de CPAs.
Stet/Italtel	IBM (EUA)	. Negociações sobre cooperação.
	ITT	. Negociações sobre cooperação.
	Firmas japonesas	. Negociações sobre cooperação.
OUTROS		
Telectron (IRL)	AT&T (EUA)	. Participação acionária (45%).
N.D. (IRL)	North Telec. (Can)	. Produção para o MCE.

Fonte: BORRUS et al. (1985); Telecommunications (out. 1987) e Business Week (vários números).

2. A indústria de teleequipamentos no Brasil

2.1. Origem e consolidação da indústria — progresso técnico e intervenção estatal

2.1.1. A instalação das filiais estrangeiras nos anos 50

A indústria de teleequipamentos no Brasil apresentava, já na sua origem, uma estrutura oligopólica e inteiramente internacionalizada. Sua constituição foi fruto do desdobramento das atividades de importação de teleequipamentos, exploradas desde o início deste século pelos principais fabricantes internacionais (Ericsson, Standard Electric-ITT, Siemens e Phillips).

A transformação de representações comerciais em unidades industriais ocorreu, em grande parte, durante os anos 50, quando a política de substituição de importações do governo brasileiro alcançou o setor. Com exceção da Standard Electric, que desde 1942 já operava uma fábrica montadora de aparelhos telefônicos, a maioria das grandes empresas que atuaram ou que hoje atuam no mercado brasileiro só tomou a decisão de fabricar teleequipamentos no Brasil após as pressões nesse sentido, iniciadas no segundo governo Vargas (1951-54). Em 1952, a Ericsson teve suas licenças de importação condicionadas ao início da produção, no Brasil, de aparelhos telefônicos, com um mínimo de 30% de integração local (Brundenius e Goransson, 1982). A Siemens sofreu pressão semelhante.

Sob pena de serem alijadas do mercado brasileiro, as empresas estrangeiras importadoras foram pouco a pouco iniciando suas operações industriais, ainda que basicamente relativas à montagem de produtos desenvolvidos no exterior, a partir de componentes em sua maioria importados. A Ericsson e a Siemens iniciaram simultaneamente, em 1955, a montagem de aparelhos telefônicos, evoluindo alguns anos mais tarde para equipamentos mais complexos como as centrais telefônicas automáticas tipo *crossbar*^{1 2}, que a Ericsson começou a produzir em 1957.

Ao longo dos anos 50, a indústria sofreu uma série de restrições ao seu crescimento, em função da forma como estava organizado o seu principal mercado, ou seja, os serviços públicos de telecomunicações. De acordo com a Constituição de 1946, estes serviços deveriam ser explorados diretamente pelos governos estadual e/ou municipal, ou através de concessões. Esta última opção foi a que acabou prevalecendo. Empresas estrangeiras privadas dominaram o setor,^{1 3} o que, do ponto de vista da indústria, implicava um mercado fragmentado nem sempre disposto a comprar equipamentos produzidos pelas firmas aqui ins-

taladas, e com uma baixa taxa de crescimento, em face do desinteresse das concessionárias em expandir suas atividades, num quadro de irrealismo tarifário.¹⁴

Se a fragmentação do poder de concessão e a própria dinâmica desse regime, prejudicavam a nascente indústria “nacional” impedindo-a de se beneficiar das economias de escala, as conseqüências sobre o desenvolvimento e *performance* dos serviços de telecomunicações também não vinham sendo favoráveis. A densidade telefônica do Brasil em 1957 era de 1,3/100 habitantes, enquanto a média mundial atingia 3,7/100 hab. A ausência de um plano de investimento por parte das concessionárias levava a que as perspectivas de mudança nesse quadro fossem reduzidas.¹⁵

2.1.2. A reestruturação da demanda nos anos 60

2.1.2.1. O Código Brasileiro de Telecomunicações

A aprovação do Código Brasileiro de Telecomunicações (Lei nº 4.117), em 1962 (*DOU*, 17/12/1962), abriu novas perspectivas para o desenvolvimento tanto dos serviços como da indústria. Apesar de não acabar com a fragmentação do poder concedente, o Código lançou as novas diretrizes que iriam guiar a intervenção do Estado no setor serviços ao longo dos dez anos seguintes, período em que o setor passa por um completo reordenamento institucional.

Representando a primeira tentativa oficial de formular uma política nacional para o setor, a Lei nº 4.117 previa a criação de um Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT), cujo princípio operacional básico seria a unificação técnica da rede. Esta unificação fazia-se necessária uma vez que o regime de concessões havia levado a uma grande heterogeneidade de equipamentos, prejudicando a interligação das diversas regiões do país e elevando os custos de operação do sistema. As ligações internacionais, por sua vez, passariam a ser exploradas direta e exclusivamente pela União, através de uma empresa pública a ser criada (Embratel, fundada em 1965), que teria como fonte de recursos as tarifas operacionais, dotações orçamentárias, além de uma sobretarifa que incidiria sobre todos os serviços de telecomunicações prestados no país, denominada de Fundo Nacional de Telecomunicações (FNT).

As funções normativas, fiscalizadoras e de planejamento do sistema foram centralizadas no Contel, órgão ligado diretamente à **Presidência da República**¹⁶. Uma das primeiras tarefas do Contel seria a formulação de um **Plano Nacional de Telecomunicações**, que teria como objetivo dotar o país de um sistema de telecomunicações moderno e eficiente.

O Código estabelecia, ainda, a preferência por empresas brasileiras e/ou que apresentassem maior índice de nacionalização de seus equipamentos nas compras da operadora pública referida anteriormente. Pela primeira vez constata-se uma preocupação oficial do governo brasileiro com a origem do capital que dominava a indústria de teleequipamentos. A permanência do regime de concessão para os serviços estaduais e municipais, no entanto, enfraquecia a estratégia de utilizar o poder de compra do Estado para favorecer a entrada do capital nacional na indústria. Por outro lado, a proposta de criação da Embratel e do FNT sinalizava para maiores investimentos no setor e, portanto, maiores encomendas para a indústria, enquanto que a orientação de unificação técnica da rede indicava, a médio e longo prazos, a necessidade de adaptação dos equipamentos fabricados às especificações do Sistema, o que tornaria mais complexas as atividades industriais das filiais estrangeiras.

As perspectivas de expansão do mercado, no entanto, só começaram a se concretizar após a criação da Embratel em 1965. Até então, em função da instabilidade da situação política, as disposições do Código tiveram pouco efeito prático. Depois da fundação da operadora, foram encomendados estudos de consultoria a firmas americanas com o objetivo de projetar a demanda futura por equipamentos. Os números indicavam para os próximos anos uma demanda de 1,2 milhão de aparelhos telefônicos, o que significava praticamente dobrar o número de aparelhos existentes, com um investimento avaliado em US\$ 900 milhões até 1967. As firmas consideradas capazes de fornecer os equipamentos — GTE, Ericsson, Siemens, Standard Electric e Telefunken — tiveram sua capacidade produtiva avaliada em 300 mil linhas por ano, sendo que esta seria ampliada em 70% caso se utilizassem os dois turnos. Esta capacidade foi considerada suficiente para atender às demandas do Sistema.¹⁷ Já em 1965, a Ericsson recebia um pedido de US\$ 30 milhões (135 mil linhas) para a expansão dos serviços telefônicos em São Paulo e no Rio de Janeiro (Brundenius e Goransson, 1982).

2.1.2.2. A criação do Ministério das Comunicações

Nos anos de 1966 e 1967, o governo deu mais dois importantes passos na direção da reorganização institucional do setor serviços. Em 1966, concretiza-se a compra da CTB, já sob intervenção desde 1962, e que era, na época, responsável por 70% dos telefones brasileiros. Em 1967, depois da nova Constituição ter centralizado na União o poder concedente, foi criado (Decreto-Lei nº 200/67) o Ministério das Comunicações (Minicom), que passaria a ter sob sua jurisdição o Contel, a Embratel e a CTB.

Essas novas medidas já avançavam em relação às diretrizes do Código, na medida em que ficava cada vez mais explícita a intenção do governo de extinguir o regime de concessões e caminhar na direção do monopólio estatal dos serviços de telecomunicações.¹⁸ A criação do Ministério, além de elevar o *status* político do setor, dava maior organicidade à sua administração, reduzindo a autonomia do Contel (que se tornou um órgão meramente consultivo), da Embratel (que perdeu a gestão do FNT para o Ministério) e da CTB (na época subordinada à Embratel).

Organizado o Minicom, as relações entre o setor serviços e a indústria foram inovadas pela assinatura de “cartas de intenção”. Este documento representava, para as empresas, a garantia de encomendas futuras para uma certa quantidade de equipamentos, destinada a uma área específica do sistema. Através deste procedimento criava-se um horizonte de planejamento para a indústria, permitindo ao Minicom negociar preços mais vantajosos pelos equipamentos. Ao invés de concorrências públicas isoladas para cada central demandada pelo sistema, adotava-se a prática de grandes “pacotes” de encomendas, atrelados a planos de expansão.

As “cartas de intenção” significavam, na prática, a adoção de um regime de reserva de mercado regional para um grupo privilegiado de empresas, como foi o caso da Ericsson e da Standard Electric por ocasião do plano de 1 milhão de telefones, lançado em 1971. A Ericsson ficou com o mercado de São Paulo (posição que mantém até hoje), enquanto a Standard Electric teve reservado para si o mercado do Rio de Janeiro (privilégio que depois vendeu à NEC).¹⁹

Ainda no ano de 1971, o Minicom formou um grupo de trabalho destinado a avaliar a capacidade produtiva da indústria frente à política de expansão do Ministério. Este pretendia, até 1990, multiplicar aproximadamente por sete o número de telefones instalados. O relatório do grupo, que contava com representantes das con-

cessionárias e da indústria, avaliou a capacidade da indústria em 400 mil linhas equivalentes, prevendo a quadruplicação desta capacidade em dez anos.²⁰ Consta também do documento a recomendação para que fosse incentivada a utilização de centrais CPA espaciais na expansão do sistema.²¹

Esta última sugestão, apesar de não ter tido qualquer efeito prático imediato, marcou o início do longo processo de introdução das CPAs no sistema brasileiro, que acabaria por levar a mudanças significativas na política industrial do Minicom, durante o governo Geisel.

2.1.2.3. A Telebrás

O último passo na reorganização institucional do setor serviços seria dado em 1972, com a criação da Telebrás (Lei nº 5.792). Apesar da atuação da Embratel e do Minicom, o Sistema ressentia-se, ainda, de maior coordenação para levar adiante a tarefa de ampliação e modernização dos serviços. Este fato relacionava-se principalmente com a existência de um grande número de concessionárias privadas atuando no nível municipal sem qualquer coordenação e sem dispor de capacidade financeira para fazer frente aos investimentos propostos pelo Minicom.

A Telebrás, constituída como empresa de economia mista, *holding* das empresas do Sistema, era uma maneira eficiente de centralizar a gestão dos recursos financeiros (incluindo a gestão do FNT) e de aumentar, portanto, o poder de coordenação do Minicom sobre as operadoras. A forma jurídica da Telebrás facilitava também o processo de incorporação das concessionárias municipais (através da compra de participação acionária), último elo para a constituição de uma rede nacional.

Com a criação da *holding*, o setor assumiu o perfil organizacional com o qual permanece até hoje, ou seja: no nível mais elevado da hierarquia situa-se o Minicom, com a incumbência de fixar as diretrizes gerais de desenvolvimento do setor e de fiscalizar a aplicação do FNT. No nível intermediário, a Telebrás atua planejando e coordenando a ampliação das redes, as compras de equipamentos e a aplicação de recursos. E, finalmente, na base operacional estão localizadas as empresas controladas.²²

Tal organização consolidou o monopólio do Estado no setor, criando as condições para a unificação e homogeneização técnica da rede. No que diz respeito aos interesses da indústria, esse processo de reorganização institucional do seu principal mercado teve um efeito dual. Por um lado possibilitou a expansão das vendas e o planejamento da produção, em função, principalmente, do artifício das cartas de intenção. Por outro, no entanto, o modelo adotado para o setor serviços implicava praticamente um monopólio estatal. Ou seja, o Estado detinha, através da Telebrás, aproximadamente 80% do mercado de teleequipamentos e, portanto, suficiente poder de barganha para, caso assim entendesse, implementar mudanças na dinâmica e na própria configuração da estrutura industrial, reduzindo a liberdade de atuação das firmas, particularmente das filiais estrangeiras.

Até a criação da Telebrás, o governo havia se limitado a incentivar as empresas estrangeiras a iniciar a produção de equipamentos no Brasil, consolidando, através da elevação dos investimentos, uma estrutura industrial concentrada e inteiramente internacionalizada.

Com a criação da *holding*, o governo passou a deter em suas mãos os instrumentos necessários para realizar uma política industrial e tecnológica mais ambiciosa, visando a reduzir o grau de internacionalização na indústria e a dependência tec-

nológica dele decorrente. Bastava vontade política para tanto. No final do governo Médici, o Minicom já dava sinais de estar caminhando nesta direção.

Já no seu primeiro ano de funcionamento, a Telebrás diagnosticava como um dos principais problemas do setor a dependência tecnológica. Com base nessa avaliação, iniciou um programa de P&D desenvolvido através de projetos conjuntos com grupos universitários, cujos objetivos eram: busca de autonomia tecnológica, formação de recursos humanos para telecomunicações e fortalecimento do parque industrial nacional. Procurava-se articular um modelo de P&D em que cada um dos seus participantes, vale dizer, o Sistema Telebrás, a universidade e a indústria, tivesse funções definidas. A universidade encarregar-se-ia da formação de recursos humanos, da pesquisa básica e da geração da tecnologia de produto e processo ao nível de laboratório; às operadoras do Sistema Telebrás caberiam a implantação dos produtos desenvolvidos e o desenvolvimento das rotinas de implantação e manutenção; e, por fim, a fabricação de equipamentos e seus componentes seria de incumbência da indústria (Tapia, 1984).

Os projetos desenvolvidos a partir desse programa (ver Quadro 2) e os técnicos que dele participaram formaram o embrião para a criação das empresas de capital majoritariamente nacional e para a fundação, em 1976, do CPQD, centro de pesquisa e desenvolvimento da Telebrás, elemento central da política industrial e tecnológica do Minicom na última década e que será abordado na próxima seção.

QUADRO 2
Convênios da Telebrás com universidades e grupos de pesquisa
1973-76

Data de Início	Grupo de Trabalho	Entidade	Pesquisa
1973	— Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia - FDTE.	USP	— Técnicas Digitais de Computação Eletrônica Temporal e sobre Telefonia Rural.
	— Grupo do Departamento de Engenharia Elétrica.	FEC/Unicamp	— Técnicas Digitais, Multiplex-Modulação por Codificação de Pulsos (MCP).
	— Grupos do Instituto de Física.	Unicamp	— Comunicação Óptica: Lasers Semicondutores.
	— Centro de Estudos de Telecomunicações da Universidade Católica — CETUC.	PUC/RJ	— Antenas e Radiopropagação.
	— Grupo do Departamento de Engenharia Eletrônica	ITA/CTA	— Radiopropagação.
1974	— Laboratório de Eletrônica e Dispositivos — LED.	Unicamp	— Microeletrônica.
1975	— Projeto Fibras Ópticas junto ao Projeto Laser.	IF/Unicamp	— Projeto Fibras Ópticas.
	— Laboratório de Microeletrônica — LME.	USP	— Microeletrônica.
1976	— Grupo da Faculdade de Engenharia, Referente a Materiais de Grau Eletrônico-MGE	Unicamp	— Materiais de Grau Eletrônico.
	— Grupo da Divisão de Engenharia Eletrônica.	ITA/CTA	— Projeto Transmissão de Dados.

Fonte: Tapia (1984).

Paralelamente à formulação dos primeiros contornos de uma política tecnológica, a Telebrás voltou a insistir na questão das CPAs espaciais, cuja implantação havia sido sugerida pelo já referido grupo de trabalho do Minicom criado em 1971, mas que até então não tinha levado a qualquer resultado concreto. Em 1972, a *holding* formou uma comissão com o objetivo de definir uma política para a implantação desses equipamentos no país, a partir de uma avaliação da experiência internacional. O interesse da Telebrás nesse tipo de equipamento contrariava os interesses das fábricas instaladas no país, já que a sua produção implicaria praticamente o sucateamento da capacidade instalada existente.²³ A Telebrás, ao insistir na questão, estava interferindo na autonomia das filiais no que diz respeito à política de lançamento de seus produtos, elemento central na estratégia de competição destas firmas.²⁴ A resistência das quase firmas estrangeiras levou a que a introdução das CPAs fosse novamente adiada.

Essas duas iniciativas da Telebrás — os projetos com a universidade e a introdução de CPAs — traziam implícitas uma opção tecnológica para o setor de telecomunicações, ou seja, uma opção pela eletrônica digital e pelas comunicações ópticas. Dentre os principais projetos contratados com as universidades destacavam-se aqueles referentes a técnicas digitais de comutação eletrônica (USP), técnicas digitais de transmissão (Unicamp) e técnicas de comunicação óptica (Unicamp). Esta opção tecnológica foi feita num momento em que os países de industrialização avançada também estavam tomando decisões semelhantes, com suas pesquisas ainda em estágios preliminares. A estratégia da Telebrás era de aproveitar o momento de descontinuidade tecnológica, de início de mudança da base técnica eletromecânica para microeletrônica, para reduzir o grau de dependência tecnológica e abrir espaço no mercado brasileiro para uma tecnologia *made in Brazil*.

Ainda neste final de governo Médici, o Minicom, através da Portaria nº 591, de 13 de agosto de 1973 (*DOU*, 24/8/1973), procurou, além de regulamentar os princípios gerais que vinham sendo seguidos, acrescentar novas diretrizes às relações do Sistema Telebrás com a indústria.

A referida portaria reafirmava os objetivos de unificação técnica da rede mas reconhecia que “a padronização total dos equipamentos torna-se praticamente impossível, em face do aproveitamento dos avanços tecnológicos que a pesquisa frequentemente oferece, sendo mais racional assegurar a compatibilização entre os diferentes equipamentos”. Com relação à política de compras das concessionárias, recomendava que estas utilizassem equipamentos de mais de um fabricante (preferencialmente dois), evitando, porém, a excessiva diversificação. As encomendas deveriam ser feitas diretamente pelas concessionárias, mas sob a coordenação e supervisão da Telebrás.

O artifício das “cartas de intenção” foi também regulamentado, sendo que estas, e as encomendas tradicionais, poderiam ser realizadas “por licitação e/ou negociação direta desde que alcancem melhores preços, prazos e condições e atendam as prescrições legais” (*DOU*, 24/8/1973). Com o objetivo de racionalizar a operação, manutenção e compatibilização dos equipamentos por parte das concessionárias, foi permitido o agrupamento dos diferentes equipamentos dos fabricantes por tipos e áreas de localização.

A portaria concedia ainda ao Minicom o direito de não levar em conta (por ocasião das negociações de compra de equipamentos) os acréscimos de capacidade da indústria sem adequada coordenação do Ministério, e finalmente estabelecia como interesse das telecomunicações nacionais a participação acionária da Telebrás nas empresas fabricantes de teleequipamentos.

Esta última deliberação provocou forte reação das filiais estrangeiras, que a entenderam como uma ameaça de estatização da indústria de teleequipamentos. Pressionado, o Minicom acabou por recuar, desmentindo qualquer interesse em estatizar ou mesmo nacionalizar a produção de teleequipamentos (Maculan, 1981). No entanto, utilizando-se de outra estratégia, voltaria a insistir na questão após o início do governo Geisel.

2.1.3. O período Geisel: progresso técnico e intervenção estatal

A política de autonomia tecnológica e de incentivo ao capital nacional esboçada pelo Minicom no final do governo Médici ganhou novo fôlego com a orientação nacionalista do II PND e com os vultosos investimentos previstos por este plano para a expansão dos serviços de telecomunicações.^{2 5}

Com o reordenamento institucional já realizado, e contando com um poderoso instrumento de política industrial e tecnológica — o poder de compra da Telebrás —, a estratégia do Minicom ao longo do período Geisel esteve principalmente voltada para os seguintes objetivos: (a) elevar o índice de nacionalização dos teleequipamentos, materiais e componentes; (b) “assegurar o desenvolvimento da indústria de equipamentos, sob controle de capitais brasileiros”;^{2 6} (c) reduzir a dependência tecnológica frente às filiais, incentivando o desenvolvimento da tecnologia brasileira.

Para a consecução desses objetivos, o Minicom, além de manipular o poder de compra da Telebrás, deu prosseguimento à estratégia tecnológica formulada quando da criação da empresa. Ou seja, valeu-se de uma decisão de inovação tecnológica na rede para abrir espaço no mercado para tecnologia e capital nacionais, beneficiando-se das facilidades implícitas à nova base técnica (microeletrônica). Intervenção estatal e progresso técnico foram articulados no sentido de modificar a dinâmica e a configuração da indústria brasileira de teleequipamentos.

Ainda que os três objetivos de política industrial e tecnológica do período estejam intimamente relacionados, trataremos, por uma questão metodológica, a política de nacionalização dos equipamentos separadamente, abordando em seguida as medidas de favorecimento do capital nacional e de autonomia tecnológica.

2.1.3.1. A nacionalização dos equipamentos

A política de elevação dos índices de nacionalização foi favorecida pela conjuntura de crise no balanço de pagamentos brasileiro, que obrigou o governo a controlar mais rigidamente as importações das estatais e do setor industrial como um todo. Na Telebrás foi criada, gradativamente, uma série de instrumentos visando ao controle das importações do Sistema Telebrás e seus fornecedores. Em 1975, através de uma iniciativa conjunta do Ministério da Indústria e Comércio e do Minicom, instituiu-se o Grupo Executivo Interministerial de Componentes (Geicom),^{2 7} com a função de investigar políticas de fomento para uma indústria nacional de componentes e insumos eletrônicos. Ligado à Secretaria Geral do Minicom, este órgão teria apenas funções consultivas para questões relativas à política industrial.

Um ano após a criação do Geicom, a Telebrás regulamentou um sistema de homologação e registro de equipamentos a serem utilizados pelas operadoras.^{2 8} Por este sistema, todo equipamento, para ser adquirido pelo Sistema Telebrás, teria de passar por uma inspeção realizada nos laboratórios da Embratel, Telesp e Telerj, onde se verificaria o seu grau de adaptação às especificações da Telebrás (o grau de na-

cionalização dos componentes seria um dos requisitos avaliados). Só depois de homologado e registrado o produto poderia participar das licitações ou “negociações diretas” promovidas pela Telebrás.

A resposta da indústria não tardou muito. No mesmo ano em que se regulamentou o sistema de homologação foram criados, sob a coordenação do Geicom, grupos de trabalho nas principais empresas com o objetivo de iniciar a gradativa nacionalização dos equipamentos. As filiais, face à pressão do poder de compra, davam início a uma reformulação de suas políticas de integração vertical, modificando as relações matriz-filial.

Através da Diretriz nº 039/77, a Telebrás voltaria a insistir na nacionalização dos equipamentos, aplicando a Lei do Similar Nacional para o setor. O elenco de instrumentos, no entanto, só se completaria com a Portaria nº 622, aprovada em 19 de junho de 1978 (*DOU*, 23/06/1978), na qual se definia que a preferência na aquisição de equipamentos estaria vinculada, entre outros atributos, aos índices de nacionalização do produto e de seus materiais e componentes.

2.1.3.2. Nacionalização do capital e autonomia tecnológica

As medidas relativas à participação do capital nacional na indústria e de autonomia tecnológica foram consubstanciadas, num primeiro momento, na Portaria nº 661, de 15 de agosto de 1975 (*DOU*, 4/9/1975). Esta portaria representou a mais ambiciosa tentativa do Minicom de alterar o panorama da indústria, inteiramente favorável ao capital e tecnologias estrangeiras.

A decisão de introduzir no SNT as CPAs foi a oportunidade de que se valeu o Minicom para criar as condições de entrada do capital e tecnologia nacionais. A orientação da portaria, nesse sentido, foi a seguinte: (a) desenvolver no país um modelo brasileiro de central CPA, tipo temporal,²⁹ para uso no SNT, a médio e longo prazos; (b) iniciar a fabricação, no Brasil, de CPAs espaciais, adquirindo os direitos e patentes necessários através de concorrência internacional; (c) viabilizar a constituição e consolidação de empresas sob o controle de capitais brasileiros privados para a fabricação de equipamentos de comutação telefônica no país.

Para que esses objetivos fossem atingidos, baixavam-se as seguintes diretrizes:

- Criação de um centro de pesquisa e desenvolvimento da Telebrás (CPQD),³⁰ reunindo sob sua administração todas as atividades de P&D do Minicom, e que teria como principal encargo o desenvolvimento da central CPA temporal brasileira.

- Formação de uma empresa sob controle de capitais brasileiros, com a finalidade de fabricar as centrais CPAs temporais e espaciais. Esta empresa teria 40% do mercado de comutação pública (em ambas as tecnologias, especial e temporal) e contaria, caso se mostrasse indispensável, com a participação da Telebrás no seu capital.

- As filiais estrangeiras teriam assegurado o direito de fabricar CPAs, inclusive com base em sua própria tecnologia, mas não a garantia de reserva de mercado. No caso das CPAs temporais, estas empresas, além de não poderem contar com o mercado garantido, seriam obrigadas a licenciar a tecnologia a ser desenvolvida pelo CPQD caso tivessem interesse em fabricá-las.

O texto da portaria deixava claro que a introdução das CPAs no SNT implicaria uma profunda alteração na estrutura da indústria. O mercado de comutação pública, cerca de 35% do total do mercado de teleequipamentos em 1977,³¹ que até então era monopolizado pela tecnologia e capital estrangeiros, teria 40% do seu to-

tal (podendo essa parcela ser ampliada) reservados a empresas de capital nacional. Quando a tecnologia da CPA temporal do CPQD estivesse disponível (projeto Trópico), esta tornar-se-ia a única a ser aceita pelo Sistema Telebrás.

A entrada de capital e tecnologia nacionais dar-se-ia, desta maneira, em duas etapas, aproveitando-se do momento de transição tecnológica. Num primeiro momento seria importada tecnologia da CPA espacial (semi-eletrônica), já em atividade nos países de industrialização avançada, para ser fabricada por uma empresa sob controle do capital nacional. Posteriormente, a tecnologia nacional faria sua entrada através da CPA temporal (na época ainda em desenvolvimento pelas multinacionais do setor) a ser desenvolvida pelo CPQD.

Desta forma, ao mesmo tempo em que se garantia a modernização do sistema com produtos da fronteira tecnológica, abria-se espaço para uma indústria sob controle de capital nacional e com autonomia tecnológica.

O CPQD, que passou a incorporar os projetos de P&D contratados com as universidades no início da década de 70, constituía peça chave desta estratégia. A pura e simples reserva de mercado ao capital nacional, dada a sua fragilidade financeira e tecnológica, não garantiria o desenvolvimento de uma tecnologia nacional, ainda mais levando-se em conta as eventuais oportunidades de licenciamento e *joint ventures*. Produtos como as centrais de comutação, em função dos elevados e arriscados gastos necessários ao seu desenvolvimento,^{3,2} praticamente inviabilizavam uma solução privada e que implicasse tecnologia brasileira.

A decisão pelo CPQD significava, também, a confirmação do modelo de P&D esboçado por ocasião da criação da Telebrás e desenvolvido pela Portaria nº 102/75, cuja orientação era de centralização no controle e descentralização na execução. O controle ficaria centralizado no Minicom, através do CPQD, e a execução seria feita através de uma divisão de tarefas entre a universidade, o Sistema Telebrás e a indústria.

O novo centro de pesquisa dividiria com a universidade e os institutos de pesquisa (ITA, CTA) a tarefa de pesquisa aplicada, e com a indústria, a validação das especificações da Telebrás e o desenvolvimento de protótipos e produtos. As atividades de pesquisa básica e a produção de equipamentos, à semelhança das orientações anteriores, ficariam sob a responsabilidade da universidade e da indústria, respectivamente.

Apoiava-se sobre os “ombros” do Estado o ônus dos gastos em P&D, e atribuía-se ao capital nacional, protegido por uma reserva de mercado, a tarefa de industrializar os produtos. Esta foi a fórmula proposta pela Portaria nº 661 para mudar as características da estrutura da indústria.

Tal orientação do Minicom não agradou, obviamente, as firmas estrangeiras. As diretrizes da referida portaria implicariam uma série de prejuízos para as suas atividades, a começar pela perda do monopólio no principal segmento do mercado de teleequipamentos — comutação pública.

Ainda que a decisão de expandir o sistema através das CPAs não viesse acompanhada de dispositivos favorecendo a tecnologia e o capital nacionais, as empresas estrangeiras perderiam, pois teriam de praticamente sucatear a capacidade instalada de suas filiais, voltadas para a produção de centrais eletromecânicas. Produzir CPAs implicava a modernização das fábricas e a transferência, para as filiais, da tecnologia de um produto de fronteira, lançado recentemente pelas matrizes. Este procedimento contrariava a política de lançamento de produtos até então adotada pelas multinacionais para os mercados do Terceiro Mundo, baseada em tecnologias obsoletas e já completamente amortizadas.

Além de impingir essas perdas, a 661, como foi dito acima, reservava, a curto prazo, 40% do mercado ao capital nacional e, a médio e longo prazos, 100% do mercado de CPAs para a tecnologia nacional (projeto Trópico).

A reação das filiais viria com a implementação das diretrizes da portaria pela Telebrás. Em 1976 foi aberta a concorrência internacional para a escolha da tecnologia CPA espacial a ser transferida para a empresa brasileira. Nesta ocasião qualificaram-se as empresas Ericsson, NEC e SESA, sendo preteridas a Siemens, a Phillips e a GTE.

As firmas qualificadas, no entanto, ao serem consultadas pela Telebrás sobre a transferência de tecnologia, recusaram-se a repassá-la para a empresa nacional a ser criada. O impasse acabaria por levar a uma mudança significativa nas diretrizes propostas pelo Minicom.

Aproveitando-se da ambigüidade existente na portaria relativa à definição de empresa nacional, e da falta de poder político do Minicom para ratificar suas decisões, as filiais estrangeiras conseguiram que aquela fosse “reinterpretada” a seu favor.³³ A Telebrás, numa decisão que iria modificar (ao menos formalmente) a estrutura de propriedade da indústria, definiu como empresa nacional aquela cuja maioria do capital com direito a voto fosse de propriedade de brasileiros. De acordo com esta definição, uma empresa que tivesse apenas 17% do seu capital total de posse de acionistas brasileiros seria considerada nacional para efeito da política de compras da Telebrás.

Estava aberto, portanto, o caminho para a solução do impasse causado pela primeira “interpretação” da Portaria nº 661. O conceito de empresa brasileira adotado permitiria que as filiais estrangeiras continuassem a dominar o mercado de comutação pública brasileiro através da formação de *joint ventures* com sócios nacionais. Ao invés da transferência de tecnologia para uma empresa brasileira que deteria 40% do mercado, concedia-se o controle formal, mas não real, da filial brasileira a sócios brasileiros. O controle da tecnologia, instrumento fundamental para a sobrevivência das firmas neste mercado, e a maioria do capital permaneceriam de posse das matrizes, apesar das exigências do Minicom relativas à gestão da empresa por diretores de nacionalidade brasileira e à averbação dos contratos de tecnologia (entre a “ex-matriz” e a “ex-filial”) pelo INPI.

Diante da decisão do Minicom, procederam-se, então, às nacionalizações das empresas qualificadas na referida concorrência, estratégia essa que depois se generalizaria para a maioria das filiais estrangeiras em atuação no mercado brasileiro.³⁴ Apesar da formação das *joint ventures*, a concorrência pela produção de CPAs só chegaria a um resultado definitivo em 1981, já durante o governo Figueiredo. O processo de escolha caracterizar-se-ia por uma série de marchas e contramarchas, em que as empresas participantes “usaram de todos os meios de pressão, até os mais altos escalões da hierarquia governamental, para serem beneficiadas pela concorrência”.³⁵ O resultado da concorrência será comentado na próxima seção, relativa ao governo Figueiredo.

Logo após a decisão pela nacionalização das filiais estrangeiras, o Minicom lançou, em junho de 1978, uma nova portaria, de nº 622 (*DOU*, 26/6/1978), que, além de regulamentar o recém-estabelecido conceito de empresa brasileira, reafirmava antigas e acrescentava novas diretrizes à política de compras.

A referida portaria definia como indústria brasileira “aquela estabelecida no país, cuja maioria de capital com direito a voto seja de propriedade de brasileiros ou estrangeiros radicados no Brasil, e cujos estatutos, contratos de acionistas e de cooperação ou assistência técnica não contenham cláusula restritiva ao pleno exer-

cício das prerrogativas inerentes a essa maioria acionária”. Destacava, como instrumentos de política industrial, a política de compras da Telebrás, o sistema de homologação e registro dos equipamentos, o Geicom e o CPQD.

As diretrizes para a política de compras reafirmavam a Lei do Similar Nacional, o processo de divisão de mercado (através das cartas de intenção) para equipamentos de grande porte, e limitavam a um número mínimo de dois e a um máximo de quatro os fornecedores por linha de produto.

Ficava também estabelecido que a compra de equipamentos estaria vinculada aos seguintes atributos dos equipamentos e de seus fornecedores: (a) maior índice de nacionalização do produto; (b) maior índice de nacionalização dos materiais e componentes do produto; (c) compatibilidade do produto com as especificações pertinentes aos modelos preferenciais dos equipamentos e materiais de telecomunicações, definidos pela Telebrás; (d) maior nível de participação do capital brasileiro na empresa industrial; e (e) maior nível de capacitação tecnológica da empresa industrial.

Essas últimas diretrizes complementavam o elenco de instrumentos voltado para a nacionalização dos equipamentos, comentada anteriormente, atrelando estes objetivos àqueles relacionados à nacionalização do capital das empresas e à sua autonomia tecnológica.

Das diretrizes estabelecidas pela 622, destacavam-se como novidades a limitação do número de fornecedores e a criação do modelo de equipamento preferencial (item c).³⁶ A limitação do número de fornecedores, conforme o próprio texto da portaria, garantiria um nível adequado de concorrência, compatível com o aproveitamento das economias de escala pelos fornecedores. Com essa medida erguiam-se poderosas barreiras à entrada nos diversos segmentos do mercado público de telecomunicações, limitando-se, inclusive, o horizonte de diversificação das firmas que já atuavam no mercado, o que as impedia de se beneficiarem das economias de escopo.

Quanto à cláusula do equipamento preferencial, a portaria estabelecia que para cada tipo de função no SNT deveria ser definido, mediante estudos apropriados, um modelo considerado preferencial. Este modelo poderia ser definido em função de desenvolvimento próprio ou por adaptação ou seleção de modelo existente.

Através dessa medida, o Minicom “forçava” a entrada de tecnologia nacional no mercado. As empresas não teriam somente de adequar seus produtos às especificações de caráter mais geral da Telebrás. Para continuar no mercado teriam de licenciar a tecnologia do produto eleito como preferencial. Ou seja, cerceava-se a autonomia das empresas para definir as características tecnológicas de seu próprio produto. Se esta medida prejudicava as *joint ventures*, cujo principal instrumento de competição era, e ainda o é, a tecnologia, para a empresa nacional³⁷ significava um incentivo, dada a sua reduzida capacitação tecnológica. Ao invés de ter de investir no desenvolvimento de produtos, com todos os riscos que esse tipo de atividade envolve, a empresa nacional teria acesso de forma prioritária aos produtos do CPQD, que foram sistematicamente eleitos como preferenciais.

O modelo de equipamento preferencial, como veremos mais adiante, não chegou, entretanto, a alcançar toda a gama de produtos utilizados pelo SNT. Isto devido às limitações de ordem financeira e tecnológica do CPQD, e também à ausência de vontade política para fazê-lo. Constituiu-se, no entanto, em mais um importante instrumento utilizado pelo Estado para alterar as regras da competição na indústria e, portanto, impor modificações na sua estrutura.

A Portaria nº 622 foi a última medida de política industrial, de caráter abrangente, adotada durante o governo Geisel. Através dela fixou-se o conjunto de regras que iria regular o desenvolvimento da indústria na próxima década. Tais regras distanciaram-se significativamente das diretrizes anteriormente estabelecidas pela Portaria nº 661. As medidas de apoio ao capital e tecnologia nacionais ficaram aquém do planejado, particularmente no que diz respeito ao mercado de comutação pública.

Apesar do recuo nos objetivos nacionalistas, essas medidas levaram a indústria a se reestruturar, dando espaço a um grupo de empresas nacionais apoiado pelo CPQD. As filiais estrangeiras foram obrigadas a repensar suas estratégias, não tanto quanto seria necessário com a Portaria nº 661, mas o suficiente para alterar as decisões relativas à P&D, integração vertical e horizontal.

Duas importantes questões para o destino da indústria, no entanto, só seriam resolvidas no governo seguinte: a concorrência das CPAs e os destinos do projeto Trópico.

2.1.4. O período Figueiredo: ajustamento e consolidação

O período do governo Figueiredo foi marcado pelo ajuste da estrutura industrial em face das mudanças no ambiente competitivo provocadas pela ação da intervenção estatal e do progresso técnico nas duas últimas décadas. Foi um período de adaptação das empresas às novas diretrizes da política industrial e de crescimento de um segmento produtor nacional, originário de pequenas empresas produtoras de equipamentos eletrônicos (tecnologicamente prosaicos) e de *joint ventures* desfeitas.

A atuação do Minicom nesse período consistiu, num primeiro momento, da execução das diretrizes anteriormente fixadas pela Portaria nº 622, e da resolução de questões pendentes como a concorrência das CPAs, cuja orientação seguida aprofundou as divergências em relação à Portaria nº 661.

Posteriormente, o Ministério seria obrigado a lidar com as consequências da convergência tecnológica entre os setores de informática e telecomunicações. Diante das orientações divergentes dadas pelo Estado, em termos de política industrial e tecnológica, a esses dois setores, surgiram uma série de conflitos dentro do aparelho estatal que acabariam por influenciar a estrutura industrial do setor de teleequipamentos, à revelia do Minicom. Dentre estes conflitos destacam-se as questões relativas à padronização dos estágios de linha e à fabricação de aparelhos digitais de comutação privada, que abordaremos mais adiante.

2.1.4.1. A questão das CPAs

Como já havíamos comentado anteriormente, a concorrência para a instalação das CPAs espaciais no SNT, instaurada pela Portaria nº 661 em 1975, só seria definitivamente resolvida após seis anos de negociações.

A nacionalização das filiais estrangeiras para atender às exigências da Telebrás não foi suficiente para impedir que os resultados da licitação fossem impugnados por três vezes consecutivas, em 1978, 1979 e 1980. Nas duas primeiras vezes, a impugnação foi fruto de recursos judiciais impetrados por firmas que se julgaram pre-

judicadas pelo resultado da concorrência. Na terceira e última vez, o resultado, que beneficiava a Ericsson, a NEC e a SESA-ITT, foi cancelado devido aos cortes de investimentos da Telebrás.³⁸ Somente a Ericsson, em função de pressões da Telesp, conseguiu vender 50 mil terminais para São Paulo.

A palavra final do Ministério para essa questão viria com a Portaria nº 215, lançada a 9 de novembro de 1981 (*DOU*, 12/11/81). As principais diretrizes desta portaria foram as seguintes:

- Cancelava-se definitivamente a concorrência pelas CPAs espaciais e optava-se pelas CPAs temporais (CPAs-T), tecnologicamente mais avançadas e cujo desenvolvimento já havia sido realizado pelos sócios estrangeiros das *joint ventures* aqui instaladas.

- A instalação das CPAs-T iniciar-se-ia por São Paulo, Rio de Janeiro, centrais de trânsito da Embratel, Belo Horizonte, Curitiba e Brasília.

- Os mercados de São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba ficariam reservados, respectivamente, à Ericsson, NEC e Siemens (que depois de “nacionalizada” passou a se chamar Equitel). Os mercados de Brasília, Belo Horizonte e das centrais de trânsito da Embratel seriam disputados através de licitação pela Ericsson e a NEC, empresas que já vinham fornecendo centrais eletromecânicas para esses mercados.

- “Logo que disponíveis para implantação, passarão a ser utilizados no SNT os modelos brasileiros de CPA-T desenvolvidos no CPQD. Os referidos modelos serão considerados preferenciais nos termos da Portaria nº 622/78, com garantia de reserva de 50% da totalidade do mercado correspondente às aquisições de CPAs-T pelo sistema Telebrás”.³⁹

Com a demora na definição da implementação das CPAs espaciais, estas acabaram tornando-se obsoletas, tendo em vista o rápido desenvolvimento das CPAs-T. Através da referida portaria, o Minicom optava por uma central totalmente eletrônica, cujo desempenho operacional era significativamente superior ao do modelo espacial.

Em termos de impacto sobre a indústria, a Portaria nº 215, em nome da urgência na modernização e expansão do sistema, reforçava o domínio das filiais estrangeiras, travestidas de *joint ventures*, no mercado de comutação pública. A tecnologia Trópico, que, de acordo com a Portaria nº 661, teria 100% do mercado de CPA-T quando disponível, teve essa participação reduzida para 50%. Ao contrário da reserva de mercado concedida às *joint ventures* selecionadas, a tecnologia Trópico não teve sequer definida objetivamente a área geográfica de mercado a que essa participação corresponderia.

As decisões da portaria implicavam também a coexistência, no mercado, de quatro tipos de tecnologia de comutação temporal: Ericsson, Siemens, NEC e Trópico. Para as *joint ventures*, apesar dos prejuízos em termos de economias de escala que esse número de competidores representaria, o mercado brasileiro mostrava-se ainda extremamente rentável, na medida em que não teria de desenvolver um novo sistema.

O mesmo não poderia se dizer em relação ao projeto Trópico. Segundo o estudo de Borrus *et al.* (1985), um fabricante de sistemas de comutação digital teria de vender no mínimo US\$ 14,4 bilhões de equipamentos no período de dez anos (prazo estimado de obsolescência do equipamento) para recuperar os gastos em P&D. O mercado brasileiro de comutação pública, nos últimos nove anos, atingiu o total acumulado de US\$ 1,3 bilhão.⁴⁰ Fica claro, desta maneira, que mesmo se houvesse monopólio do mercado brasileiro para a tecnologia Trópico, a rentabili-

dade do projeto estaria comprometida, a menos que se conseguisse exportar. Com quatro sistemas ocupando tão exíguo mercado, condenava-se o projeto Trópico à mais completa irracionalidade econômica, ainda que ele permanecesse defensável do ponto de vista de uma estratégia de capacitação tecnológica.

Ao reduzir o mercado das centrais Trópico, reduziam-se também as possibilidades de participação das empresas brasileiras na indústria, na medida em que a tecnologia do CPQD constituía-se, e ainda hoje se constitui, no seu principal instrumento de entrada no mercado.

As decisões da Portaria nº 215 foram duramente criticadas pelas empresas nacionais, particularmente por aquelas selecionadas para industrializar a central Trópico (as mais prejudicadas).^{4.1} A estas críticas o Minicom respondeu com o argumento de que a reserva de mercado concedida às *joint ventures* seria temporária (até que os pedidos alcançassem 800 mil terminais). Segundo o secretário geral do Ministério, no caso das centrais eletromecânicas, a reserva de mercado fez-se necessária dada a

“inflexibilidade técnica de interconexão, própria das centrais telefônicas eletromecânicas, pois a multiplicidade de equipamentos de diferentes fabricantes elevaria os custos, reduziria a competitividade e dificultaria a interligação de centrais e sistemas. Já nas centrais eletrônicas, a tecnologia digital não opõe maiores obstáculos técnicos à integração em uma mesma localidade de centrais de diferentes fornecedores. Por essa razão a reserva de mercado foi limitada ao período necessário à consolidação industrial da nova tecnologia” (RNT, março de 1985).

Ainda que a tecnologia microeletrônica tenha facilitado a interligação de centrais de diferentes tecnologias, é pouco provável que haja eliminado todas as razões pelas quais a reserva de mercado se perpetuou no caso das centrais eletromecânicas. Na verdade, a mudança tecnológica não eliminou o caráter sistêmico da demanda por teleequipamentos, cuja principal característica é a compatibilização técnica e econômica dos novos equipamentos com aqueles já instalados. Do ponto de vista das operadoras, mesmo com as novas centrais digitais, continua a ser mais vantajoso, em termos operacionais, a expansão do sistema com a tecnologia do fornecedor dos equipamentos já instalados. Este procedimento evita a necessidade de treinamento de pessoal em vários tipos de tecnologias para operação e manutenção do sistema; permite economias de escala na compra dos equipamentos e de suas peças sobressalentes, e torna desnecessário qualquer gasto com a compatibilização de diferentes tecnologias.^{4.2}

Se dependesse, portanto, de argumentos puramente técnicos, como aqueles que apresentou o secretário geral, não haveria razão para se esperar que a reserva de mercado concedida às *joint ventures* pela Portaria nº 215 fosse temporária. A sua transitoriedade dependia, e ainda hoje depende, fundamentalmente de uma decisão política que privilegiasse o capital e a tecnologia nacionais, em detrimento dos aspectos de eficiência operacional do sistema a curto prazo. Esta, no entanto, não havia sido a orientação do Minicom ao baixar a Portaria nº 215, como aliás não vinha sendo desde a Portaria nº 622.

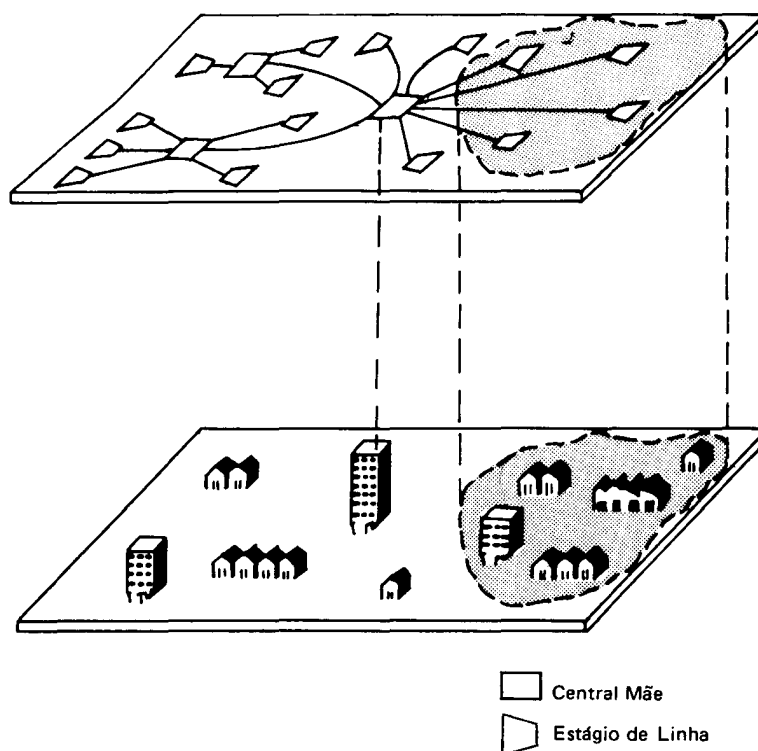
Ao invés de optar por expandir e modernizar o sistema a partir das CPAs-T de pequeno e médio portes (Trópico C e R), na época em fase final de desenvolvimento, e concentrar recursos para o desenvolvimento das centrais de grande porte (Trópico L), o Ministério optou pela instalação imediata de centrais de tecnologia estrangeira, cuja consequência seria, e efetivamente o foi, desastrosa para o mercado da tecnologia Trópico.

2.1.4.2. Os conflitos intersetoriais

a) *A padronização dos estágios de linha.* A questão da transitoriedade da reserva de mercado das CPAs-T para as *joint ventures* passaria por uma prova definitiva por ocasião da elaboração das especificações destes equipamentos pela Telebrás.

Definidos os fabricantes, através da Portaria nº 215, o Minicom formou uma comissão com o objetivo de elaborar as especificações a serem exigidas pela Telebrás para aceitação dos equipamentos. O resultado deste trabalho apontou, entre outras exigências, para a necessidade de padronização das interfaces dos estágios de linha remotos.^{4,3}

FIGURA 1
Exemplo de utilização de CPA-T com estágio de linha



A padronização das interfaces implicaria, por parte das *joint ventures*, o fornecimento de informações sobre a arquitetura interna dos seus equipamentos, possibilitando que outras empresas viessem a fabricar os estágios de linha (60 a 70% do valor de uma central CPA-T) para efeito de instalação ou expansão do sistema.

Sem exceção, todas as três empresas selecionadas para a fabricação do equipamento chamadas a opinar sobre as especificações colocaram-se contrárias à sua implementação. Os argumentos mais utilizados apontavam para o fato de que o cumprimento das especificações inviabilizaria economicamente a produção das CPAs-T. Chegou-se a falar em cifras de US\$ 80 milhões e até US\$ 200 milhões para o “redesenvolvimento” dos equipamentos.⁴⁴

O CPQD e os fabricantes a ele associados, interessados na utilização das centrais Trópico R e C como estágios de linha, defendiam, por sua vez, a exigência da padronização como forma de expandir a participação da tecnologia nacional no mercado. Para estes, o custo adicional de adaptação dos equipamentos não ultrapassaria 8% do valor total das CPAs-T.⁴⁵ Como evidência de que a padronização seria viável técnica e economicamente, os empresários “nacionais” chegaram inclusive a levantar o caso de um fabricante dinamarquês (Bang & Olusen). Este fabricante desenvolveu o estágio de linha e a empresa operadora dinamarquesa obrigou a Ericsson a “abrir” a interface de modo a permitir o desenvolvimento de um sistema padronizado.

A polêmica contou também com a participação da Secretaria Especial de Informática (SEI), órgão subordinado ao Ministério da Ciência e Tecnologia, responsável pela política industrial na área de computadores e periféricos e microeletrônica.⁴⁶

A SEI, que possui uma definição de empresa nacional distinta daquela do Minicom, envolveu-se na questão na medida em que as CPAs e seus componentes foram incluídos na lista dos itens cuja importação teria de ser submetida previamente a sua anuência.⁴⁷ O Decreto-Lei nº 84.790 (março de 1981) previa também a manifestação deste órgão nos contratos de transferência de tecnologia que envolvessem a parte de microeletrônica. Diante destes fatores, qualquer decisão que o Minicom tomasse com relação às CPAs-T teria de, ao menos formalmente, contar com a concordância da SEI.

A posição da SEI na questão da padronização das interfaces era a mesma defendida pelo CPQD e pelas empresas nacionais, ou seja: “Isso é fundamental para que os periféricos, já fabricados pela indústria nacional, possam se conectar às CPAs de tecnologia Ericsson, NEC e Siemens, e os periféricos vão representar cerca de 60% do mercado”.⁴⁸

A decisão final do Minicom só viria em 1984, e foi favorável à tese das *joint ventures*. Ou seja, o Minicom e a Telebrás argumentaram que a padronização implicaria um redesenvolvimento dos equipamentos a custos elevados e exigiria pelo menos seis anos para ser realizada. As operadoras, segundo o Ministério, não poderiam esperar “todo esse tempo” pelas CPAs-T.

Mais uma vez o Minicom fazia uso de argumentos tecnicamente controvertidos para justificar uma decisão que era política. O que estava em jogo era um mercado avaliado, em 1986, em cerca de US\$ 281,2 milhões,⁴⁹ e a participação da tecnologia e capital nacionais neste mercado. Ao optar pela não padronização dos estágios de linha, o Minicom garantia, na prática, o caráter permanente da reserva de mercado concedida às *joint ventures*, caráter esse que havia sido negado inicialmente pelo próprio Ministério.

A oposição da SEI à decisão do Minicom conseguiu adiar o início da fabricação das CPAs-T até o final de 1985, quando uma ordem expressa da Presidência da República liberou as guias de importação dos componentes necessários à montagem dos equipamentos.

Os impactos da não padronização sobre o projeto Trópico foram imediatos. Durante o período em que esta ainda não havia sido decidida, o Minicom tinha concluído pela necessidade de aporte de tecnologia estrangeira para o desenvolvimento da Trópico L. Chegou-se inclusive a estudar uma proposta de *joint venture* entre a Elebra (maior empresa nacional do setor) e a Equitel para, junto ao CPQD, desenvolver a referida central.⁵⁰ A decisão pela não padronização, entretanto, alterou radicalmente o encaminhamento que vinha sendo dado à questão. O projeto Trópico L foi, na prática, posto de lado, e optou-se por uma estratégia “gradualista”. Ou seja, optou-se por concentrar recursos nas centrais de pequeno e médio portes, que em 1987 representavam, em média, 20% do mercado de comutação.⁵¹ Para essa faixa de capacidade, a tecnologia Trópico passaria a ter o monopólio. Os 80% restantes do mercado (dos quais, de acordo com a Portaria nº 215, a tecnologia Trópico teria 50%) ficariam, na prática, entregues “nas mãos” das *joint ventures*. A não padronização impedia, inclusive, a participação neste mercado das empresas nacionais através dos estágios de linha.⁵²

b) *Comutação privada*. No final do governo Figueiredo, um novo conflito entre a SEI e o Minicom levaria a novas modificações na estrutura de propriedade da indústria. Valendo-se do seu poder de controle sobre a importação de componentes microeletrônicos, e entendendo que os aparelhos de comutação privada teriam uma grande interação com a informática na automação de escritório, a SEI resolveu indeferir os projetos de PABXs digitais de firmas que não se adequassem à sua definição de empresa nacional.⁵³ Dentre eles os projetos da Ericsson, Equitel, NEC e Phillips.

Líderes do mercado de comutação privada com base em modelos analógicos, estas empresas, ao serem proibidas de lançar seus modelos digitais, caso não tomassem qualquer medida em contrário, estavam praticamente sendo condenadas a uma expulsão gradual deste mercado. Para que isto acontecesse, bastava que alguma empresa nacional (critério SEI) resolvesse introduzir no mercado o modelo digital, tecnicamente superior ao analógico. E foi exatamente isto que começou a ocorrer. Aproveitando-se da decisão da SEI, empresas nacionais iniciaram contatos no sentido de licenciar tecnologia estrangeira para lançar, o mais rápido possível, os PABXs digitais.

A resposta das *joint ventures* não tardou, e já em 1984 as empresas financeiramente mais dependentes do mercado de comutação privada, como a Phillips e a GTE, partiram para a nacionalização integral dos seus capitais.⁵⁴ As *joint ventures* que tinham neste mercado uma parcela relativamente reduzida do seu faturamento (notadamente as que atuavam no mercado de comutação pública como a NEC, a Equitel e a Ericsson) apresentaram uma resposta mais lenta, sendo que a primeira a tomar alguma decisão a este respeito foi a Ericsson, que em janeiro de 1987 nacionalizou a sua divisão de comutação privada, criando a Matec. A Equitel, só no início do presente ano (1988), adotando uma estratégia distinta daquela da Ericsson, nacionalizou integralmente o seu capital. A NEC, por sua vez, continua estudando a questão.

Pela primeira vez na história da indústria, uma decisão que não havia partido do Minicom, ou de algum órgão ligado ao setor, acarretava sérias consequências para o desempenho das firmas, obrigando-as a pensar numa reestruturação.

Voltaremos a discutir este movimento de adaptação das *joint ventures* à Lei de Informática, com maiores detalhes, no capítulo relativo à estratégia de competição das empresas (capítulo 2.3).

2.1.5. A Nova República e as primeiras propostas de reformulação da política industrial

No início da segunda metade dos anos 80, a indústria de teleequipamentos brasileira apresentava uma estrutura radicalmente distinta daquela do início dos anos 60.⁵⁵ A intervenção estatal e o progresso técnico impuseram, através da centralização do poder de compra do setor serviços e das características intrínsecas à nova tecnologia, novas regras de competição à indústria. Estas regras possibilitaram a expansão e consolidação do parque industrial, ao mesmo tempo em que se reduziu o seu grau de internacionalização, concentração e de dependência tecnológica.

O avanço da tecnologia e do capital nacional ficou, no entanto, muito aquém dos objetivos iniciais do Minicom, expostos na Portaria nº 661. Sem contar com uma participação no mercado que lhe possibilitasse maior aproveitamento das economias de escala e maiores recursos para investir em P&D, a empresa nacional chegava à segunda metade dos anos 80 extremamente dependente, em termos tecnológicos, do CPQD (responsável pela maioria dos seus produtos) e, em termos financeiros, da Telebrás.

A posição do Minicom no início da Nova República, no entanto, era de que a indústria brasileira de teleequipamentos, particularmente a empresa nacional, já havia alcançado “um certo grau de maturidade”,⁵⁶ e que portanto faziam-se necessárias mudanças na política industrial a fim de reduzir o seu caráter intervencionista.

Os princípios que deveriam nortear essa revisão, segundo o Ministério, eram os de prioridade ao desenvolvimento tecnológico nacional (e não necessariamente ao capital nacional), maior abertura à entrada de novos fornecedores e proteção às pequenas e médias empresas.

O ponto de partida para as discussões seria a Portaria nº 622, e já no primeiro mês da gestão do novo ministro iniciou-se uma série de conversações com os empresários do setor, através do grupo de telecomunicações da Associação Brasileira das Indústrias Elétrica e Eletrônica (Abinee), com vistas à nova política industrial.

2.1.5.1. A proposta do Minicom

Após quase um ano de negociações, em agosto de 1986, o Minicom apresentou um anteprojeto de portaria relativo à nova política industrial. O documento considerava “que o estágio de consolidação já alcançado pelo parque industrial brasileiro permite, em proveito da adequada atualização tecnológica e da redução dos custos dos produtos, atualizar medidas preconizadas pela Portaria nº 622/78 de forma a incentivar crescentemente a livre iniciativa das empresas”.⁵⁷ A propalada atualização da Portaria nº 622 implicaria alterações significativas na política industrial, dentre as quais destacamos:

- Fim do limite de fabricantes por produto, ficando estabelecido o regime de livre competição. Respeitavam-se, no entanto, os compromissos anteriormente assumidos.

- Manutenção da exclusividade das empresas brasileiras (segundo o critério da 622) nas compras da Telebrás. No entanto, concedia-se reserva de mercado aos produtos comprovadamente projetados e desenvolvidos no país (“projeto brasileiro”),⁵⁸ caso disponíveis, originários de empresas que se adequassem ou não à Lei de Informática (Lei nº 7.232/84). Esses produtos, uma vez considerados tecnologi-

camente estratégicos, poderiam ser adquiridos através de “negociação direta”, sem competição, pelo prazo necessário à sua introdução no mercado.

- Fim da figura do modelo de equipamento preferencial.
- As empresas cujas participações acionárias do capital nacional se enquadrassem na Lei de Informática teriam preferência na participação de programas de desenvolvimento do Sistema Telebrás e no licenciamento dos correspondentes resultados. As demais empresas brasileiras só poderiam participar desses programas e/ou licenciamentos em caráter complementar, e desde que assumissem integralmente os custos desta participação.⁵⁹
- Assegurava-se às atividades de P&D e fomento industrial um montante equivalente, no mínimo, a 2,5% da receita líquida anual do Sistema Telebrás (até então esta participação oscilava em torno de 1%).
- Estabelecia-se que os programas de P&D do CPQD “deveriam ser orientados, progressiva e preferencialmente, para a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental, bem como para apoio tecnológico à indústria e para avaliação do estado da arte da tecnologia ao nível mundial”.
- Garantia-se reserva de mercado temporária às pequenas e médias empresas (PMEs)⁶⁰ (respeitando-se as situações já existentes) dos segmentos do mercado cuja complexidade financeira e tecnológica dos produtos fosse adequada a esse tipo de empresa. A Telebrás ficava encarregada de divulgar oportunamente a lista dos referidos produtos.

A sugestão de acabar com o limite de fornecedores por produto foi justificada pelo Minicom pelo fato de esta medida já haver cumprido com o seu objetivo, ou seja, de viabilizar a participação da empresa nacional na indústria. No estágio atual, a limitação estaria acarretando uma série de problemas tais como a redução da concorrência (favorecendo a formação de cartéis), o congelamento da participação das empresas no mercado e a restrição ao surgimento de novos projetos e de fornecedores regionais. “A limitação foi válida enquanto se buscava a capacitação da indústria nacional. Hoje, porém, existem várias empresas aptas a produzir naqueles segmentos dedicados às telecomunicações. Abrindo espaços para outras empresas estaremos fazendo também um saneamento no mercado, favorecendo a competência e a criatividade”.⁶¹

A reserva de mercado ao “projeto brasileiro” estaria dentro do objetivo de favorecer a tecnologia nacional, independentemente da origem do capital. A importação de tecnologia estrangeira seria restrita àqueles segmentos em que não existisse o referido projeto, e ainda assim teria de se submeter a uma série de exigências estabelecidas pela Portaria nº 96, referentes ao processo de transferência de tecnologia.⁶²

As propostas relativas ao fim da figura do produto preferencial e à política de P&D baseavam-se numa suposta maturidade tecnológica alcançada pela empresa nacional. A avaliação era a de que tanto o modelo preferencial como as atividades do CPQD, desenvolvendo protótipos e produtos para as empresas brasileiras, haviam sido importantes numa fase inicial de crescimento da indústria nacional. A associação destas duas medidas (na prática, os produtos preferenciais foram quase sempre originados do CPQD), no entanto, colocou sob responsabilidade do Estado toda a iniciativa em termos de inovações tecnológicas, inibindo qualquer ação por parte das empresas na geração de projetos próprios. A maturidade alcançada pela empresa brasileira não só tornava dispensável esta atitude “paternalista”, como também exigia uma nova postura para que o processo de capacitação tecnológica nacional avançasse.

Nessa nova postura, o CPQD continuaria a dar apoio tecnológico às empresas brasileiras, mas restringir-se-ia ao desenvolvimento de protótipos, concentrando-se mais na área de pesquisa aplicada, onde os riscos são maiores. As empresas, por sua vez, encarregar-se-iam de transformar os protótipos em produtos, além de se comprometerem com o desenvolvimento da segunda geração dos produtos já desenvolvidos pelo CPQD. A ausência da figura do produto preferencial colocava, também, a possibilidade das empresas desenvolverem produtos sem o auxílio do CPQD.

Finalmente, com relação às PMEs, a intenção era reparar a ausência de diretrizes específicas para esse segmento, considerado absolutamente indispensável, que caracterizava a 622. Em pronunciamentos anteriores ao anteprojeto (*Telebrasil*, março de 1986), o Minicom chegou a apresentar uma lista de produtos que seriam reservados a estas empresas, envolvendo equipamentos e materiais para a rede externa, periféricos e equipamentos de linhas compartilhadas, todos produtos de baixo investimento e reduzida complexidade tecnológica.

2.1.5.2. A reação das empresas

O anteprojeto provocou reações distintas entre as empresas nacionais e as *joint ventures*. As primeiras criticaram principalmente o fim do limite ao número de fornecedores e o fato de o produto de “projeto nacional” ter sido definido de maneira vaga. Segundo estes empresários, o fim do limite provocaria uma concorrência predatória, levando a uma redução nos investimentos em tecnologia. O coordenador da área de telecomunicações da Abinee chegou a sugerir que houvesse uma segmentação do mercado por tipo de empresa e tecnologia, em substituição ao limite de fornecedores, pois a livre concorrência eliminaria as PMEs (*Gazeta Mercantil*, 18/3/1987). Quanto ao conceito de “projeto nacional”, a posição assumida seguia, em linhas gerais, a seguinte declaração de um empresário “nacional”: “Pelo que está dito, qualquer produto de uma multinacional desenvolvido por técnicos brasileiros, mesmo que se trate de uma maquiagem de tecnologia estrangeira, é produto brasileiro e portanto protegido pela reserva de mercado” (*Informática Hoje*, setembro de 1986).

As *joint ventures*, mais cautelosas, limitaram-se a comentar a possibilidade do acesso ao CPQD lhes ser vedado, lembrando a importância da absorção de tecnologia estrangeira pelo Centro.

O debate em torno da nova política industrial, no entanto, foi praticamente interrompido com o envolvimento da Telebrás em prolongadas negociações com as empresas fornecedoras a respeito do critério de reajuste dos contratos passados, dadas as alterações provocadas pelos Planos Cruzado e Bresser. A discussão da política industrial deu lugar à questão do índice de reajuste dos contratos, e até hoje não houve qualquer decisão oficial sobre as modificações a serem implementadas na Portaria nº 622. A polêmica na Assembléia Constituinte acerca do conceito de empresa nacional parece estar também contribuindo para o prolongamento dessa indefinição.

Apesar da ausência de uma definição formal, desde o início de 1987 o Minicom vem dando sinais de que, pelo menos em parte, as diretrizes do anteprojeto já estariam vigorando. Em março desse ano, o número de fabricantes das centrais Trópico foi ampliado para quatro.⁶³ Segundo declarações do diretor do CPQD, as diretrizes da política de P&D já estariam também sendo implementadas (*Informática Hoje*, 16/11/1987).

2.1.5.3. Os possíveis impactos

Caso a nova orientação do Minicom seja implementada em sua íntegra, são poucas as possibilidades de um impacto favorável sobre a empresa nacional, particularmente no que diz respeito à sua capacitação tecnológica.

As preocupações do empresariado nacional com o fim do limite de fornecedores e com a definição de “projeto nacional” não são infundadas. Apesar de terem se estabelecido no mercado e avançado no processo de capacitação tecnológica (principalmente aquelas que vêm participando dos projetos do CPQD), seria um tanto prematuro afirmar que as empresas nacionais têm a sua posição consolidada. Além de enfrentarem os graves problemas conjunturais e estruturais da economia brasileira (inflação elevada, estrangulamento cambial, crise das finanças públicas e, conseqüentemente, instabilidade do investimento público, além da escassez de fontes de financiamento a longo prazo), elas não contam com um mercado capaz de viabilizar os pesados investimentos em P&D necessários à sobrevivência de uma indústria intensiva em tecnologia como a de teleequipamentos.⁶⁴

Dependendo da forma como for realizada, a liberação dos limites de fornecedores por produto poderá reduzir ainda mais a participação da empresa nacional (em termos individuais e coletivos) no mercado, desestimulando os gastos em P&D, num efeito inverso daquele esperado pelo Minicom.

O impacto da referida liberação vai depender da maneira como for regulado o acesso à tecnologia do CPQD, e do critério de classificação do “projeto brasileiro”. Independentemente dessas questões, no entanto, o mercado das CPAs-T de grande porte ficará livre de qualquer modificação, pois que não existe qualquer desenvolvimento nacional disponível e o Ministério já declarou não ser favorável à entrada de outras empresas estrangeiras no mercado. Os mercados, ou “submercados”, passíveis de sofrerem impactos com a nova política são aqueles relativos às centrais CPA-T de pequena e médio portes e aos equipamentos de transmissão e periféricos. Ou seja, os mercados onde atuam as empresas nacionais.

Vejamos, agora, qual seria a natureza desses impactos, e de que forma eles estão relacionados com os dois fatores acima mencionados (acesso à tecnologia do CPQD e critérios de “projeto nacional”). Uma das justificativas apresentadas pelo Minicom para propor o fim do limite de fornecedores está baseada no fato de que este mecanismo estaria impedindo a entrada no mercado de várias empresas nacionais aptas e interessadas por fazê-lo. Além disso, o limite estaria também impossibilitando o processo de diversificação das firmas já instaladas. Supondo que esta avaliação esteja correta, e que a reformulação na política venha mesmo a ocorrer, qual seria o comportamento das empresas nacionais na formulação das suas estratégias de entrada e diversificação?

Na medida em que o Minicom propõe adotar, simultaneamente à liberação do limite, a reserva de mercado ao “projeto brasileiro” e o fim do produto preferencial, e supondo, por hora, que as *joint ventures* não estariam interessadas em ampliar suas participações no mercado,⁶⁵ a resposta para a pergunta acima consistiria no licenciamento de tecnologia brasileira já existente, ou no desenvolvimento de novos produtos.⁶⁶

No caso da entrada de novas firmas, seria pouco provável que esta se realizasse através do desenvolvimento de novos produtos, tendo em vista não só a falta de

familiaridade com o mercado e a tecnologia dos teleequipamentos, mas também as perspectivas de faturamento.^{6,7} Esta possibilidade fica ainda mais improvável se levarmos em conta as já tradicionais deficiências de capacitação tecnológica das empresas brasileiras. O mais plausível seria supor que essas empresas viessem a licenciar tecnologia brasileira já existente. Como praticamente a quase totalidade dos produtos resultantes de projeto brasileiro disponíveis no mercado é originária do CPQD, a entrada de novas firmas nacionais na indústria de teleequipamentos passaria fundamentalmente pelo acesso à tecnologia do referido centro de pesquisas. Caso este acesso não seja ampliado, não há por que esperar o crescimento do número de empresas nacionais.

Em relação ao processo de diversificação, a possibilidade de lançamento de novos produtos seria maior em face do processo de aprendizado percorrido principalmente por aquelas firmas que vêm participando de projetos com o CPQD. A experiência do mercado de comutação privada, no entanto, demonstra que, mesmo no caso destas empresas, a opção pelo licenciamento ainda é a preferida nos processos de diversificação.^{6,8}

De acordo com este raciocínio, se a liberação do número de fornecedores não vier acompanhada por um maior acesso das empresas nacionais à tecnologia do CPQD, mantendo-se a hipótese anterior sobre as *joint ventures*, os impactos sobre a estrutura industrial serão desprezíveis. Caso, no entanto, o acesso a esse centro for ampliado, as conseqüências em termos de eficiência da estrutura industrial serão relevantes e desastrosas. Se, por um lado, o CPQD ampliaria a sua receita com *royalties*, por outro lado impediria que as empresas se beneficiassem das economias de escala, elevando seus custos e reduzindo as já reduzidas possibilidades de penetração no mercado externo. Ao contrário de que supõe o Minicom, com o mercado pulverizado, os estímulos e os recursos para investir em P&D seriam ainda menores, perpetuando-se a dependência tecnológica das empresas brasileiras em relação ao CPQD ou à tecnologia estrangeira.^{6,9}

Se o Minicom quer “democratizar” o mercado de teleequipamentos, sem privilegiar qualquer empresa em particular, por que não incentivar *joint ventures* nacionais? Por que não somar recursos e ampliar a eficiência das empresas nacionais, ao invés de fragmentar ainda mais o seu reduzido mercado?

O abandono da hipótese anterior acerca do não interesse das *joint ventures* na ampliação e diversificação do seu mercado torna, por sua vez, a análise mais realista e os possíveis impactos da reformulação da política industrial ainda mais preocupantes do ponto de vista das empresas nacionais. Como bem afirmou o Ministério, a proposta é de reserva de mercado para o “projeto brasileiro”, e não para o capital nacional. Supondo, mais uma vez, que essa orientação se concretize, as *joint ventures* poderiam diversificar as suas atividades dentro do mercado de teleequipamentos através do desenvolvimento de projetos brasileiros. Não há dúvida de que estas empresas teriam o maior interesse em fazê-lo, tendo em vista as oportunidades de lucro envolvidas e a facilidade com que poderiam enfrentar a concorrência das empresas nacionais (a disparidade de recursos é evidente). A questão é saber se elas o fariam realmente através de desenvolvimento tecnológico interno.

A julgar pelos critérios sugeridos pelo Minicom e pelo histórico da atuação das *joint ventures* (ver capítulo 2.3 sobre estratégias de competição das empresas), é pouco provável que isto aconteça. O processo de caracterização do produto resultante de “projeto brasileiro”, proposto pelo Minicom, não evita o artifício da “ma-

quiação” de tecnologia estrangeira. Uma evidência do quão difícil é esta caracterização, e do tipo de estratégia seguida pelas *joint ventures*, é o caso do MCP-30b da NEC, em torno do qual se armou uma grande polêmica.⁷⁰ Apesar de uma auditoria realizada pela Telebrás, até hoje não há consenso a respeito da origem tecnológica do produto.

Diante das dificuldades de caracterização dos produtos resultantes de projeto brasileiro, e das vantagens que as *joint ventures* usufruem utilizando-se de tecnologia estrangeira, não haveria razão para se esperar que o processo de diversificação destas firmas se realizasse através do desenvolvimento de tecnologia nacional. O que talvez viesse a ocorrer, em alguma medida, seriam *spill overs* de produtos tecnologicamente complexos como as CPAs-T. Ainda que os produtos originários deste processo representem algum esforço de desenvolvimento dos técnicos nacionais, não se os pode comparar com produtos resultantes de projeto nacional. O resultado final mais provável dessa política seria uma drástica redução da participação das empresas brasileiras no mercado, sem que houvesse um ganho considerável em termos de capacitação tecnológica nacional.

Desta forma, ainda que a abertura do mercado à livre competição fosse só referente às empresas nacionais, o resultado final seria uma estrutura industrial ineficiente, com empresas nacionais frágeis e dependentes do Estado. Ao incluir as *joint ventures* nesse processo de liberalização, mesmo com o dispositivo do “projeto brasileiro”, o resultado seria ainda mais desastroso: um considerável recuo em tudo o que se conseguiu até agora em termos de capacitação da empresa brasileira na indústria de teleequipamentos.

2.2. A evolução da estrutura da indústria

No capítulo anterior abordamos o papel da intervenção estatal e do progresso técnico na origem e consolidação da indústria de teleequipamentos brasileira. O objetivo do presente capítulo é analisar, com base em uma série de indicadores, o comportamento da estrutura de mercado da indústria ao longo das três últimas décadas.

Tendo em vista essa preocupação, avaliamos, num primeiro momento, as mudanças ocorridas na extensão e no perfil da demanda de teleequipamentos. Posteriormente, abordamos os impactos relativos à estrutura de oferta, tendo como principais instrumentos de análise os índices de concentração econômica, em termos agregados e por categoria de produto, e os dados relativos à estrutura de propriedade.

2.2.1. Os impactos sobre a demanda

2.2.1.1. A ação do Estado

O Estado, através do reordenamento institucional do setor serviços, foi o principal responsável pelas mudanças ocorridas na demanda por teleequipamentos nesse período.

O domínio das concessionárias estrangeiras sobre os serviços públicos de telecomunicações nos anos 50 e a fragmentação e baixo crescimento da demanda por teleequipamentos que o acompanhavam deram origem ao monopólio estatal do setor e a uma demanda concentrada e de crescimento acelerado.⁷¹

TABELA 9
Mercado nacional de teleequipamentos — mercado público e privado
(Produção Nacional) (US\$ milhões)

Ano	(A) Público	(B) Privado	(C) Total	Índice (Total)	(D) Expor- tações	D/C%	A/C%
1977	755	105	860	100	30,7	3,6	88
1978	660	90	750	87	24,7	3,3	88
1979	680	110	790	92	33,4	4,2	86
1980	564,9	147,7	712,3	83	36,9	5,1	79,3
1981	587,4	131,4	718,0	83	38,7	5,4	81,8
1982	636	140	776	90	21,6	2,8	82
1983	575,6	121	696,6	81	18,2	2,5	82,6
1984	530,7	143,0	673,7	88	22,7	3,0	70,4
1985	681,8	160,5	842,3	98	25,1	3,0	80,9
1986	828,3	222,2	1.050,5	122	51,3	4,9	78,8
Taxa Média de Crescimento anual							
	1,0%	8,7 a.a.	2,2 a.a.	—	5,87 a.a.	—	—

Fonte: Geicom.

O monopólio concentrou no Estado cerca de 80% do mercado (ver Tabela 9), conferindo-lhe poder suficiente para comandar o crescimento da indústria, o que começou efetivamente a ocorrer a partir da segunda metade da década de 60, com a criação da Embratel. A indústria passou a crescer não só em função da expansão dos investimentos do Estado, mas também do processo de substituição de importações incentivado pela política industrial do período.

A não disponibilidade de dados sobre o mercado de teleequipamentos no período anterior ao ano de 1977 levou-nos a utilizar o número de telefones instalados por ano no país como *proxy* do seu comportamento. De 1945 a 1965 (período em que predominavam as concessionárias privadas), a taxa média de crescimento anual deste indicador foi de -1,8% a.a., enquanto que de 1965 a 1975 (período em que o monopólio estatal se consolida) atingiu-se a marca de 23% a.a.

Apesar de a estatização ter levado a uma evidente expansão na demanda por teleequipamentos, esse crescimento não se deu de maneira uniforme. Como se pode verificar no Gráfico 1-A, a contratação de terminais telefônicos à indústria sofreu uma queda abrupta após 1973, reduzindo-se de 1 milhão de terminais para menos de 500 mil terminais/ano, o que levou ao acúmulo de capacidade ociosa pelos fabricantes. Estes, estimulados pelo crescimento da demanda durante o período do “milagre” (1967-73), haviam investido na ampliação da capacidade de produção, capacidade essa que começa a maturar exatamente no período em que os constrangimentos externos (choque do petróleo, desequilíbrio nas contas externas) e internos (aceleração da inflação) levam a uma revisão das metas do II PND e a um corte no investimento das estatais.

Não obstante os investimentos da Telebrás terem crescido até 1976 (em US\$ correntes, ver Gráfico 1-B), esse crescimento não foi suficiente para manter o ritmo de expansão da demanda por teleequipamentos ocorrido durante o período do “milagre”, já que as entregas dos equipamentos contratados neste período⁷² aumenta-

ram as necessidades de gasto com a instalação e manutenção da rede, reduzindo a parcela dos investimentos da Telebrás destinada a novas contratações. A redução global dos investimentos desta estatal após 1976 agravou a situação da indústria.⁷³

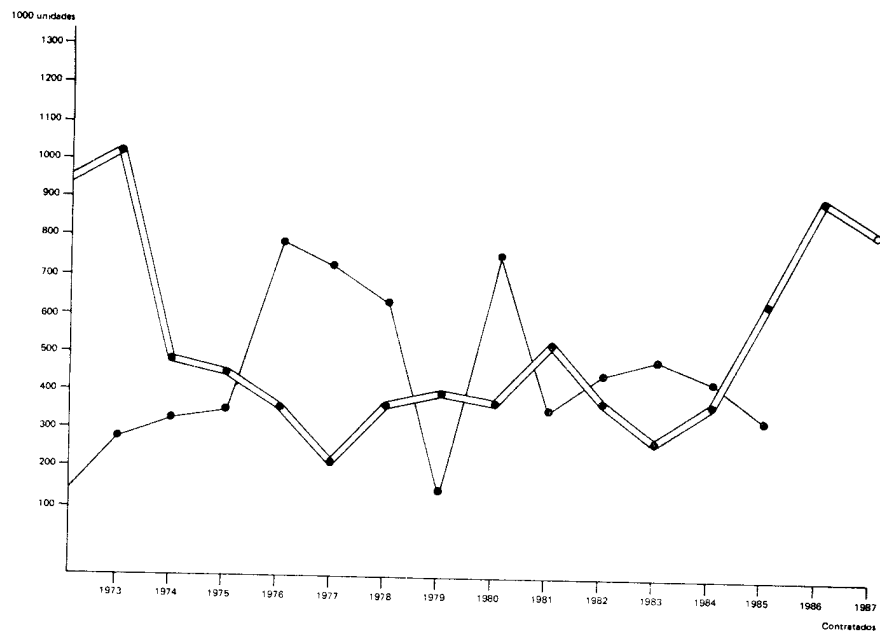
Os investimentos da Telebrás, assim como o número de terminais contratados, só voltam a se recuperar de forma significativa a partir de 1985. Este fato fez com que, no período 1977-84, o mercado público apresentasse uma taxa de crescimento negativa (-3,4% a.a.), o mesmo acontecendo com o mercado de teleequipamentos como um todo (-3% a.a.) (ver Tabela 9). O único segmento a não interromper o crescimento foi o privado, que se beneficiou da sua relativa independência frente aos investimentos da Telebrás, e também do início dos processos de automação de fábrica e escritório.⁷⁴ A recuperação dos investimentos da Telebrás, a partir de 1985, recolocou todos os segmentos do mercado na trilha do crescimento, com uma taxa média de 8,4% a.a. no período 1984-86.

Apesar dessa recuperação mais recente, a queda nos investimentos da Telebrás impingiu à indústria de teleequipamentos um desempenho inferior ao da indústria de transformação brasileira no período 1977-86: enquanto a indústria de teleequipamentos cresceu a uma taxa média de 2,2% a.a., a indústria eletroeletrônica apresentou um crescimento de 2,9% a.a. e a indústria de transformação, 3,3% a.a.⁷⁵

A Tabela 10 apresenta o perfil da demanda por categoria de produto para o período 1977-86. Os equipamentos voltados quase que exclusivamente para o mercado público (transmissão e comutação pública) foram os que apresentaram menores taxas de crescimento — tiveram sua participação reduzida de 82%, em 1977, para 69,2% em 1986 —, refletindo o já comentado corte nos investimentos da Telebrás. Em contrapartida, os produtos que têm no mercado privado uma importante parcela de sua demanda (comutação privada e periféricos) apresentaram taxas de crescimento elevadas, aumentando sua participação no mercado de 13,4%, em 1977, para 19,9% em 1986. As razões para esse melhor desempenho do mercado privado serão comentadas no próximo item.

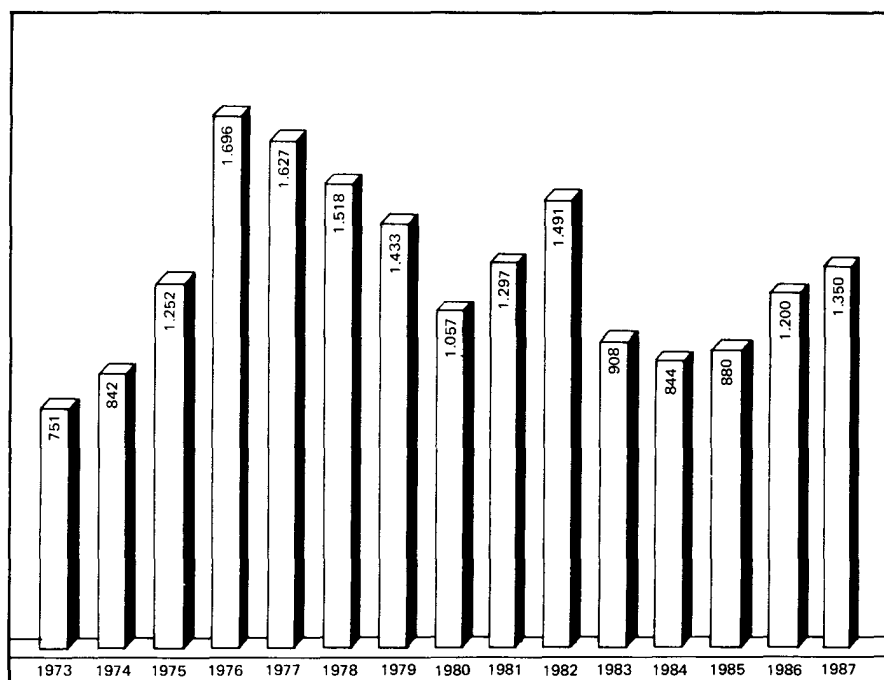
Os números recém-apresentados evidenciam que a intervenção estatal no setor serviços, que na década de 60 e primeira metade da de 70 havia se traduzido em crescimento acelerado para a indústria, a partir de 1974 passou a resultar, frente às políticas macroeconômicas recessivas, em taxas de crescimento negativas e elevados níveis de capacidade ociosa. Nos três primeiros anos da segunda metade da década de 80, a recuperação dos investimentos da Telebrás acenou com a possibilidade de volta a um período prolongado de crescimento. Entretanto, o quadro atual da economia brasileira, com elevadas taxas de inflação, estrangulamentos externos e crise financeira do setor público, não aponta para a manutenção dessa tendência.

GRÁFICO 1-A
Terminais telefônicos contratados e instalados (1973-87)



Fonte: Geicom e Telebrás.

GRÁFICO 1-B
Investimentos Sistema Telebrás (1973-87)
(US\$ milhões)



Fonte: Telebrás.

TABELA 10
Mercado nacional de telequipamentos por categoria de produto
 (US\$ milhões)

Categoria	Ano		1977		1980		1983		1984		1985		1986		Taxa Média de Crescimento a.a.
	Valor	do Total	%	Valor	do Total	%	Valor	do Total	%	Valor	do Total	%	Valor	do Total	
Comutação Pública	286	33	182	25,5	216	31	125,8	18,7	184,9	21,9	287,2	27,3	0,05		
Comutação Privada	57,2	6,6	86,7	12,2	68,8	9,9	77,6	11,5	81	9,6	130	12,3	9,55		
Transmissão	429,9	49,2	301,6	42,3	300	43	362,9	53,9	398,8	47,3	440	41,9	0,42		
Periféricos	58,3	6,8	109,7	15,4	78,4	11,2	73	10,8	77,5	9,2	87,2	7,6	4,57		
Outros	34,6	4,0	32,3	4,5	33,3	4,7	34,4	5,1	100,1	11,9	106,1	9,3	1,13		
Total	860	100	712,3	100	696,6	100	673,7	100	842,3	100	1050,5	100	2,20		

Fonte: Gelcom.

Comutação Pública: Centrais de comutação

Comutação Privada: PABX, Key system

Transmissão: Multiplex (FDM, PCM, telegráfico), rádios (SHF Alta capacidade, UMP Multicanal, VHF/UHF, Monocanal duplex, HF/VHF/UHF para uso fixo, móvel, port.), fios e cabos telefônicos, amplificadores de voz/extensor de enlace.

Periféricos: Máquinas telex, e Fac-Simile, telefone de assinante e telefone público.

Outros: Carriers de assinantes, materiais rede externa, instrumentos e gerência de sistemas, fontes de energia e modems.

2.2.1.2. O impacto da microeletrônica

No capítulo 2.1, seção 2.1.1., analisamos os impactos da difusão da tecnologia microeletrônica sobre as condições de demanda e oferta da indústria de teleequipamentos ao nível internacional. No que diz respeito à demanda, questão que nos interessa neste item, as principais conclusões a que chegamos apontam para uma tendência à “desregulação” no mercado público, com uma intensidade e abrangência diferenciadas de acordo com a orientação política de cada país, viabilizada pela redução nos custos de instalação e manutenção das redes e incentivada pelo surgimento de novos serviços. Percebemos, também, a dinamização do mercado privado, em face do avanço dos processos de automação de fábrica e de escritório, no bojo da convergência tecnológica entre as indústrias produtoras de equipamentos processadores e transmissores de informação. O objetivo deste item é avaliar o impacto da difusão da microeletrônica sobre as condições de demanda da indústria de teleequipamentos brasileira e confrontar esses resultados com aqueles observados na indústria internacional.

a) *Mercado público.* No mercado público brasileiro, o “casamento” entre a microeletrônica/digital e a desregulação até o momento não aconteceu, e não parece próximo de se realizar, pelo menos não nos moldes em que foi realizado nos EUA, Inglaterra e Japão. Além de esbarrar numa questão política mais ampla, que envolve a redefinição dos rumos da intervenção do Estado na economia e o abandono da ótica de segurança nacional que paira sobre o setor, a desregulação no Brasil encontra ainda outros sérios obstáculos, vale dizer: a não universalização dos serviços de telecomunicações e o estágio de desenvolvimento em que se encontra a indústria de teleequipamentos brasileira, a qual se inviabilizaria sem a proteção do monopólio estatal.

Como se pode verificar na Tabela 11, a densidade telefônica no Brasil está abaixo daquela apresentada pela maioria dos países recentemente industrializados (NICs), e guarda uma larga distância da situação prevalecente nos países de industrialização avançada. Os serviços telefônicos atendem a uma pequena parcela da população, notadamente aquela localizada nos grandes centros urbanos e industriais. A privatização dos serviços telefônicos, ainda que se leve em conta as facilidades inerentes à microeletrônica e à livre concorrência, ao invés de contribuir para que a universalização dos serviços fosse atingida, levaria à ampliação da concentração destes em torno das áreas de maior densidade de tráfico, que são as mais lucrativas. Além disto, a privatização inviabilizaria o atual esquema de subsídio cruzado entre as ligações de longa e curta distâncias, em benefício da última, restringindo ainda mais o acesso das populações de baixa renda aos serviços telefônicos.

Em relação à indústria nacional, sua atual configuração, como vimos no capítulo anterior, deve-se em grande parte à ação do monopólio estatal e ao progresso técnico. O monopólio, ao concentrar a demanda e os recursos financeiros, criou condições para a expansão do mercado e para a formulação de uma política industrial que visasse a maior participação do capital e tecnologia nacionais. A introdução da microeletrônica foi viabilizada graças ao aumento do poder de barganha do Estado frente aos fabricantes estrangeiros, o qual, beneficiando-se da concentração do poder de compra, forçou a modernização da linha de produtos das filiais estrangeiras. A tecnologia microeletrônica, por sua vez, dadas as suas características, facilitou em muito a tarefa do Estado na direção de uma maior participação do capital nacional na indústria.

TABELA 11
 "Ranking" dos países com maior densidade telefônica
 (telef./100 hab.)
 1983

País	Telefones/ 100 habitantes
1. Suécia	85.6
2. Suíça	77.6
3. EUA	71.0
4. Dinamarca	69.7
5. N. Zelândia	66.0
6. Holanda	56.0
7. Canadá	56.0
8. Finlândia	54.6
9. França	54.1
10. Austrália	53.7
11. Noruega	53.5
12. Japão	53.0
13. Inglaterra	51.0
14. Al. Ocidental	50.9
15. Áustria	44.1
16. Bélgica	40.4
17. Itália	38.2
18. Hong-Kong	36.4
19. Israel	34.6
20. Espanha	33.7
21. Grécia	31.7
22. Taiwan	23.5
23. Tchecoslováquia	21.5
24. Al. Oriental	20.0
25. Portugal	16.0
26. Coreia do Sul	13.8
27. Arábia Saudita	13.7
28. África do Sul	13.4
29. Hungria	12.5
30. Iugoslávia	11.4
31. Polónia	10.0
32. Colômbia	9.4
33. URSS	9.3
34. Argentina	9.2
35. México	9.0
36. Brasil	7.3

Fonte: The World's Telephones (publicação da ATT), citado em RNT, out. de 1987.

Um processo de desregulação, levado às suas últimas consequências, significaria a eliminação de um dos principais suportes da atual estrutura da indústria: o monopólio estatal. Sem este, as empresas de capital nacional (critério SEI) perderiam o apoio do Estado nos aspectos relativos à demanda (reserva de mercado) e à capacitação tecnológica (tecnologia CPQD), com o que, tendo em vista o seu grau de dependência em relação a esses mecanismos, estariam condenadas ao desaparecimento. A pura e simples mudança da base técnica não garante a existência das empresas nacionais.

Se é verdade que uma desregulação “à americana”, caso aplicada no Brasil, enfrentaria, como vimos, sérios obstáculos, tornando-a desaconselhável e improvável a curto e médio prazos, o mesmo já não se pode dizer de um processo de desregulação que seja parcial e localizado. Assim como nos países de industrialização avançada, a difusão da microeletrônica viabilizou no Brasil a diversificação dos serviços prestados pelas operadoras, particularmente no que diz respeito à transmissão e processamento de dados.⁷⁶ Atualmente a Embratel já oferece uma série de serviços na área de comunicações de dados, assim como as operadoras ao nível estadual, notadamente a Telesp.⁷⁷ O crescimento e a diversificação desses serviços por parte do Estado, no entanto, sofrem limitações devido aos pesados encargos das operadoras com o objetivo de extensão, à toda população, dos serviços já tradicionais como telex e telefonia. A desregulação seletiva dos novos serviços, cuja relevância para a elevação da eficiência do setor empresarial é significativa, poderia ser a solução para sua dinamização, já que não encontraria os obstáculos que se apresentam para a desregulação de todo o sistema e reduziria a pressão sobre os recursos do SNT. A expansão desses serviços implicaria a demanda de novos equipamentos para a indústria (cujo segmento nacional continuaria a contar com o apoio da Telebrás), faria avançar o processo de automação da fábrica e do escritório e aumentaria a receita do Sistema como um todo, já que para operá-los é necessário a utilização da rede básica (ver Anexo).

Essa possibilidade vem sendo discutida pelas autoridades do setor, e já existem alguns VANs sendo explorados pela iniciativa privada.⁷⁸

b) *Mercado privado.* No que diz respeito ao mercado privado brasileiro, os impactos da difusão da microeletrônica vêm sendo semelhantes àqueles ocorridos na indústria internacional.

As vendas para o segmento privado têm sido impulsionadas por um processo ainda incipiente, mas vigoroso, de automação da fábrica e do escritório e vêm apresentando um desempenho superior ao do mercado público.⁷⁹ Como mostra a Tabela 9, o crescimento do mercado privado foi 7,7% superior ao do mercado público para o período 1977-86, ampliando sua participação no total do mercado de 12 para 21,2%.

O avanço do mercado privado não tem se limitado aos aspectos intrafábrica ou intra-escritório. A semelhança dos países da OECD, já começam a despontar no Brasil projetos de grandes redes privadas voltados para a transmissão de voz e dados,⁸⁰ o que expande o mercado privado para além das categorias de produtos já tradicionais, como comutação privada e periféricos. Esse processo coloca como desafio para os fabricantes o fornecimento de sistemas integrados que englobem os equipamentos processadores e transmissores de informação. Os usuários, à medida que a automatização avança, tendem a dar preferência aos fabricantes que tenham essa capacidade, já que desta forma evitam-se os usuais problemas de compatibilização dos equipamentos.

2.1.1.3. O mercado externo

As transformações porque passou a indústria de teleequipamentos brasileira, capitaneadas pela intervenção estatal e pelo progresso técnico, não foram capazes, até o momento, de torná-la competitiva no mercado internacional.

A participação das exportações no total do mercado da indústria (ver Tabela 9) teve uma pequena elevação no período 1977-86 (em torno de 1,3%), permanecendo, no entanto, numa posição marginal (4,9%). Em relação ao total exportado

dos setores eletroeletrônico e eletrônico, as exportações de teleequipamentos, em 1985, representavam 2,4 e 4,3%, respectivamente, sendo que, em termos do total de produtos manufaturados exportados pelo Brasil, essa participação limitava-se a 0,15%.⁸¹

Além de pouco significativas, as exportações estão fortemente concentradas em um número reduzido de empresas, notadamente nas *joint ventures*. A Tabela 12 apresenta as exportações das maiores empresas exportadoras para o período 1977-85. A participação das quatro maiores exportadoras no total das exportações (CR4) do período foi em média de 88%, sendo que a participação das *joint ventures* entre as quatro maiores foi de 100% ao longo de todo o período.

Quanto ao destino dessas exportações, este tem sido principalmente a América do Sul, em particular Peru, Venezuela, Argentina, Colômbia, Uruguai e Bolívia e, em menor escala, os países africanos.⁸²

Ainda que se leve em conta as dificuldades características do comércio internacional de teleequipamentos,⁸³ o desempenho da indústria nacional no mercado externo tem sido insatisfatório, principalmente tendo em vista a *performance* da Coreia do Sul, país cuja indústria tem idade semelhante à da brasileira e cujas exportações de teleequipamentos em 1984 foram 22,6 vezes maiores do que as exportações brasileiras do mesmo tipo de produto. No período 1979-84, as exportações sul-coreanas de teleequipamentos cresceram a uma taxa média anual de 89,6%, enquanto que as brasileiras apresentaram um crescimento negativo de -6% a.a. (ver Tabelas 4 e 9).

TABELA 12
Exportações das empresas de teleequipamentos – 1977-85*
(Valores em US\$ milhões FOB)

	Ano								
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Ericsson	7,0	1,8	1,3	3,1	3,2	2,7	2,0	3,6	10,8
SESA	0,5	4,8	14,7	3,1	1,4	0,5	0,4	0,5	0,5
NEC	0,6	0,5	0,4	0,6	0,5	2,7	0,6	2,3	1,5
Equitel (Siemens)	0,2	0,7	0,3	3,0	3,9	2,5	4,0	1,4	1,5
Multitel (GTE)	3,5	2,4	4,1	7,4	6,9	3,2	1,4	2,1	5,4
Phillips Inbelsa	1,2	0,6	0,6	0,7	2,2	1,1	—	—	1,0
Sul-América Phillips									
Telecomunicações	16,5	12,5	10,2	5,6	1,1	0,1	—	0,2	—
ABC Teletra	—	0,1	0,1	7	10,1	4,4	5,6	7,0	—
ABC Italtel (AUSO)	—	0,1	0,3	1,5	0,8	—	—	0,1	—
Embracom	—	—	—	—	1,4	1,4	—	0,06	0,01
Siteltra (Telefunken)	0,9	0,4	0,1	1,7	2,6	0,1	0,6	0,1	0,5
Daruma	—	0,1	0,4	1,2	0,1	0,3	0,6	0,6	0,2
Outras quinze	0,3	0,3	0,9	2,0	4,5	2,4	2,9	4,7	5,2
Total	30,7	24,7	33,4	36,9	38,7	21,6	18,2	22,7	25,1
CR4 %	92%	87%	90%	52%	62,3	59,2	71,4	94%	98%

Fonte: Geicom.

* Os valores desta tabela referem-se apenas às exportações de equipamentos para telecomunicações, partes e peças.

Uma das razões para esse fraco desempenho fica evidente quando observamos a Tabela 13, onde se compara o preço de teleequipamentos fabricados no Brasil e no exterior. A exceção dos terminais telefônicos e dos telefones públicos, produtos tecnologicamente menos complexos, todos os outros equipamentos estão em média 80% acima do preço internacional. Esse diferencial de preços é justificado pelos empresários do setor em função das suas escalas de produção reduzidas e, também, do preço dos componentes eletrônicos.⁸⁴

A questão do diferencial de preços, no entanto, não é suficiente para explicar a falta de competitividade da indústria brasileira. Numa indústria como a de teleequipamentos, intensiva em tecnologia, e que tem nos serviços públicos o seu principal cliente, dificilmente a concorrência se define somente por uma questão de preço. Os teleequipamentos são, em sua maioria, produtos “intensivos em qualidade, vendidos a consumidores para os quais o preço é relativamente pouco importante, preocupados principalmente com os demais atributos (desempenho, qualidade)” (Erber, 1983). Portanto, por trás do fraco desempenho dos teleequipamentos brasileiros no exterior está também o fato de que estes não estão, em geral, no mesmo nível de desenvolvimento tecnológico dos produtos estrangeiros com os quais competem, apesar dos avanços possibilitados pela mudança de base técnica e pela política estatal de incentivo à capacitação tecnológica. Não é por outro motivo que as exportações se concentram nas *joint ventures* que têm acesso privilegiado à tecnologia de fronteira no exterior.

TABELA 13
Comparação internacional dos preços médios unitários de
teleequipamentos selecionados — 1983
(US\$)

Equipamento	Brasil	Internacional
Centrais de Comutação Eletromecânicas (por linha equivalente)	360	330
Centrais de Comutação Eletrônicas (por terminal)	420	300
Multiplex Telefônico FDM (por terminal ponta)	820	400
Multiplex Telefônico PCM (por terminal ponta)	380	360
Rádio Microondas Analógico (por transceptor)	40.000	22.000
Rádio Microondas Digital (por transceptor)	60.000	22.000
Rádio UHF (por transceptor)	7.500	5.000
Rádio VHF (por transceptor)	1.800	1.200
Teleimpressor Eletrônico (por terminal)	5.050	3.000
Aparelho Telefônico (por unidade)	30	50
Telefone Público	400	600

Fonte: Geicom.

Poder-se-ia argumentar que, no caso dos mercados do Terceiro Mundo, a questão da proximidade da fronteira tecnológica não seria tão relevante, e que teríamos vantagens comparativas advindas das semelhanças nas estruturas de demanda. Efetivamente, a América Latina tem sido o maior mercado para as exportações da indústria. No entanto, alguns fatores de significativa relevância têm impedido que a participação nesses mercados se amplie. Apesar das semelhanças nas estruturas de demanda, grande parte dos países do Terceiro Mundo tem preferido adotar sistemas de telecomunicações de fronteira, desenvolvidos nos países da OECD, do que investir em um sistema que não seja de fronteira mas que esteja adaptado às suas ne-

cessidades.⁸⁵ Novamente, não é por acaso que são as *joint ventures* que têm exportado para a América Latina, e não, por exemplo, a Elebra, com tecnologia CPQD.

Além da preferência por tecnologias de fronteira, esses países também têm concedido extrema importância às condições de financiamento dos equipamentos, dada a situação quase generalizada de escassez de divisas. Como o governo brasileiro passa por situação semelhante, as condições de financiamento oferecidas não são competitivas com aquelas dos países da OECD.⁸⁶

Finalmente, cabe também indagar porque as *joint ventures*, que têm acesso privilegiado à tecnologia e ao mercado de capitais internacional, não partem para uma política de exportações mais agressiva. A resposta para essa pergunta passa pelas restrições a que essas empresas estão submetidas pelo fato de licenciarem tecnologia. Apesar de, formalmente, não constar dos contratos de transferência de tecnologia qualquer cláusula restritiva às exportações, graças à atuação do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), é pouco provável que estas empresas passem a competir diretamente com seus fornecedores de tecnologia no mercado internacional. Em primeiro lugar, porque correm o risco de perder o acesso ao seu principal instrumento de competição; em segundo lugar, porque, ainda que o façam, teriam enorme desvantagem frente às disparidades em termos financeiros, tecnológicos e comerciais em favor dos detentores originais da tecnologia.

Se os impactos da intervenção estatal e do progresso técnico não alteraram significativamente o desempenho das exportações da indústria, o mesmo não se pode dizer em relação às importações. Como se pode verificar na Tabela 14, no período 1975-86 as importações reduziram-se em 198%, contribuindo decisivamente para que a balança comercial do setor tivesse seu déficit reduzido de US\$ 351,5 milhões para US\$ 66,5 milhões.

A redução das importações não foi somente uma questão conjuntural, ou seja, consequência pura e simples da queda nas taxas de crescimento da indústria no período. Apesar de a produção industrial em 1986 ter superado a de 1977 em 22% (em US\$ correntes), as importações das empresas industriais foram 15% menores. O mesmo se pode dizer em relação às importações das operadoras. Apesar de os investimentos da Telebrás em 1980 estarem somente 20,5% abaixo do nível de 1977 (US\$ correntes), as importações das operadoras em 1986 foram 540% menores do que as de 1977.

Os números acima apontam para um significativo processo de substituição de importações, tanto no que diz respeito ao produto final quanto aos componentes desse produto, incentivado pela política industrial e tecnológica do Minicom, cujos detalhes examinamos no capítulo 2.1. Em 1983, o Geicom avaliava em 91% a média dos índices de nacionalização dos teleequipamentos aqui produzidos, sendo que este seria de 98% para as centrais eletromecânicas e 85% para as centrais digitais. Estes índices, no entanto, estão provavelmente superestimados, na medida em que, no seu cálculo, o Geicom inclui o valor agregado.⁸⁷ Isto significa que mesmo que o produto fosse inteiramente importado, a simples agregação da margem de lucro já significaria um índice de nacionalização positivo. No caso das centrais digitais, por exemplo, a avaliação da Ericsson (empresa mais avançada no processo de fabricação das CPAs-T no Brasil), em 1987, apontava para um índice de 80%. A NEC, no mesmo ano, praticamente só montava a CPA-T, importando a maioria das peças do Japão.⁸⁸ Estas informações estão provavelmente mais próximas da realidade da indústria.

TABELA 14
Balança comercial do setor de telecomunicações
(US\$ milhões)

Balança Comercial		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Importações	Empresas Operadoras	102,5	104	63,8	35	43	30,3	19	20	19,7	27,8 ^b	15,5	16,0
	Empresas industriais (a) (c)	249	161	117,0	68,8	68,5	78,1	88,9	79,7	48,2	57,5	79,2	101,8
	Total	351,5	265	180,8	103	111,5	108,4	107,9	99,7	67,9	85,3	94,7	117,8
Exportações		—	10,5	30,77	24,7	33,4	36,9	38,7	21,6	17,2	22,7	25,1	51,3
Saldo (Negativo)		351,5	254,5	150,5	78,3	78,1	71,5	69,2	78,1	50,7	62,6	69,6	66,5

Fonte: Geicom.

Notas:

(a) As importações das empresas industriais aumentaram a partir de 1980, em face da introdução de novas tecnologias, como as centrais da CPA.

(b) Dos quais 26,0 são relativos a importações da Embratel, basicamente para o BrasilSat.

(c) 45 principais empresas industriais, os valores referem-se apenas às importações de insumos e bens de capital utilizados na produção de equipamentos.

2.2.2. Os impactos sobre a oferta

A análise dos indicadores referentes à estrutura de oferta da indústria de telecomunicações revela que importantes modificações ocorreram no que diz respeito ao grau de concentração, à estrutura de propriedade e à posição relativa das firmas no mercado. Na Tabela 15 apresentamos os índices de concentração econômica para o período 1974-86. O comportamento dos índices evidencia a ocorrência de um significativo processo de desconcentração na indústria, com a participação das quatro maiores no total do mercado (CR4) reduzindo-se de 90%, em 1974, para 50% em 1986. Tendência semelhante ocorreu com a participação das dez maiores, que de 97%, em 1980, reduz-se para 69% em 1986.

Em relação à estrutura de propriedade, verifica-se uma redução no seu grau de internacionalização, com o capital nacional ampliando sua participação no mercado. A importância e intensidade desse processo, no entanto, variam segundo o critério adotado de empresa nacional. Na Tabela 15 calculamos a participação da empresa nacional nos grupos das quatro e dez maiores, segundo os critérios da SEI (100% do capital votante + 70% do capital total) e do Minicom (51% do capital votante). O processo de nacionalização, quando analisado sob a ótica do Minicom, é surpreendente. Em menos de dez anos, ou seja, entre 1974 e 1983, as empresas nacionais saem de uma posição marginal no mercado para assumir a hegemonia deste, ocupando, a partir de 1983, todas as posições nos grupos das quatro e dez maiores.

TABELA 15
Índices de concentração econômica na indústria de telecomunicações
CR4, CR10*

Ano	CR4	CR10	Participação Empresas Nacionais			
			4 Maiores		10 Maiores	
			Critério **		Critério	
			SEI	Minicom	SEI	Minicom
1974***	90%	nd	0%	0%	0%	0%
1978	49%	nd	0%	0%	nd	nd
1980	65%	97%	0%	77%	4%	56%
1983	61%	93%	16%	100%	20%	100%
1984	59%	86%	15%	100%	26%	100%
1985	51%	69%	10%	100%	29%	100%
1986	50%	69%	19%	100%	37%	100%

Fonte: Dados do Geicom para o período 1980-86; de Braga e Mascolo (1982) para o ano de 1978; e de Newfarmer (1977) para o ano de 1974.

* Participação das 4 (CR4) e 10 (CR10) maiores empresas no total das vendas da indústria. Não foram levados em consideração, no cálculo dos índices de concentração, os dados relativos ao mercado de cabos e fios telefônicos, na medida em que as empresas que nele atuam possuem uma base técnica e comercial distinta das outras empresas do setor.

** Critério SEI: 100% do capital votante e 70% do capital total.

Critério Minicom: 51% do capital votante.

*** Estimativa dos fabricantes citada em Newfarmer (1977).

Já pelo critério da SEI, o fenômeno assume proporções bem mais modestas: as firmas nacionais apresentaram, em 1986, uma participação de 19 a 37% nos grupos das quatro e dez maiores, respectivamente. Como ficará claro mais adiante, a razão para resultados tão díspares está na questão da classificação das *joint ventures* que proliferam na indústria de teleequipamentos brasileira no final da década de 70 e início da de 80 como empresas nacionais ou não. O que cabe por ora ressaltar, no entanto, é que, independentemente do critério de empresa nacional utilizado, a estrutura da propriedade da indústria alterou-se em favor do capital nacional no período em questão.

A Tabela 16 apresenta as dez maiores empresas do setor, por faturamento, no período 1977-86. Fica claro que, paralelamente ao movimento de desconcentração e nacionalização, há uma significativa mudança na posição relativa das firmas no mercado, não só entre as dez maiores mas também entre as quatro maiores. Destacam-se, por exemplo, a queda da SESA da segunda posição, em 1980, para a sétima posição em 1986; a ascensão da NEC (última grande empresa multinacional a entrar no mercado), que passa do sexto (1977) para o segundo lugar em 1981, posição que mantém até 1986; e a presença da Elebra (empresa de capital 100% nacional) entre as quatro primeiras em 1984 e 1986, posição inédita até então para o capital nacional na indústria. A única empresa a manter sua posição durante todo o período foi a Ericsson, que permaneceu na liderança do setor.

O comportamento desses indicadores evidenciam que, pelo menos até 1974, a evolução da estrutura de mercado foi condizente com a de um setor intensivo em tecnologia, localizado num país de industrialização retardatária. Os requisitos tecnológicos e financeiros obstaculizaram a entrada do capital nacional no setor, que foi ocupado, num primeiro momento, por importações e, posteriormente, em face das barreiras alfandegárias impostas pelo Estado, por filiais das empresas multinacionais líderes do mercado internacional de teleequipamentos. Estas empresas reproduziram no mercado brasileiro a estrutura oligopólica existente no mercado internacional, à semelhança do que ocorreu em outros setores da estrutura industrial brasileira intensivos em capital e tecnologia.^{8,9} Essa evolução correspondeu, também, a uma política industrial passiva que se limitou a distribuir entre as empresas líderes, através de uma reserva de mercado geográfica, a expansão das encomendas provocada pela estatização do setor serviços.

A partir de 1974, no entanto, os dados para a estrutura apontam para uma trajetória distinta daquela que se poderia esperar das “livres forças do mercado”. Ou seja, a estrutura apresenta sinais de desconcentração, instabilidade e aumento da participação do capital nacional, apesar da gritante superioridade tecnológica e financeira das filiais estrangeiras líderes do mercado. Essas mudanças no padrão de crescimento da indústria encontram sua melhor explicação na política industrial e tecnológica adotada a partir da década de 70, e na mudança da base técnica que a acompanha.

Na medida em que o histórico da política industrial no período já foi descrito no capítulo anterior, limitar-nos-emos a destacar, nesta seção, aqueles aspectos da política que, associados à mudança tecnológica, nos parecem relevantes para explicar as alterações no grau de internacionalização e concentração e na posição relativa das firmas no mercado.

TABELA 16 — “Ranking” dos 10 maiores fabricantes de equipamentos por faturamento ***
(US\$ milhões)

Emp. Fat/1977		%*	Emp. Fat/80		%	Emp. Fat/81		%	Emp. Fat/82		%
1)	Ericsson	319,99 (37,2)	1)	Ericsson	120,32 (16,8)	1)	Ericsson	193,12 (26,9)	1)	Ericsson	237,17 (30,6)
2)	Siemens**	189,34 (—)	2)	Sesa-ITT	76,47 (10,7)	2)	NEC	95,46 (13,3)	2)	NEC	108,31 (13,9)
3)	AEG Telefunken**	126,7 (—)	3)	NEC	74,60 (10,5)	3)	SESA	95,37 (13,3)	3)	SESA	83,16 (10,7)
4)	SESA, ITT	141,95 (16,5)	4)	Equitel (Siemens)	54,71 (7,7)	4)	GTE	60,69 (8,4)	4)	Equitel	59,79 (7,7)
5)	Phillips Nordeste	85,71 (9,9)	5)	GTE	49,50 (6,9)	5)	Equitel	50,97 (7,0)	5)	Sul América	51,01 (6,5)
6)	NEC	69,64 (8,0)	6)	Phillips Nordeste	41,98 (5,9)	6)	Phillips Nordeste	44,45 (6,2)	6)	Elebra	43,52 (5,6)
7)	GTE	66,13 (7,7)	7)	Telettra	25,45 (3,6)	7)	NEC	33,24 (4,6)	7)	ABC	33,11 (4,0)
8)	Plessey	13,06 (1,5)	8)	Steltra (Telefunken)	24,13 (3,4)	8)	Steltra	26,34 (3,6)	8)	Steltra	28,97 (3,7)
9)	Unitel	13,03 (1,5)	9)	Unitel	12,89 (1,8)	9)	Unitel	13,71 (1,9)	9)	Multitel (GTE)	23,74 (3,0)
10)	Elebra	8,48 (1,0)	10)	Daruma	9,90 (1,3)	10)	Daruma	13,19 (1,8)	10)	Daruma	17,84 (2,2)
Emp. Fat/83		%	Emp. Fat/84		%	Emp. Fat/85		%	Emp. Fat/86		%
1)	Ericsson	171,40 (24,6)	1)	Ericsson	115,13 (17,0)	1)	Ericsson	145,76 (17,3)	1)	Ericsson	170,72 (16,2)
2)	NEC	54,59 (7,8)	2)	NEC	52,01 (7,7)	2)	NEC	57,21 (6,8)	2)	NEC	72,65 (6,9)
3)	SESA	51,07 (7,3)	3)	Equitel	38,61 (5,7)	3)	Equitel	56,01 (6,6)	3)	Elebra	68,78 (6,5)
4)	Sul América	36,76 (5,3)	4)	Elebra Telecom.	37,08 (5,5)	4)	Multitel	30,11 (3,6)	4)	Equitel	48,17 (4,5)
5)	Equitel	35,62 (5,1)	5)	ABC Telettra	27,26 (4,0)	5)	Elebra Telecom.	27,07 (3,2)	5)	Multitel	32,71 (3,1)
6)	Elebra Telecom.	33,47 (4,8)	6)	SESA	23,26 (3,4)	6)	SESA	17,68 (2,0)	6)	Sul América	26,22 (2,4)
7)	ABC Telettra	33,33 (4,8)	7)	Multitel	22,64 (3,4)	7)	Sul América	17,35 (2,0)	7)	SESA	25,20 (2,3)
8)	Multitel (GTE)	26,24 (3,7)	8)	Sul América	18,16 (2,7)	8)	Steltra	15,61 (1,8)	8)	Steltra	21,47 (2,0)
9)	Steltra (Telefunken)	20,70 (3,0)	9)	Steltra	10,46 (1,5)	9)	Control	10,81 (1,3)	9)	ABC Teleinfo	16,52 (1,6)
10)	Daruma	10,06 (1,4)	10)	Daruma	9,76 (1,4)	10)	Daruma	10,48 (1,2)	10)	Daruma	16,48 (1,6)

Fontes: Quem é Quem — Visão e Suplemento Técnico Telebrasil (1984).

* Participação no total do mercado de equipamentos.

** Estão incluídos no faturamento outros produtos além de equipamentos.

*** Os faturamentos foram convertidos em dólares de acordo com a taxa de câmbio média do ano em questão.

2.2.2.1 – O movimento de nacionalização

2.2.2.1.1. As “joint ventures”

A opção preferencial pela empresa nacional, gestada em torno da introdução das CPAs no SNT (Portaria n.º 661/75), e a forma como isso foi regulamentado (Portaria n.º 622/78), foram de fundamental importância para a atual configuração da indústria. Aproveitando-se do momento de transição tecnológica, o Minicom, ao definir empresa brasileira como aquela cuja maioria do seu capital votante fosse de propriedade de brasileiros, e ao dar preferência a estas empresas nas compras da Telebrás, provocou um ajuste na estrutura de propriedade da indústria que teve consequências sobre a participação relativa das firmas no mercado.

Adotada inicialmente para o mercado de comutação pública, e depois estendida aos outros segmentos da indústria, a preferência pela empresa nacional levou as filiais estrangeiras a reestruturarem suas composições acionárias a partir de 1979, a fim de não serem aliadas no mercado. O conceito de empresa nacional adotado permitiu que aquelas empresas se adequassem às normas da política de compras da Telebrás sem que tivessem de abrir mão do controle efetivo de suas filiais. Como vimos no capítulo 2.1, com a venda de uma pequena fração do capital total a um sócio nacional, e mantendo o controle sobre o principal instrumento de competição na indústria – a tecnologia –, qualquer empresa atuando no Brasil poderia ser considerada empresa nacional para fins da política de compras da Telebrás (ver o exemplo da Ericsson na Tabela 17). No Quadro 3, verifica-se que esse procedimento foi seguido pela maioria das filiais estrangeiras aqui instaladas. Não é de surpreender, portanto, que o avanço do capital nacional da indústria tenha sido meteórico, no período 1978-82, quando mensurado segundo o conceito do Minicom de empresa nacional.

TABELA 17
Estrutura de propriedade da Ericsson do Brasil antes e depois da Portaria 622/78

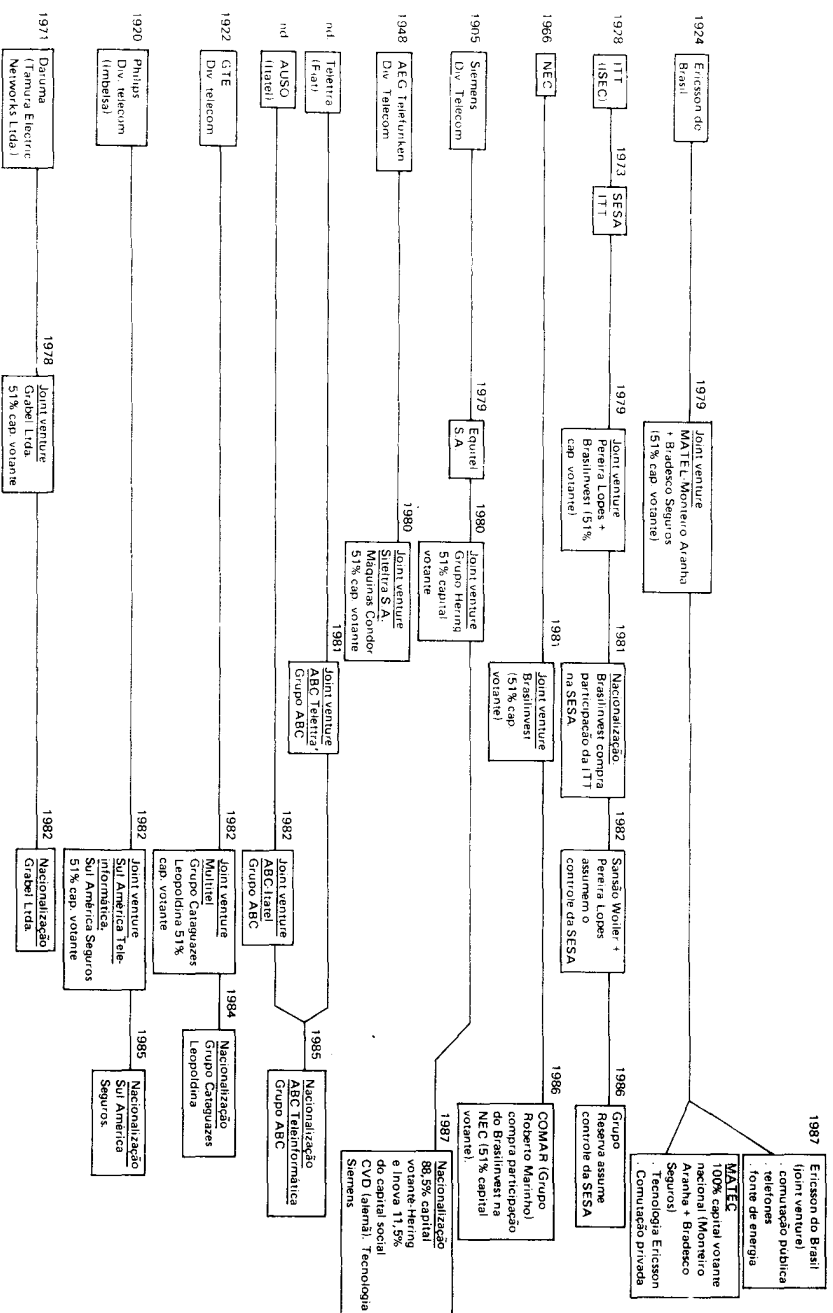
Acionista	1975	1978	1980		
	Total das ações	Total das ações	Total das ações	Ações preferenciais*	Ações ordinárias
L. M. Ericsson	74%	92%	64%	83%	26%
Matel, Monteiro Aranha	—	—	28%	17%	51%
Bradesco Seguros	—	—	8%	—	23%
Mercado	26%	8%	8%	—	23%
Total do capital	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Brundenius e Goransson (1982).

* Ações s/direito a voto.

Apesar de o processo de nacionalização ter sido facilitado por uma definição ampla de empresa nacional, e de o controle das *joint ventures* formadas ter, em sua grande maioria, de fato permanecido com o sócio estrangeiro, a sua implementação não deixou de provocar ajustes na organização e estratégias de competição das firmas, refletindo a nova composição acionária. O fato de a importância e direção desses ajustes terem variado de empresa para empresa acabou provocando uma redefinição

Evolução da composição acionária das principais filiais estrangeiras da indústria



Fontes: Telebrasil, nov/dez de 1981; Tapia (1984) e entrevistas.

da participação relativa das empresas líderes no mercado, o que contribui para explicar a instabilidade encontrada ao longo do período entre os grupos das quatro e dez maiores empresas da indústria.⁹⁰ As que melhor se ajustaram às novas condições, como a Ericsson, a Equitel e a NEC, mantiveram suas posições de liderança. As que fracassaram nesse processo, como a Plessey e a ITT, acabaram por sair do mercado.⁹¹

Essas medidas relativas à preferência pelo capital nacional não são, entretanto, suficientes para explicar o aumento da participação na indústria das empresas que se adequam à definição de empresa nacional da SEI (ECN); nem explicam a significativa redução do grau de concentração verificada. Por ter-se definido empresa nacional de uma maneira muito ampla, a simples atitude de dar preferência a estas empresas nas compras da Telebrás não teria impedido que o mercado continuasse concentrado em torno das *joint ventures*. É preciso que se agregue à análise outros aspectos da política industrial para que a evolução da indústria se torne inteligível.

2.2.2.1.2. As ECNs

O crescimento da participação das ECNs no mercado esteve calcado em dois conjuntos de fatores: (1) nas características da nova base técnica microeletrônica, no acesso privilegiado das ECNs à tecnologia do CPQD e na reserva de mercado concedida a essa tecnologia (produto preferencial, Portaria n.º 622/78); e (2) nas nacionalizações de *joint ventures* ocorridas de forma “espontânea” ou pela intervenção da SEI no mercado de comutação privada.

a) *A microeletrônica, o CPQD e o produto preferencial.* O papel da mudança tecnológica no crescimento da participação das ECNs foi relevante mas não pode ser superestimado. Como foi comentado no capítulo 2.1, o impacto da microeletrônica teve um efeito dual sobre as barreiras à entrada na indústria. Por um lado, contribuiu para reduzi-las, na medida em que transformou o processo de produção numa mera montagem de componentes eletrônicos (comprados em sua maioria de fornecedores especializados), à semelhança de outras indústrias do complexo eletrônico. A sua característica modular tem permitido, também, o desenvolvimento gradativo dos produtos de acordo com o grau de complexidade, de forma cumulativa. Por outro lado, essas reduções foram mais do que compensadas pela elevação dos gastos em P&D e das economias de escala na compra de componentes e nos testes, notadamente no mercado de comutação pública. A mudança tecnológica não alterou, também, as vantagens clássicas inerentes às grandes empresas multinacionais, nem eliminou as vantagens de se ter um profundo conhecimento da rede telefônica já instalada.

As observações acima dão suporte ao argumento de que, isoladamente, a mudança de base técnica provavelmente não teria eliminado, ou mesmo reduzido, o *gap* financeiro e tecnológico entre as *joint ventures* e as ECNs, e não haveria, portanto, motivo para que estas últimas expandissem suas participações no mercado. A microeletrônica só atuou como um fator impulsionador das ECNs na medida em que o Estado, através do CPQD, interveio na área de P&D e iniciou o repasse dos resultados para estas empresas, ao mesmo tempo que lhes garantia um mercado cativo (produto preferencial).

O Estado, por não ter sua ação regulada pelas leis do mercado, por concentrar um volume significativo de recursos, e por estar investindo no desenvolvimento de produtos que iria mais tarde consumir produtivamente, pôde beneficiar-se das facilidades introduzidas pela microeletrônica, referidas anteriormente, sem que as restrições relativas ao volume e risco dos gastos em P&D e às economias de escala as anulasse completamente. Ao intervir na etapa de P&D e repassar os produtos preferencialmente para as ECNs, com garantias de mercado, o Estado reduziu significativamente as barreiras à entrada para essas empresas na indústria, cujos encargos passaram a se limitar praticamente à industrialização dos produtos desenvolvidos pelo CPQD, tarefa essa que foi extremamente simplificada pela difusão da tecnologia microeletrônica.⁹²

Entretanto, o fato de a participação das ECNs entre as quatro e dez maiores não ter ultrapassado os 19 e 13%, respectivamente, em 1986, indica que existiriam limites para essa via de entrada na indústria. Estes limites estiveram relacionados ao grau de cobertura do mercado pelos produtos desenvolvidos no CPQD, ao tamanho do mercado reservado a estes produtos e, também, ao acesso das *joint ventures* à tecnologia do CPQD.

Apesar de a pauta de produtos do CPQD ter se diversificado sobremaneira ao longo dos seus 12 anos de existência, abrangendo praticamente todos os segmentos da indústria (ver Tabela 18), sua importância relativa no total do mercado ainda é reduzida. As últimas estatísticas disponíveis estimavam, para 1984, uma participação de 9,6% (US\$ 6,5 milhões) dos produtos do CPQD no total das vendas da indústria, e previam que essa participação atingiria os 25% no final da década de 80.⁹³ Se é verdade que não estava incluído nos objetivos iniciais da criação do CPQD desenvolver produtos que suprissem todas as demandas do mercado público e privado, a participação de seus produtos seria hoje provavelmente maior caso o Centro não tivesse sido atingido pelos cortes de investimento da Telebrás, a partir de 1977, e não tivesse sofrido restrições quanto ao mercado inicialmente preservado para a sua principal família de produtos: as centrais Trópico.⁹⁴

As centrais Trópico, que de acordo com a Portaria n.º 661/75 teriam 100% do mercado de comutação digital pública (ver capítulo 2.1), tiveram essa participação gradativamente reduzida diante das pressões das *joint ventures* e dos recuos do Minicom. Em 1986, a participação desses equipamentos resumia-se a 18% do total de linhas digitais contratadas pela Telebrás (ver Tabela 20). Não é uma redução desprezível, principalmente quando levamos em conta a importância do mercado de comutação pública no total do mercado de teleequipamentos (ver Tabela 10).

Um outro aspecto que limitou a expansão das ECNs através do acesso à tecnologia do CPQD foi o fato de que, no caso de alguns produtos desenvolvidos pelo Centro, permitiu-se também a participação das *joint ventures* na sua fabricação. A eleição de produtos do CPQD como produtos preferenciais eliminava, na prática, a possibilidade de as *joint ventures* venderem para a Telebrás similares desenvolvidos com base em tecnologia própria (ou seja, da “ex-matriz”). A fim de não serem excluídas do mercado desses produtos, tais empresas pressionaram no sentido de terem acesso à tecnologia do CPQD e de, portanto, continuarem participando do mercado, agora do lado das ECNs. Este fato ocorreu principalmente na área de transmissão digital, onde ECNs e *joint ventures* passaram a fabricar o mesmo produto com tecnologia CPQD.

TABELA 18
Principais programas e produtos do CPQD – Telebrás (1986)*

1 – COMUTAÇÃO ELETRÔNICA	
Trópico C (192 assinantes) – (PI)	
Trópico R (4.000 assinantes) – (PI)	
Trópico RA (16.000 assinantes) – (FI)	
2 – TRANSMISSÃO DIGITAL	
2.1 – Multiplexadores Digitais	
. MCP 30 (PI)	
. MCP 120 (PI)	
. MCP 480 (PI)	
. MCP 60 (FD)	
2.2 – Comunicações de Texto	
. MDT-101-B (Multiplexador Digital p/Texto e Dados) – (PI)	
. CD-2400 A (Concentrador de Tráfego p/Texto) – (PI)	
. CD-2400 N (Concentrador de Tráfego Telex) – (TC)	
. CD-200L/T (PABX Digital/Central Comutação Pequeno Porte p/Texto) (TC)	
. CD-2400S (Central Comutação Telex) (TC)	
. CETEX (Central de Trânsito p/Telex) (FD)	
2.3 – Rádios Digitais	
. RADI 234 (2 GHZ) (TC)	
. RADI 834 (8 GHZ) (FD)	
3 – COMUNICAÇÕES ÓTICAS	
3.1 – Fibras Óticas	
. Multimodo de índice Degrau (baixa capacidade/curta distância) (PI)	
. Monomodo (alta capacidade/longas distâncias) (FD)	
3.2 – Sistemas de Equipamento de Transmissão Óptica	
. ELO 34 (Terminal de Linha) (PI)	
. ROT 45 (Repetidor de Estação) (TC)	
. ELO TV (Terminal de Linha para TV) (TC)	
4 – COMUNICAÇÃO DE DADOS E TEXTO	
. Central REXPAC (Comutação de pacotes de pequeno porte) (TC)	
. Concentrador PAD REXPAC (TC)	
. Central COMPAC (Comutação dos pacotes de grande porte) (FD)	
5 – COMUNICAÇÃO POR SATÉLITE	
5.1 – Estações Terrenas	
. ERTV – (Recepção de TV) (PI)	
. ETR – (Recepção Telefonía) (PI)	
5.2 – Antenas	
. ANSAT 6 (6 metros) – (PI)	
. AVSAT 10 (10 metros) (PI)	
. FOCAL POINT 6 (Recepção de TV) (PI)	
6 – COMPONENTES E MATERIAIS	
. Circuitos híbridos a filme espesso	
. Circuitos híbridos a filme fino	
. Circuitos integrados dedicados	
. Materiais de grau eletrônico	
7 – ESTUDOS E DESENVOLVIMENTO DE REDES	
. Casos óticos e multipares	
. Instalação de assinantes	
. Transmissão em redes	
. Túneis e canalizações subterrâneas	
. Proteção elétrica	
. Tecnologia de resinas	
. Corrosão de rede externa	

* PI – Em produção industrial
FI – Em fase de industrialização
FD – Em fase de desenvolvimento

TABELA 19

**Contratos de pesquisa e desenvolvimento e/ou transferência de tecnologia
do CPQD com a indústria – 1987**

[illegible]

Fonte: CPQD Telebrás.

- Pesquisa e Desenvolvimento.
- Transferência de Tecnologia.

A Tabela 19 apresenta as empresas participantes dos contratos de P&D e transferência de tecnologia com o CPQD (informação de 1987). Das 51 empresas envolvidas, 47 são ECNs e quatro são *joint ventures* (Equitel, Ericsson, NEC e Siteltra). Estas últimas participaram não só como contratantes de tecnologia, mas também estão envolvidas nas atividades de P&D, como é o caso da NEC e da Siteltra. Tanto as atividades de P&D como as de transferência de tecnologia das *joint ventures* estão restritas às áreas de transmissão digital, periféricos (tecnologia de telefone) e comunicação por satélite. Nestas áreas, portanto, ao invés das ECNs deterem o monopólio da industrialização dos produtos CPQD, elas foram obrigadas a dividir esse mercado com as *joint ventures* que, numa atitude peculiar, abandonam uma tecnologia competitiva, que tinham disponível a baixo custo, para poderem continuar participando de determinados segmentos do mercado.

b) *A nacionalização das joint ventures.* O licenciamento de produtos do CPQD dentro do mecanismo de produto preferencial não foi, entretanto, a única via de ampliação da participação das ECNs no mercado de teleequipamentos. Há que se destacar, também, as nacionalizações de *joint ventures*, realizadas de maneira “espontânea” ou provocadas pela intervenção da SEI no mercado de comutação privada.

As nacionalizações “espontâneas” aconteceram, geralmente, em *joint ventures* que apresentavam um fraco desempenho no mercado nacional, o que acabou por acarretar o desinteresse do sócio estrangeiro na manutenção do investimento; ou, em menor medida, devido à necessidade do sócio nacional de diversificar suas fontes de tecnologia. As nacionalizações, por exemplo, da SESA-ITT em 1981 e da Daruma em 1982 corresponderam ao primeiro caso, enquanto que a nacionalização das empresas ABC-Telettra e ABC-Itatel, em 1985, esteve mais relacionada ao segundo.

Tanto a SESA quanto a Daruma, no momento da nacionalização, passavam por dificuldades financeiras devidas à queda das encomendas da Telebrás, iniciada em 1974, e também a estratégias de gerenciamento equivocadas.⁹⁵ No caso das *joint ventures* do grupo ABC, a justificativa dada por um dos seus principais executivos foi a seguinte: “Para crescer e conquistar novos mercados, o grupo não pode ficar amarrado a um parceiro tecnológico. Tem que ter liberdade para desenvolver localmente ou buscar no exterior as tecnologias que lhe forem convenientes (RNT, maio de 1985).

As nacionalidades provocadas pela intervenção da SEI tiveram, por sua vez, uma lógica distinta. Ao indeferir os projetos de PABXs digitais das *joint ventures* (ver seção 2.1.4.2), a SEI provocou dois movimentos complementares que implicaram o aumento da participação das ECNs na indústria. Por um lado obrigou estas empresas, em especial as mais dependentes financeiramente do mercado de comutação privada, a adaptarem-se à Lei de Informática, sob pena de serem excluídas de um mercado que, já em 1984 (ocasião da referida decisão da SEI), atingia a marca de US\$ 77,6 milhões (ver Tabela 10). Por outro lado, a demora na resposta às exigências da SEI por parte das *joint ventures* ligadas ao mercado de comutação pública (e, portanto, menos dependentes do segmento de comutação privada) permitiu que ECNs como a Elebra e a Daruma licenciassem tecnologia estrangeira e expandissem sua participação no mercado privado.⁹⁶

2.2.2.2. A desconcentração

A redução no grau de internacionalização da indústria, como havíamos destacado anteriormente, foi acompanhada por um significativo movimento de desconcentração. Esta perda de participação das empresas líderes no mercado não pode ser vista, no entanto, apenas como uma contrapartida da expansão do capital nacional na indústria. Não há dúvida de que parte dos fatores que viabilizaram essa expansão contribuiu também, de forma decisiva, para que o mercado se desconcentrasse, notadamente a criação do produto preferencial, articulada com o desenvolvimento de tecnologia pelo CPQD e a intervenção da SEI no mercado de comutação privada. Entretanto, uma parcela significativa do avanço do capital nacional deu-se através da formação de *joint ventures* ou da nacionalização destas, o que não implicou a entrada de novas firmas no mercado. Pelo contrário, essa via de entrada foi, em grande parte, a fórmula encontrada para que as empresas líderes já estabelecidas contornassem as exigências do Minicom e continuassem mantendo suas participações no mercado.

Segundo avaliação do secretário geral do Minicom (RNT, abril de 1987), as ECNs teriam evoluído de uma participação praticamente nula no mercado de teleequipamentos, em 1977, para serem responsáveis por 23% deste, dez anos depois. Se levarmos em conta o fato de que um número significativo dessas ECNs, como vimos anteriormente, foi originário de *joint ventures* já estabelecidas, fica claro que explicar a redução de um CR4 de 90%, em 1974, para 50% em 1986 exclusivamente pelas mudanças na estrutura de propriedade é superestimar os seus impactos.

Um outro aspecto da política industrial, não ligado diretamente à expansão do capital nacional, deve ser levado também em consideração nas questões relativas à concentração. Diz respeito à diversificação e ao controle do número de fornecedores por produto, presentes na orientação da política de compras da Telebrás desde 1973 (Portaria n.º 591/73) e reafirmados na Portaria n.º 622/78, quando se fixou, inclusive, o número mínimo de dois e o máximo de quatro fornecedores por produto. A intenção da Telebrás era, simultaneamente, impedir o monopólio e evitar que a excessiva diversificação dificultasse a obtenção de economias de escala por parte dos fornecedores.

Essa orientação, se por um lado estabeleceu barreiras institucionais ao crescimento do número de empresas atuando no mercado público, por outro cerceou o horizonte de diversificação das empresas líderes (leia-se *joint ventures* participantes do mercado de comutação pública), impedindo-as de acompanhar o crescimento e a diversificação do mercado de teleequipamentos. Estas empresas passaram a ter de definir suas linhas de produtos tendo em vista os itens para os quais foram credenciadas como fornecedores, e não de acordo com os seus potenciais de acumulação e/ou com as oportunidades sugeridas pela base técnica e mercadológica em que atuavam. Em outras palavras, suas políticas de diversificação, pelo menos no que diz respeito ao mercado público, passaram a ser definidas pela Telebrás. Como a Telebrás procurou evitar a concentração de um número grande de produtos em um só fornecedor, as empresas líderes não puderam lançar mão integralmente da posição estratégica privilegiada (responsáveis pela maior parte dos equipamentos da rede já instalada) e da superioridade tecnológica e financeira que possuíam em relação às outras empresas da indústria, nacionais ou estrangeiras, para manter e/ou expandir suas parcelas de mercado.

Apesar de terem mantido a hegemonia no mercado de comutação pública (ver Tabela 20), onde o nível de concentração permaneceu elevado, não obstante a

TABELA 20
Mercado de comutação pública/linhas equivalentes contratadas

Fabricante	Ano*	1977	1983	1984	1985	1986
Ericsson		138.000	342.196	130.959	304.344	577.434
NEC		18.000	61.556	86.715	154.150	190.124
Sesa		124.000	96.821	33.397	21.355	76.585
Equitel (Siemens)		44.000	79.428	113.902	95.235	215.377
Elebra Telecom.		—	—	—	26.600	71.800
Batik		—	—	128	3.279	2.032
PHT		—	—	—	25.980	50.256
Intelbrás		—	—	—	4.234	—
ND/Outros		—	—	28.740	—	53
CR4		100%	100%	92,8%	90,5%	87,4%
Partic. emp.	SEI	0%	16%	15,4%	12,8%	20,4%
Nacional	Minicom	0%	100%	100%	100%	100%
Total analógico		324.000	469.400	240.909	320.861	304.755
Total digital		—	110.600	162.932	314.316*	678.986**
Total		324.000	580.000	403.841	635.177	983.741

Fonte: Diretoria Industrial da Telebrás.
* 29% deste total correspondem às linhas Trópico.
** 18% do total correspondem às linhas Trópico.

penetração das ECNs através da tecnologia Trópico, as empresas líderes tiveram suas participações relativamente reduzidas nos mercados de transmissão e periféricos, notadamente no primeiro, tendo em vista a política de diversificação e limite do número de fornecedores, aliada ao mecanismo do produto preferencial.

Nestes mercados, as grandes empresas já estabelecidas tiveram de repartir as encomendas da Telebrás com um número crescente de concorrentes (ECNs, *joint ventures* e estrangeiras), distribuídos de acordo com a natureza do produto, formando mercados extremamente segmentados. Infelizmente, os dados disponíveis sobre os mercados de transmissão e periféricos são incompletos e estão desatualizados. De qualquer forma, são úteis no sentido de apontar uma tendência. De acordo com o Anuário de Fornecedores da Telebrás para o exercício de 1984-85, os fabricantes de equipamentos de transmissão eram 20, enquanto que aqueles relativos aos equipamentos periféricos eram 16. Estes números são especialmente significativos quando se leva em conta que os estudos de consultoria sobre a indústria na década de 60 apontavam para a existência de cinco fabricantes de teleequipamentos no país (ver capítulo 2.1).

Os dados do Geicom para 1983 (*Suplemento Técnico Telebrasil*, 1984) permitem-nos uma visão mais pormenorizada da fragmentação e segmentação dos mercados acima referidos:

A) Transmissão (principais produtos)

a.1 – Multiplex FDM:

Equitel (42,5% das vendas)

ABC Telettra (32% das vendas)

Multitel (20% das vendas)

SESA (8% das vendas)

a.2 – Multiplex PCM:

NEC (56% das vendas)

Elebra (32% das vendas)

ABC Telettra (12% das vendas)

a.3 – Rádio SHF:

NEC (64% das vendas)

Siteltra (36% das vendas)

a.4 – Rádio UHF:

SESA (26,5% das vendas)

Autel (22% das vendas)

Sul América (17,3% das vendas)

Silteltra (17% das vendas)

NEC (17,2% das vendas)

a.5 – Rádio VHF/UHF:

ABC Itatel (não disponível)

Autel (não disponível)

Unitel (não disponível)

B) Periféricos (principais produtos)

b.1 – Aparelhos telefônicos.⁹⁷

Gradiente (40% das vendas)

Ericsson (23% das vendas)

Multitel (17% das vendas)

Equitel (não disponível)

SESA (não disponível)

b.2 – Máquinas telex.⁹⁸

EE Equipamentos Eletrônicos (50% das vendas)

Olivetti (50% das vendas)

b.3 – Fac-simile:

NEC (100% das vendas)

b.4 – Telefones públicos:

Daruma (70% das vendas)

Icatel (30% das vendas)

O mecanismo de controle do número de fornecedores atuou, portanto, mais como um instrumento de diversificação dos fornecedores e de redução do nível de concentração do que o contrário. Se, ao nível de produto, limitou o número de fabricantes, ao nível da indústria o efeito foi inverso. Funcionou, na verdade, como um obstáculo à expansão e diversificação das empresas de maior capacidade tecnológica e financeira, tanto nos momentos de crescimento como nos de retração do mercado. Este mecanismo viabilizou a entrada e sobrevivência de firmas que, caso tivessem de concorrer livremente com as primeiras, seriam inexoravelmente expulsas do mercado ou ocupariam uma faixa marginal deste.

Além de sofrer limitações no mercado público, as empresas líderes encontraram também obstáculos no chamado mercado privado, dada a já comentada intervenção da SEI na área de comutação privada. Na Tabela 21 temos alguns dados para este mercado, nos seus dois principais segmentos: PABX e *Key system*.

O segmento de *Key system*, não afetado pelo controle da SEI, manteve praticamente inalterado o seu grau de concentração, assim como a posição das empresas líderes. Entre estas, a predominância é de *joint ventures*, ou de *joint ventures* nacionalizadas, como é o caso de Multitel (ex-GTE), tradicional fabricante de equipamentos de comutação privada.

Para o segmento que seria mais interessante analisar, por ter sido alvo da intervenção da SEI, e por representar cerca de 70% do mercado de comutação privada — o de PABX —, não foi possível ter acesso a dados mais recentes, a não ser num nível de agregação muito elevado, de pouca utilidade para uma análise das modificações na estrutura do mercado. Entretanto, os números para 1984 (ano de intervenção da SEI) demonstram que esse segmento apresentava um grau de concentração elevado, sendo dominado, a exceção da Sul América, pelas *joint ventures* líderes do mercado de teleequipamentos brasileiro. Após a ação da SEI, indeferindo os projetos de PABX digitais, o que se tem de evidências está relacionado à ampliação do número de fabricantes, que passou de cinco para nove, com a entrada no mercado da Elebra, Daruma, Multitel e Monytel, todas ECNs. Segundo um dirigente da

TABELA 21
Mercado de comutação privada — participação relativa das firmas

1 — PABX		1984	Part. vendas (%)
	Ericsson		33,9
	Equitel		25,3
	Sul América (Phillips)		22,7
	NEC		10,2
	SESA		7,9
CR4			92%
2 — Key system			
1984	Part. Vendas (%)	1987	Part. Vendas (%)
Multitel	49,5	Multitel	55,0
Nec	18,8	Nec	15,0
Equitel	12,4	Ericsson	15,0
Ericsson	8,6	Telequipo	6,0
Telequipo	5,8	Equitel	5,0
Daruma	2,7	Daruma	
Sesa	2,2	Sesa	4,0
CR4	89,3	CR4	91%

Fonte: Os dados para 1984 são da revista Exame, nov. de 1984. Os dados para 1987 são do Relatório Anual da Daruma, empresa participante do mercado de comutação privada.

Ericsson, a participação da empresa no mercado de comutação privada caiu de 47%, em 1983, para 30% em 1985, o que ele atribuiu, em grande parte, à ação da SEI (RNT, agosto de 1986).

Apesar de reduzidas, as evidências acima permitem-nos afirmar que, assim como no mercado público (transmissão e periféricos), a expansão das empresas líderes no mercado privado (notadamente no segmento de comutação privada) foi limitada pela intervenção estatal, levando-as a perder participação no mercado em favor de novos concorrentes.

2.3. Os ajustes nas estratégias de concorrência das firmas

No capítulo anterior analisamos os impactos do progresso técnico e da intervenção estatal sobre a estrutura de mercado da indústria brasileira de teleequipamentos. Esses impactos provocaram mudanças no ambiente competitivo das empresas, que por sua vez procuraram modificar suas estratégias de competição, ou rotinas, como preferem Nelson e Winter (1982), tendo em vista a manutenção e/ou ampliação de suas parcelas de mercado. O objetivo deste capítulo é exatamente analisar com mais detalhes esse processo de ajuste nas práticas organizacionais e técnicas das firmas do setor.

2.3.1. As filiais estrangeiras

Como vimos no capítulo 2.2, antes que a intervenção estatal no setor serviços se consolidasse, com a criação da Telebrás em 1972, a indústria de teleequipamentos era inteiramente dominada por filiais de empresas multinacionais. A estratégia de atuação dessas empresas no mercado brasileiro não se diferenciava do comportamento padrão de uma filial industrial multinacional localizada num país de industrialização retardatária e competindo numa indústria intensiva em tecnologia.

Beneficiando-se do “efeito duplicação”, ou seja, daquele que decorre “da participação da firma em diferentes mercados nacionais que são, no entanto, similares do ponto de vista de sua dimensão produto” (Guimarães, 1982), essas empresas reproduziram no mercado brasileiro o padrão de crescimento experimentado nos países de origem, lançando mão do estoque de inovações de produtos desenvolvido pela matriz para ocupar suas posições no mercado. Evitavam, desta forma, ter de incorrer nos custos, e correr os riscos, inerentes ao desenvolvimento e fabricação de novos produtos. Tal estratégia permitia, também, maior flexibilidade e rapidez do processo de inovação, aumentando a capacidade de reação das firmas a qualquer iniciativa de seus competidores.

Essas vantagens, aliadas a outras também oriundas do âmbito internacional de operações das filiais, como por exemplo o acesso a diferentes mercados de capitais, inviabilizavam a entrada do capital nacional na indústria, o qual não tinha recursos financeiros nem tecnológicos para fazer frente à competição estrangeira.

A estratégia das filiais de diferenciação de produto com base no estoque de inovações das matrizes operacionalizava-se através da assinatura de contratos de transferência de tecnologia. Por intermédio desses contratos, as filiais tinham acesso às tecnologias de produto e processo, assumindo, em contrapartida, o compromisso de pagar *royalties* pela sua utilização. Além dos *royalties*, as subsidiárias submetiam-se a uma série de restrições que recaíam principalmente sobre a possibilidade de exportar os produtos licenciados e de licenciar tecnologia de uma outra empresa que não a matriz.⁹⁹

O acesso à tecnologia e a recursos financeiros da matriz não esgotava, porém, o elenco de instrumentos que compunham a estratégia de competição das filiais. Uma outra prática, incentivada pela crescente centralização da demanda nas mãos do Estado, cumpriu um importante papel no desempenho dessas firmas no mercado brasileiro: a formação de *lobbies* junto aos órgãos do aparelho de Estado responsáveis e/ou passíveis de influenciar a política de compras de teleequipamentos das operadoras estatais.

A formação desses *lobbies* tinha como elemento central, geralmente, a contratação, pelas empresas, de profissionais que haviam ocupado ou que estavam ocupando posições de destaque na administração do SNT ou no governo federal. Segundo Brundenius e Goransson (1982), a Ericsson, por exemplo, só assegurou a sua liderança no mercado brasileiro, após 1964, em grande parte graças “à boa vontade com que a empresa foi tratada pelos militares que derrubaram o governo de João Goulart”. Para esta “boa vontade” certamente deve ter contribuído a presença do general Juracy Magalhães como presidente do conselho diretor da Ericsson do Brasil (EDB) nos períodos de 1963 a 1964 e de 1967 a 1976. A NEC, última grande empresa multinacional a entrar no mercado brasileiro (1966), teve na pessoa do primeiro ministro das Comunicações, coronel Higinio Corsetti, um grande defensor da sua empresa no Brasil. Assim que deixou o Ministério, o coronel Corsetti foi empossado como presidente do conselho diretor da NEC do Brasil.

O maior ou menor sucesso das políticas de diferenciação de produto via “efeito duplicação” e dos *lobbies* junto ao Estado definiu a posição relativa das filiais estrangeiras no mercado brasileiro até meados da década de 70, quando a criação da Telebrás e a definição de uma política industrial e tecnológica ativa no sentido do favorecimento do capital e tecnologia nacionais levaram tais empresas a fazer alguns ajustes nas suas rotinas, dado um novo ambiente competitivo em formação.

O ajuste nas estratégias de competição das filiais esteve ligado, basicamente, aos seguintes aspectos da política industrial e tecnológica do Minicom, já comentados anteriormente: (a) às exigências quanto ao índice de nacionalização do produto; (b) ao caráter preferencial concedido às empresas brasileiras nas compras da Telebrás; (c) ao mecanismo do produto preferencial; e (d) ao limite ao número de fornecedores por produto.

As exigências quanto ao índice de nacionalização dos produtos levaram as filiais a repensar suas decisões de *buy or make*, partindo para um movimento de integração vertical que restringiu o fluxo de comércio matriz-filial (intrafirma), reduzindo, conseqüentemente, o volume de importações dessas empresas (ver Tabela 14). Na Tabela 22 fica evidenciado o elevado nível de integração vertical alcançado pelas filiais estrangeiras no setor. Ainda que limitada às partes e peças de menor conteúdo tecnológico, a verticalização contribuiu para modificar o perfil de atividade dessas empresas, até então relacionado a uma mera montagem de componentes importados.

A simples exigência da Telebrás quanto aos índices de nacionalização, no entanto, não explica completamente a decisão de produzir grande parte dos componentes intramuros. Para que esta exigência fosse atendida bastaria que se comprassem e/ou encomendassem os componentes junto a empresas estabelecidas no país, o que poderia reduzir inclusive o seu custo, diante das possíveis economias de escala e especialização. Tal fato não ocorreu, segundo dirigentes dessas empresas, em virtude da dificuldade de se encontrar fornecedores nacionais que atendessem o padrão de qualidade exigido.¹⁰⁰ A opção pela integração vertical acabou por reduzir os efeitos de encadeamento para trás relacionados com a decisão das filiais de elevar os níveis de nacionalização dos produtos. Ou seja, prejudicou o desenvolvimento de um parque de fornecedores no país.

O caráter preferencial concedido às empresas brasileiras nas compras da Telebrás esteve, como vimos, associado à decisão do Minicom de produzir no país as CPAs. A decisão de inovar não partiu das empresas da indústria, e sim do seu principal demandante, e veio atrelada a uma exigência de participação mínima do capital nacional nas empresas. As filiais foram obrigadas, portanto, a realizar duas importantes mudanças nas suas rotinas para continuar participando do mercado brasileiro: (a) licenciar da matriz uma tecnologia da fronteira, recém-lançada por esta no seu mercado de origem — decisão que contrastava com a política de diferenciação de produtos até então adotada, baseada em tecnologias obsoletas e já completamente amortizadas —, o que implicava, praticamente, o sucateamento a curto prazo da capacidade de produção já instalada, voltada para a produção de centrais eletromecânicas; e (b) vender o controle do capital votante para um sócio brasileiro, com o objetivo de atender às exigências da Telebrás.

As implicações dessas medidas para a estratégia organizacional e tecnológica das filiais variaram de empresa para empresa, particularmente no que diz respeito aos impactos da “nacionalização”.

As evidências levantadas apontam a Ericsson do Brasil (EDB) como a empresa cuja rotina mais se alterou nesse processo.¹⁰¹ A mudança na composição acionária

TABELA 22
Integração vertical por empresa e insumos da produção (1981)
(%)

Insumos	Ericsson	GTE	NEC	Phillips Imbelsa	Siemens	Sesa	Telefunken	Telettra
Pastidores-Chabbib	100	—	90	100	100	50	100	50
Peças mecânicas sem precisão	100	70	100	100	95	95	90	50
Peças mecânicas de precisão	100	80	95	95	95	98	100	—
Peças plásticas	100	—	95	—	90	98	100	—
Ferramentas de produção	95	55	100	100	90	90	90	50
Formas de fiação	100	100	50	100	100	95	100	100
Transformadores	95	95	100	100	95	90	100	100
Bobinas	100	100	90	100	95	99	95	100
Circuitos impressos	—	—	—	—	—	—	—	—
Conectores	0,5	—	25	—	85	—	—	—
Tratamento da superfície	100	—	—	—	10	98	100	90
Pintura	100	—	100	100	100	70	100	100
Relés	100	—	95	—	95	95	—	20
Resistores de fio	—	—	100	—	—	—	—	—

Fonte: Bhering (1983).

foi acompanhada por uma reorganização administrativa que deu maior importância às atividades de P&D da “ex-filial”, até então praticamente inexistentes. De uma estrutura multidivisional, caracterizada por divisões estanques (correspondentes a cada linha de produto) e coordenadas pela gerência central, passou-se para uma estrutura unitária na qual divisões especializadas funcionalmente (comercial, tecnológica, fábrica, finanças e administração) desempenham funções específicas em relação a todas as linhas de produção.

Ao contrário do que se poderia supor, no entanto, a maior importância assumida pelas atividades de P&D na EDB não implicou o abandono da estratégia anterior de diferenciação de produtos via licenciamento de tecnologia. A Ericsson sueca (LME) permaneceu como principal fonte de tecnologia da EDB. O que houve foi uma necessidade de aumentar a capacitação tecnológica da associação brasileira, na medida em que estava prevista a transferência de uma tecnologia nova, de fronteira (as CPAs); ao mesmo tempo em que a Telebrás, com base no seu poder de compra, tornava imperativa a adaptação dos equipamentos produzidos às necessidades da rede brasileira (especificações). A *holding* pressionava também no sentido da elevação dos índices de nacionalização dos produtos, e o INPI, através do Ato Normativo n.º 15 (set. de 1975), questionava a natureza dos contratos de transferência de tecnologia. Estes últimos já não mais poderiam incluir cláusulas restritivas quanto à exportação dos produtos licenciados, nem porcentagens fixas sobre o volume de vendas como pagamento de *royalties*.¹⁰²

A questão, portanto, era dotar a associada brasileira de uma capacidade técnica mínima, capaz de viabilizar tanto a absorção da nova tecnologia quanto a adaptação dos produtos licenciados às especificações da Telebrás e às condições de produção com elevado nível de integração local. Este procedimento não implicava, no entanto, a transferência de conhecimentos de etapas críticas do processo de inovação (capacidade de projeto básico e engenharia de processo) que possibilitassem à EDB romper as relações de subordinação com a “ex-matriz”, baseadas na transferência de tecnologia.

Não há dúvidas de que o progresso na capacitação tecnológica da EDB acabou por permitir, através de *spill-overs* das licenciadas, o desenvolvimento de produtos próprios. Estes produtos, no entanto, são marginais em termos do faturamento da empresa, no qual as centrais de comutação pública, de tecnologia sueca, representam cerca de 70% do total.¹⁰³

Nas outras filiais estrangeiras “nacionalizadas”, os ajustes nas estratégias de competição, apesar de terem sido na mesma direção daqueles da EDB, foram bem menos significativos. Ou seja, os esforços no sentido de dotar as associadas de maior capacitação tecnológica foram ainda mais limitados, restringindo-se ao mínimo necessário para que as exigências da Telebrás fossem atendidas, o que permitiu, portanto, que permanecessem disputando o mercado. A comparação entre os gastos de P&D destas empresas no período 1973-83 é uma forte evidência do quão mais importantes foram os ajustes na EDB em relação às outras *joint ventures*.¹⁰⁴ Se não, vejamos:

TABELA 23
Gastos em P&D das principais “joint ventures” da indústria — 1973 a 1983
(US\$ milhões)

Ericsson (EDB)	53,0 (dos quais 36 entre 1981-83)
SESA	21,0 (dos quais 5 entre 1981-83)
Equitel	18,0
NEC	7,0 (dos quais 4 entre 1981-83)

Fonte: Geicom.

Os recursos investidos em P&D pela EDB, como podemos verificar, foram superiores à soma dos recursos das outras empresas no período em questão.¹⁰⁵ O maior empenho da EDB no atendimento das exigências da Telebrás permitiu-lhe uma adaptação mais rápida ao novo quadro criado pela introdução das CPAs e pelas novas regras da política industrial, viabilizando, portanto, a sua permanência na liderança do setor.¹⁰⁶

Conforme vimos no capítulo anterior, os impactos provocados pelo mecanismo do produto preferencial e pelo limite ao número de fornecedores entre as *joint ventures* restringiram o horizonte de diversificação destas firmas, impedindo-as de acompanhar o crescimento e a diversificação do mercado público de teleequipamentos. Colocaram-se, na verdade, limites à possibilidade destas empresas de lançarem mão do estoque de inovações da associada estrangeira.

Na tentativa de contornar essas limitações, agregou-se um fato novo à rotina dessas firmas, já alterada pelo movimento de integração vertical e pelo desenvolvimento da capacitação tecnológica. Este fato novo foi o licenciamento de produtos e a participação em projetos de P&D do CPQD, como mostra a Tabela 19. Ainda que de forma limitada, já que os produtos licenciados estão longe de representar uma parcela significativa do faturamento dessas empresas, essa prática representou uma diversificação das fontes de tecnologia das *joint ventures*, até então restritas às associadas estrangeiras e aos *spill overs* das tecnologias licenciadas. Não mudou, entretanto, o procedimento de recorrer a desenvolvimentos tecnológicos extramuros para embasar a política de diferenciação de produtos. As atividades de P&D continuaram restritas ao desenvolvimento adaptativo, ao treinamento e à industrialização dos produtos licenciados.

A última grande mudança na rotina das *joint ventures* esteve relacionada à intervenção da SEI no mercado de comutação privada (ver item 2.1.4.2), que desencadeou um movimento de nacionalização integral do capital dessas empresas (como no caso da Sul América, Equitel e Multitel), ou de desmembramento do departamento de comutação privada, que assume a organização de uma empresa independente, estruturada de acordo com o critério da SEI de empresa nacional (caso da EDB).

Assim como no episódio da transformação das filiais estrangeiras em *joint ventures*, o impacto da nacionalização sobre essas empresas foi diferenciado. As evidências relativas às firmas mais dependentes do mercado privado apontam para movimentos diferenciados de adaptação à nova composição acionária. Enquanto que a Multitel diversificou suas fontes de tecnologia para além do antigo sócio estrangeiro, dando mostras de que a nacionalização resultou no seu efetivo gerenciamento pelo novo acionista majoritário, na Sul América as evidências nesse sentido não são conclusivas. A Phillips continua representando a principal fonte de tecnologia para a empresa.¹⁰⁷

No que diz respeito às *joint ventures* líderes do mercado de comutação pública (entre elas só a NEC não tomou até o momento qualquer medida para adaptar-se às exigências da SEI¹⁰⁸), o ajuste foi muito recente para que se possa fazer uma avaliação definitiva. No entanto, segundo declaração dos presidentes da Matec (ex-departamento de comutação privada da Ericsson) e da Equitel, a idéia é manter o antigo sócio estrangeiro como principal fornecedor de tecnologia.¹⁰⁹

Independentemente da manutenção ou não da dependência tecnológica com o ex-sócio estrangeiro, o fato é que todas as empresas nacionalizadas mantiveram a estratégia de licenciamento de tecnologia como principal instrumento de competição. A mudança na composição acionária não alterou esse quadro, e isto é perfeitamente compreensível na medida em que o licenciamento, apesar da intervenção do Estado, permaneceu como estratégia mais vantajosa para as empresas, capaz de evitar o ônus e o risco do desenvolvimento intramuros.¹¹⁰

Os entraves colocados pela SEI à diversificação das *joint ventures* limitaram a possibilidade dessas firmas de reproduzirem no mercado brasileiro a trajetória de diversificação intracomplexo eletrônico colocada em prática por suas ex-matrizes no mercado internacional (ver capítulo 2.1, seção 2.1.2). Essa diversificação, quando houve, obedeceu às necessidades impostas pela elevação do índice de nacionalização dos produtos, como foi o caso da produção de componentes eletrônicos pela EDB e pela NEC. Na Tabela 24 verifica-se que o grau de dependência do mercado público por parte das maiores *joint ventures*, em 1984, era elevado, e de acordo com informações mais recentes, essa situação pouco se alterou desde então, o que atesta os limites do movimento de diversificação.¹¹¹

Com o enquadramento dessas empresas na Lei de Informática, foram afastados, pelo menos em termos institucionais, os obstáculos para que o referido movimento de diversificação se realizasse. Este tem sido posto em prática particularmente pelas empresas tradicionalmente mais dependentes do mercado privado, como a Multitel e a Sul América, que se adequaram às exigências da SEI desde 1984, e que através de seus grupos controladores expandiram suas atividades para outros segmentos do complexo eletrônico (ver Quadro 4).

Já em relação às ex-*joint ventures* líderes do mercado de comutação pública, seus dirigentes, apesar de confirmarem o interesse no movimento de diversificação, mostram-se reticentes quanto à possibilidade de sua realização a curto e médio prazos, lembrando que a prioridade no momento restringe-se ao mercado de comuta-

TABELA 24
Principais fornecedores do sistema Telebrás por faturamento*/1984
(US\$ milhões)

Empresa	Principal segmento de atuação	(A) Fat. total	(B) Fat. do SBT	B/A%
Ericsson	Comutação	115,13	87,34	76
NEC	Comutação	52,01	40,10	77
Equitel	Comutação	38,61	32,65	85
Elebra Telecom	Comutação	37,08	27,81	75
ABC Telettra	Transmissão	27,26	22,95	84
SESA	Comutação	23,26	16,75	72
Daruma	Periféricos	9,76	7,80	80
Multitel	Periféricos	22,64	5,85	26
Icatel	Periféricos	6,05	5,76	95
Gradiente	Periféricos	95,11	5,49	6

Fonte: Dados do Anuário dos Fornecedores do Sistema Telebrás, exercício 1984-85, e do Geicom.
* Não foram considerados os fornecedores ligados ao segmento de rede externa e energia, por não se adequarem à definição adotada de indústria de telecomunicações (ver cap. 1.1, seção 1.1.1).

QUADRO 4
Atuação dos principais grupos econômicos nacionais no setor de telecomunicações e demais segmentos do complexo eletrônico

Grupo	Principal atividade	Telecomunicações	Informática	Componentes microeletrônicos	Eletrônica de consumo
Hering	Têxtil	. Equitel	—	—	—
Mangels	Siderurgia	. Equitel	. Maxitec	—	—
Bradesco	Finanças	. Ericsson	. SID	. Ericsson	—
		. Matec	. Digilab	—	—
Sul América	Finanças	. Sul América	. Sul América	—	—
		. Teleinformática	. Teleinformática	—	—
Itaú	Finanças	. Itautec	. Itautec	. Itautec	. Philco
Docas	Serviços	. Elebra (Div. Telecom)	. Elebra (Div. Computadores e periféricos)	. Elebra (Div. Microeletrônica)	—
Cataguazes-	Energia	. Multitel	. Multidigit	. Multitel	—
Leopoldina	Elétrica	. Telemulti	—	—	—
Comar	Serviços	. NEC	. Victori	. NEC	—
(Globo)					
Monteiro Aranha	Investimentos e Particip.	. Ericsson	—	. Ericsson	—
ABC	Serv. Telefônicos	. ABC Teleinf. / ABC Xtal	. ABC Bull	. ABC Xtal	—
Promon	Eng. Civil	. PHT	. PHT	—	—
Reserva	Finanças	. SESA	—	—	—
Machine	Eletrônica	. SID Telecom.	. SID	. SID	. Sharp
			. Informática	. Microeletrônica	
Gradiente	Eletrônica	. Gradiente Amazônia	. Gradiente Informática	—	. Gradiente Amazônia
Acréscimo	Investimentos e Particip.	. E. E.	. Polymax	—	—
			. Eletro Digit./Flexdisk	—	—

Fonte: Tigre (1987); Pessini (1986) e Abinee.

ção privada. Nas palavras do presidente da Matec: “Embora estejamos tecnológica e legalmente habilitados para operar na área de informática, não pretendemos fazê-lo tão logo. Aachamos que o mercado de PABXs eletrônicos é muito mais promissor e mais estável” (*RNT*, dezembro 1987/janeiro 1988).

Um aspecto importante a se ressaltar é que, independentemente dos planos e do esforço de diversificação dessas firmas, seus acionistas majoritários vêm procurando diversificar os investimentos no complexo eletrônico, ainda que em muitos dos casos não participem diretamente do gerenciamento das empresas. O grupo Bradesco, por exemplo (ver Quadro 4), que conjuntamente com o grupo Monteiro Aranha detem o controle acionário da Matec e a maioria do capital votante da EDB, possui investimentos no segmento de informática através da SID e da Digilab. Apesar do referido grupo não participar diretamente do gerenciamento de todas essas firmas, impedindo a formulação de estratégias conjuntas que viabilizem o aproveitamento das economias de escala e escopo, e o fornecimento de sistemas integrados de processamento e transmissão de informações, a sua carteira de investimentos sugere a possibilidade de formação de um grande conglomerado que se beneficie das vantagens carreadas pela convergência tecnológica. O grupo Mangels, que divide o controle acionário da Equitel com o grupo Hering, fez um movimento semelhante ao investir na Maxitec, firma que atua na área de controle de processos.

2.3.2. As empresas de capital nacional (ECNs)

Se, em relação às filiais estrangeiras, pode-se falar num ajuste de suas estratégias de competição frente à intervenção estatal e à mudança tecnológica, na medida em que a existência daquelas é anterior à ação destes dois fatores, o mesmo já não acontece com as ECNs. Estas empresas têm sua origem e crescimento intimamente relacionados com a política industrial e tecnológica da Telebrás e com as características da tecnologia microeletrônica. Já nascem praticamente sob a égide da nova base técnica e de uma política industrial ativa que lhes reserva parte do mercado e ainda lhes concede grande parte da tecnologia necessária para disputá-lo.

Originárias de pequenas empresas fabricantes de equipamentos analógicos tecnicamente prosaicos (estabelecidas, via de regra, no início da década de 70), ou de *joint ventures* desfeitas na primeira metade da década de 80, as ECNs convergiram para estratégias de competição semelhantes quando se tratou de disputar o mercado público e privado de teleequipamentos.

2.3.2.1. O mercado público

A penetração no mercado público esteve calcada principalmente no acesso à tecnologia do CPQD e na respectiva reserva de mercado concedida aos produtos originários dessa tecnologia. Como o mercado público representa, desde as origens da indústria, mais de 70% do total do mercado, e dentro do mercado público as centrais de comutação destacam-se em termos financeiros e tecnológicos, as empresas que conseguiram ter acesso a um maior número de produtos do CPQD, particularmente às centrais Trópico, alcançaram taxas de crescimento mais elevadas.

A Elebra e as empresas do grupo ABC (ABC Teleinformática e ABC Xtal) são exemplos de estratégias bem-sucedidas por parte das ECNs no mercado público.

A Elebra, fundada em 1970 com cinco funcionários, visando à produção de parte e peças para o mercado privado de teleequipamentos, teve um crescimento paralelo à consolidação da intervenção estatal no setor serviços. Já em 1977, tendo o

SNT como seu principal cliente, atingia um faturamento anual de US\$ 8,48 milhões (10.^o colocada entre as maiores empresas da indústria) (ver Tabela 16), empregando quase 500 funcionários e apresentando como linha de produtos uma série de equipamentos eletromecânicos analógicos de reduzida complexidade técnica.

A consolidação da empresa e sua projeção como maior ECN da indústria de teleequipamentos veio com a digitalização de sua linha de produtos, através de projetos conjuntos com o CPQD iniciados em fins da década de 70, e com a compra do seu controle acionário pela Cia. Docas de Santos (1978), que lhe garantiu maior suporte financeiro.¹¹² Por volta da mesma época (final da década de 70), a Elebra iniciou também um processo de diversificação rumo a outras áreas do complexo eletrônico, o que resultou, inicialmente, na criação da Elebra Informática (periféricos) e, posteriormente (1984), no estabelecimento da Elebra Microeletrônica (componentes) e da Elebra Computadores (supermínis). A empresa original passou a chamar-se Elebra Telecom.¹¹³

Limitando-nos à estratégia para o mercado público de teleequipamentos, o acesso aos projetos do CPQD permitiu que a Elebra (agora Telecom) modernizasse e diversificasse a sua linha de produtos sem que tivesse de correr os riscos do desenvolvimento próprio, e sem que fosse necessário recorrer ao licenciamento de tecnologia estrangeira. Através do mecanismo do produto preferencial e do limite ao número de fornecedores, garantia, ainda, uma parcela do mercado para seus produtos.

Esse processo de modernização e diversificação teve início pelos equipamentos de transmissão, mais especificamente através de uma “família” de multiplexadores,¹¹⁴ e estendeu-se posteriormente para a área de comutação pública, onde a Elebra e a PHT foram escolhidas, em 1982, como fornecedores exclusivas das Centrais Trópico C e R.¹¹⁵ Este projeto de CPA-T foi e continua sendo o mais cobiçado dos projetos do CPQD, devido não só ao volume de encomendas envolvido, mas também em função das oportunidades de capacitação tecnológica que ele oferece. Uma outra razão que atrai a atenção dos empresários para o projeto é o fato das CPAs terem um período de produção longo, o que exige um planejamento prévio das encomendas, permitindo aos fabricantes um horizonte maior de planejamento, sem flutuações bruscas na demanda.

Foi com base nas encomendas desses novos produtos na área de transmissão e comutação pública que a Elebra Telecom alcançou, em 1984, a quarta posição entre os principais fornecedores da Telebrás (ver Tabela 23) e entre as maiores empresas da indústria (ver Tabela 16), com um faturamento de US\$ 37,08 milhões, 75% deste correspondente a vendas para o SNT.¹¹⁶

O grupo ABC¹¹⁷ fez sua entrada no mercado de teleequipamentos no início dos anos 80, através da formação de duas *joint ventures* com empresas italianas (Telettra e Itatel), ambas atuantes na área de transmissão (multiplex e rádio). Seguindo uma política de diversificação agressiva, ainda na primeira metade dos anos 80 o grupo ampliou sua participação no mercado de teleequipamentos e no complexo eletrônico através da criação de cinco outras empresas: ABC Amplimatic (antenas e estações terrenas de satélite), ABC Khun (multiplex estatístico e *modems*), ABC Bull (computadores *mainframes*), ABC Xtal (fibra ótica) e STET (pressurização de redes). A exceção da ABC Xtal, todas as novas empresas criadas seguiram a fórmula de associação com firmas estrangeiras detentoras de tecnologia.

Em 1985, esse conjunto de empresas foi submetido a uma reestruturação organizacional. Criou-se a *holding* ABC Sistemas Eletrônicos, que passou a controlar cinco empresas: ABC Teleinformática (fusão da Telettra, Itatel, Amplimatic e STE),

ABC Dados e Sistemas (ex-Khun), ABC Bull, ABC Computadores (criada nos moldes da Lei de Informática para atuar na área de supermínis) e a ABC Xtal. As empresas do grupo que nos interessam analisar em maior detalhe são a ABC Teleinformática e a ABC Xtal, por serem, ambas, mais ligadas ao mercado público de telecomunicações.

A ABC Teleinformática, responsável, em 1986, por 50% do faturamento da *holding*, surgiu, como vimos, basicamente a partir da fusão da Telettra e da Itatel, depois de ambas terem sido nacionalizadas.¹¹⁸ Ou seja, a empresa já nasceu sem o suporte tecnológico dado anteriormente pelas associadas italianas, e partiu para a modernização de sua linha de produtos através, principalmente, do acesso aos projetos do CPQD nas áreas de transmissão digital, comunicação ótica e comunicação por satélite. Na Tabela 25, onde estão listados os principais produtos lançados pela empresa após a nacionalização, fica evidente a predominância da tecnologia do CPQD, particularmente nos segmentos que representam a maior parte do faturamento da empresa: multiplex e rádio. Assim como a Elebra, a ABC Teleinformática encontrou no CPQD e, novamente, na reserva de mercado concedida aos seus produtos uma alternativa à tecnologia estrangeira e ao desenvolvimento próprio capaz de viabilizar o seu crescimento. Em 1986, a referida empresa ocupava a nona posição entre as dez maiores empresas da indústria, com um faturamento de US\$ 16,52 milhões (ver Tabela 16), sendo que cerca de 80% deste correspondiam a vendas para a Telebrás.

Na ABC Xtal, a importância do CPQD é ainda mais significativa. Na verdade, trata-se de uma empresa que foi criada em 1984 para fabricar um produto do CPQD — as fibras óticas — com a garantia de monopólio por cinco anos.¹¹⁹ Dois anos depois de fundada, a empresa apresentava um faturamento de US\$ 10,69 milhões, o 14.º das empresas do setor, baseado fundamentalmente nas encomendas de fibra ótica do SNT.¹²⁰

A trajetória dessas empresas deixa claro que a tecnologia do CPQD foi e continua sendo a principal via de acesso das ECNs ao mercado público. Este fato leva-nos a uma outra questão extremamente relevante, relacionada com os critérios utilizados pela Telebrás para lhe permitir o acesso.

Em documento intitulado “Condições de Contratação de Atividades de P&D com as Indústrias” (janeiro de 1982), a Telebrás estabelecia como principal critério de acesso à tecnologia e aos projetos do CPQD a capacitação técnico-financeira das empresas interessadas. Ressaltava, no entanto, que procuraria manter um “razoável equilíbrio nos montantes contratados entre as diversas entidades, com igual capacitação numa determinada área de especialização, para evitar riscos de monopólio industrial e comercial”.¹²¹

Ainda que o critério de capacitação financeira e tecnológica tenha um caráter objetivo, a ressalva quanto aos procedimentos a serem adotados para evitar o monopólio permite à Telebrás uma elevada dose de arbítrio na escolha das empresas beneficiadas.

Esse grau de subjetividade nos critérios de seleção abriu espaço para que as empresas interessadas se utilizassem da força dos *lobbies*, além de sua capacitação tecnológica e financeira, para ter acesso aos projetos do CPQD. Um dos exemplos deste tipo de prática, com ampla repercussão entre os empresários do setor e na imprensa em geral, foi o credenciamento da SID Telecom, em 1987, como fabricante das centrais Trópico.¹²² Esse credenciamento, por razões já comentadas, de muito vinha sendo reivindicado por empresas como a Multitel, a Sul América, a Teleinformática, a ABC Teleinformática e a Daruma, já com tradição na produção de tele-

TABELA 25 – Principais produtos lançados pela ABC Teleinformática após a nacionalização em 1985

Equipamentos	Característica	Origem	Mercado
Multiplex Analógico (PST-3)	• Versão melhorada do FDM do CPQD até 2.700 canais por bastidor	• Tecnologia CPQD	• Teleesp, Telemig, CRT, CTBC e outras operadoras
Multiplex Digital (30A/B)	• 30-A • 30-B <i>hardware</i> de 2ª geração	• Tecnologia CPQD • Tecnologia própria* • Tecnologia Ster modificada	• Sistema Telebrás
Equip. de Pressurização	• Monitora até 20 pontos; • Novas válvulas • Capacidade até 1.000 pontos	• Tecnologia Tetra modificada	• Sistema Telebrás
Equip. de Telessupervisão (T/C 1.000)	• Monocanal até 460 MHz	• Em desenvolvimento;	• Centrais não atendidas; plataformas petrolíferas; Eletrobrás
Rádio Rural (PM/6)	• <i>Multiacesso rural com 64 estações remotas, concentração para 8 canais comutados e ligação ao SNT Com</i>	• Em desenvolvimento; • previsão 87/88	• Cooperativas; uso rural CTB; exportação para África e América Latina
Central Concentradora			
Rádio Digital	• RAD1-234 • RAD1-834 em 8GHz • RAD1-900 em 900 MHz • Receptor de TV (710S) • Receptor de mensagem • Excitador de mensagem • Receptor de TV baixo custo • Receptor de TV profissional • Amplificador de potência • Sistema SCPC • Spread Spectrum • ELO-34 (c/laser) • ELO-34 (c/LED) • PCM-fibra ótica • RDT-45 p/PCM (450 canais) • ELO-140 e Mux duobinário • Onda portadora • Mux estatístico (multiusuário)	• Tecnologia CPQD • Tecnologia CPQD • Tecnologia CPQD • Tecnologia ABC • Tecnologia CPQD • Tecnologia CPQD • Tecnologia CPQD • Tecnologia CPQD • Em estudos c/CPQD • Em estudo c/CPQD • Tecnologia CPQD • Tecnologia CPQD • Em estudos c/CPQD • Em estudos c/CPQD • Em estudo c/CPQD • Tecnologia Telettra modificada • Tecnologia própria	• Sistema Telebrás
Comunicação p/Satélites			• Embarell, Prefeituras, Condomínios, Exportação.
Equipamentos Ópticos			• Sistema Telebrás; exportação p/ Rússia e China; redes de dados
Carrier alta-tensão (TET)			• Eletrobrás, Telebrás
Sistemas Inteligentes			• Bancos, redes privadas; Sistema Telebrás

Telebrás

Fonte: Telebrasil, set-out de 1988, e entrevista na empresa em julho de 1987. / * Desenvolvido a partir do MCP 30-A de tecnologia do CPQD.

quipamentos, e que inesperadamente foram preteridas pela SID Telecom (Grupo Machline). Esta, apesar de já atuar em outros segmentos do complexo eletrônico (ver Quadro 4), não acumulava nem dois anos de experiência no mercado de equipamentos. Esse procedimento foge ainda mais do âmbito da racionalidade quando se leva em conta que o mercado do Trópico, frente à presença das tecnologias estrangeiras, era, e ainda é, relativamente reduzido e que já existiam três empresas disputando-o. Aumentar o número de produtores significava reduzir ainda mais as possibilidades de economias de escala e, portanto, de fortalecimento das empresas.^{1 2 3}

A elevada dependência das ECNs frente à tecnologia do CPQD, ainda mais levando-se em conta o grau de subjetividade existente nos critérios de acesso a essa tecnologia, coloca sempre a possibilidade de uma redução abrupta nas suas parcelas de mercado. Neste caso, assim como nas relações de licenciamento de tecnologia estrangeira, o controle sobre o principal instrumento de sobrevivência da firma no mercado não pertence às próprias firmas, e sim a terceiros (no caso, à Telebrás), o que impõe limites ao seu crescimento e coloca em risco a sua própria sobrevivência.

2.3.2.2. O mercado privado

Enquanto, no mercado público, o principal instrumento de competição das ECNs tem sido o acesso à tecnologia do CPQD, no mercado privado essas empresas vêm preferindo recorrer ao licenciamento de tecnologia estrangeira.

No caso, por exemplo, do mercado de comutação privada, mais especificamente do segmento de PABX, onde a intervenção da SEI, ao barrar temporariamente os projetos das *joint ventures*, abriu espaço para a entrada das ECNs, o procedimento adotado pela maioria dessas empresas foi o de recorrer a tecnologia estrangeira.^{1 2 4} Um dirigente da Elebra, empresa que licenciou tecnologia do PABX da Northern Telecom, assim justificou esse procedimento: “nossa decisão parte do fato de que já existem empresas atuando neste mercado, com tecnologia de fora. Se fôssemos investir em desenvolvimento próprio só conseguiríamos colocar nosso produto no mercado dentro de dois anos, mesmo contando com uma equipe já capacitada em comutação digital em função do Trópico” (RNT, nov. de 1986).

Realmente, se a intervenção da SEI não impediu que empresas como a Multitel, a Sul América, a Ericsson (Matec) e a Equitel, apesar de nacionalizadas, continuassem a utilizar tecnologia estrangeira, qual o incentivo para investir em P&D, com todas as incertezas inerentes a esses investimentos, se: (a) as possibilidades de licenciamento de tecnologia estrangeira estavam abertas pelas ofertas no mercado internacional^{1 2 5} e se (b) as possibilidades de competir a curto e médio prazos com a tecnologia estrangeira seriam remotas (preços, desempenho), ao mesmo tempo em que a velocidade de colocação do produto no mercado seria um dos fatores determinantes do seu sucesso comercial?

A lógica de concorrência, de sobrevivência das firmas no mercado, acabou por desencorajar estratégias que envolvessem o desenvolvimento de tecnologia própria. Este fato impediu que as ECNs se beneficiassem integralmente da experiência acumulada e da tecnologia desenvolvida junto aos projetos do CPQD como estratégia de competição no mercado de comutação privada. Sem o “guarda-chuva” do poder de compra da Telebrás, a opção pela tecnologia nacional tornou-se, para as empresas, via de regra, uma opção suicida.

Resta, por fim, comentar o movimento de diversificação das ECNs rumo aos outros segmentos do complexo eletrônico. Este foi mais intenso do que no caso das

joint ventures, incentivado não só pelas economias de escala e escopo oriundas da mudança tecnológica, mas também pelos incentivos criados pela Lei Nacional de Informática e pelas oportunidades de licenciamento de tecnologia estrangeira nas áreas não controladas pela SEL, como computadores *mainframes* e eletrônica de consumo.

No Quadro 4 já se pode identificar a existência de seis grandes conglomerados em formação (Itaú, Docas, Machline, ABC, Cataguazes-Leopoldina e Gradiente), sendo que dois deles — Itaú e Machline — já atuam nos principais segmentos do complexo eletrônico. Um outro aspecto a se levantar é que, enquanto os grupos Docas, ABC e Cataguazes-Leopoldina partiram do segmento de teleequipamentos para investir nas outras áreas do complexo, os outros grupos fizeram um movimento inverso, caracterizando um processo de entradas cruzadas intercomplexo eletrônico semelhante ao que ocorre no mercado internacional.

Resumo e conclusões

A evolução da estrutura da indústria internacional de teleequipamentos nos últimos 20 anos confirma a importância das inter-relações entre base técnica, intervenção estatal e concorrência interfirma na determinação das configurações assumidas pela estrutura de mercado.

A introdução e difusão do paradigma microeletrônico alteraram as condições de demanda e oferta da indústria, levando a ajustes nas estratégias de intervenção estatal e de competição das firmas. Como consequência desse processo, a estrutura industrial vem acusando certa instabilidade, com mudanças nas posições relativas das firmas no mercado.

No que diz respeito às condições de demanda, a mudança tecnológica contribuiu: (a) para importantes mudanças institucionais nos maiores mercados públicos de teleequipamentos do mundo, como o americano e o japonês, que significaram o fim do tradicional monopólio dos serviços de telecomunicações – embora este ainda permaneça vigente em vários países da OECD e do Terceiro Mundo, existe uma inequívoca tendência, ao nível das economias capitalistas, no sentido da *deregulation*, pelo menos no que diz respeito aos serviços ligados ao processamento e transmissão de informações, os *value-added services* (VANs); e (b) para a dinamização do mercado privado através da viabilização de uma série de novos produtos, ligados aos processos de automação de fábrica e escritório.

A *deregulation* restringiu as práticas de favorecimento aos produtores locais e contribuiu para o aumento da importância relativa do mercado privado, facilitando, assim, o ingresso de novos competidores no mercado.

Pelo lado da oferta, as mudanças nas tecnologias de processo e produto tiveram um efeito dual sobre a estrutura de mercado. Por um lado, a característica modular da tecnologia microeletrônica e a “horizontalização” do processo de produção a ela associada contribuíram para reduzir as barreiras à entrada na indústria. Esta redução foi particularmente relevante para as empresas originárias de outros segmentos do complexo eletrônico, na medida em que, com a mudança tecnológica, as bases técnicas dos diferentes segmentos desse complexo passaram a convergir.

Por outro lado, a tecnologia microeletrônica aumentou as vantagens da produção em grande escala, particularmente no segmento de comutação pública, tendo em vista: (a) a ampliação dos custos e riscos envolvidos nas atividades de P&D, principalmente frente à redução do ciclo de vida do produto; (b) o aumento do investimento em equipamentos de montagem e teste e (c) as economias obtidas na compra de grandes lotes de componentes.

Há ainda que se considerar que, apesar da mudança tecnológica, os produtores já estabelecidos continuaram a beneficiar-se do fato de terem produzido os equipamentos das redes instaladas de telecomunicações. Esta posição privilegiada facilitou

tou-lhes a tarefa de desenvolver novos produtos, com base na nova tecnologia, compatíveis com o sistema já em funcionamento. O novo paradigma também não eliminou as vantagens inerentes a toda grande firma internacionalizada, e a elevação da importância estratégica dos componentes *semi-customs* pôde contribuir para um novo movimento de integração vertical, eliminando as facilidades de entrada obtidas com a “horizontalização”.

O impacto desse conjunto de mudanças relativas às estruturas de demanda e oferta sobre os três principais segmentos de mercado da indústria (comutação pública, transmissão e periféricos) tem sido diferenciado. No mercado de comutação pública, onde os gastos em P&D são extremamente elevados e o conhecimento da rede instalada é fundamental para que estes sejam bem-sucedidos, depois de um aumento inicial do número de produtores (particularmente devido às iniciativas de NICs como o Brasil e a Coréia, com apoio e proteção dos seus respectivos Estados nacionais), o movimento tem sido de concentração, tanto relativa como absoluta. O recente *take over* da ITT americana pela Alcatel francesa comprova essa tendência.

Nos outros segmentos, onde os gastos em P&D são relativamente menores e os produtos menos complexos, particularmente no segmento de periféricos, os efeitos da convergência tecnológica têm se mostrado mais presentes, com a entrada de novos competidores vindos de outras áreas do complexo eletrônico. Ao contrário do que se poderia esperar, no entanto, os níveis de concentração nesses mercados têm permanecido elevados, na medida em que as entradas têm se dado através de *take overs* e *joint ventures*, ao invés do estabelecimento de novas firmas.

Com relação às firmas já estabelecidas, estas têm procurado ajustar suas estratégias de competição às alterações na natureza das economias de escala e escopo provocadas pela mudança tecnológica, e à conseqüente intensificação da concorrência diante das modificações ocorridas nas condições de entrada na indústria.

As respostas dessas firmas têm se concentrado numa intensificação do esforço de diferenciação de produto (lançamento de novos equipamentos) e de diversificação de atividades, em especial rumo a outros segmentos do complexo eletrônico. Esse esforço de diversificação é explicado pelos mesmos motivos que incentivaram a entrada na indústria de teleequipamentos de novos produtores originários do complexo eletrônico; ou seja, as vantagens oriundas da convergência tecnológica. Essas vantagens não se restringem às possibilidades de aproveitamento de economias de escala e escopo, mas envolvem também a oportunidade de atender a demandas do mercado por sistemas integrados de processamento e transmissão de informações.

Da mesma forma que as entradas na indústria de teleequipamentos vêm se limitando, na prática, aos segmentos de menor complexidade tecnológica, o movimento de diversificação das firmas de teleequipamentos tem visado aos setores do complexo eletrônico com menores barreiras tecnológicas, tais como o segmento de computadores pessoais. Apesar das maiores facilidades de entrada nestes segmentos, a formação de *joint ventures* e/ou a compra de participação acionária têm também prevalecido como estratégias de minimização dos riscos no processo de diversificação.

Esses fatos evidenciam os limites da ação do processo de convergência tecnológica na redução das barreiras à entrada entre os diversos segmentos do complexo eletrônico. Apesar da aproximação da base técnica, as firmas encontram dificuldades na assimilação da tecnologia de novos produtos e no acesso aos canais de comercialização. Além disso, o esforço de competir simultaneamente em vários mercados tende a pressionar a capacidade financeira, gerencial e tecnológica das empresas, pressão essa que pode ser aliviada através de associações.

De modo geral, a evolução da estrutura da indústria internacional de equipamentos segue o padrão de desenvolvimento observado em outras indústrias cujo regime tecnológico é *science based*. Nestas, o processo de concentração está relacionado aos ganhos apropriados pela firma inovadora, garantidos pela complexidade técnica dos produtos e pelo caráter cumulativo dos avanços tecnológicos.

A irrupção do paradigma microeletrônico na indústria de equipamentos de certa forma interrompeu o movimento de concentração iniciado sob a base técnica eletromecânica. No entanto, os novos produtores não chegaram a ameaçar a posição das empresas líderes já estabelecidas, que permanecem na vanguarda do processo de desenvolvimento de novos produtos, graças à experiência acumulada em dois paradigmas tecnológicos.

Embora não se possa falar em amadurecimento do novo paradigma, o início do processo de fusões e *take overs* no mercado de comutação pública, e as experiências até aqui mal-sucedidas de entrada de grandes firmas de outros segmentos do complexo eletrônico (como a IBM no mercado de PABX), sugerem que o processo de concentração, iniciado no paradigma anterior, volta a ganhar força. As pequenas firmas tendem a ficar limitadas aos nichos especializados e devem enfrentar dificuldades crescentes frente ao crescimento exponencial do custo de desenvolvimento de novos produtos e às necessidades de diversificação impostas pela concorrência.

No Brasil, a entrada da indústria de equipamentos no paradigma microeletrônico está associada à formação do monopólio estatal dos serviços de telecomunicações e à implementação, pelo Estado, na segunda metade da década de 70, de uma política industrial e tecnológica que objetivava reduzir os elevados graus de internacionalização, concentração e dependência tecnológica que até então caracterizavam a estrutura industrial do setor.

O Estado, através do poder de compra da Telebrás (*holding* estatal das operadoras de serviços), ao mesmo tempo em que mudou as regras de competição na indústria, visando a favorecer o capital e a tecnologia nacionais, forçou a modernização da linha de produtos das firmas através da decisão de introduzir equipamentos digitais/microeletrônicos no Sistema Nacional de Telecomunicações.

Tanto as mudanças nas regras de competição do mercado público, como a decisão de introduzir equipamentos digitais no SNT, foram operacionalizadas por uma série de portarias, lançadas entre 1973 e 1981, que definiram as diretrizes da política de compras da Telebrás, ao mesmo tempo em que explicitaram os objetivos e os instrumentos de sua política tecnológica.

A política de compras foi objeto de intensas negociações entre o Minicom e as empresas da indústria, e sofreu várias revisões até alcançar sua versão definitiva na Portaria n.º 622, de julho de 1978.

Nessa portaria ficou definido que a compra de equipamentos para o SNT obedeceria basicamente aos seguintes critérios: (a) preferência para empresas brasileiras (51% do capital votante); (b) procedimento de divisão de mercado para os equipamentos de grande porte; (c) limite ao número de fornecedores por linha de produto; (d) reserva de mercado para os produtos preferenciais desenvolvidos pelo CPQD; (e) maior índice de nacionalização do produto.

O estabelecimento das novas regras de acesso ao mercado Telebrás deixou claro os limites das "aspirações nacionalistas" do Minicom quanto à estrutura de propriedade da indústria. O conceito de empresa nacional permitiu que as filiais estrangeiras continuassem a participar do mercado público, particularmente do segmento de comutação, através da formação de *joint ventures* com empresas brasileiras (man-

tendo o controle sobre o capital e a tecnologia). Por outro lado, o limite ao número de fornecedores (ao cercar o horizonte de diversificação das filiais estrangeiras) e o artifício do produto preferencial (ao permitir a entrada da tecnologia nacional na indústria) limitaram o espaço de atuação das filiais e permitiram a ampliação da participação do capital nacional no mercado público de teleequipamentos.

Quanto à política tecnológica, esta foi marcada pela opção pela tecnologia microeletrônica/digital e pela estratégia de aproveitar o momento de descontinuidade tecnológica para desenvolver a capacitação tecnológica brasileira na área de teleequipamentos. O principal instrumento desta estratégia foi o CPQD (Centro de Pesquisa da Telebrás, criado em 1976), que, conjuntamente com as universidades, encarregou-se do desenvolvimento de produtos que seriam repassados posteriormente às empresas de capital nacional (ECNs, critério SEI). A ligação entre a política de compras e a política tecnológica foi feita pelo mecanismo do produto preferencial, que garantia uma parcela do mercado Telebrás aos produtos desenvolvidos pelo CPQD.

As políticas industrial e tecnológica da Telebrás e a mudança tecnológica a elas associada alteraram significativamente o ambiente competitivo da indústria, provocando modificações na sua estrutura. Esta, apesar da evidente superioridade tecnológica e financeira das filiais estrangeiras/*joint ventures*, passou a apresentar uma trajetória de redução nos seus graus de internacionalização e concentração.

A redução no grau de internacionalização, quando vista sob o conceito de empresa brasileira do Minicom, foi surpreendente, e chega a apresentar como nacionalizada a quase totalidade da estrutura industrial. Este conceito, no entanto, mascara (sob determinado aspecto) o processo de evolução da indústria, na medida em que considera *joint ventures* apenas formalmente controladas por residentes no país como empresas nacionais. O critério SEI, mais restrito na definição de empresa nacional, permite-nos uma visão mais realista da redução do grau de internacionalização na indústria. As ECNs, que em 1974 tinham uma participação quase nula no mercado de teleequipamentos, foram responsáveis por cerca de 25% deste em 1986.

Este avanço da participação do capital nacional pode ser creditado não só às características da nova base técnica microeletrônica e ao acesso dessas firmas (sob regime de reserva de mercado) à tecnologia do CPQD, mas também às nacionalizações de *joint ventures* ocorridas de forma “espontânea” ou provocadas pela intervenção da SEI no mercado de comutação privada.

As nacionalizações “espontâneas” ocorreram, geralmente, em *joint ventures* que apresentavam um fraco desempenho no mercado nacional, o que acabou por acarretar o desinteresse do sócio estrangeiro em manter o investimento. Já o movimento de nacionalização relacionado à intervenção da SEI tem sua *rationale* explicada pelos riscos que as *joint ventures* corriam de ficar fora do mercado privado. A SEI, com base na Lei de Informática, passou a vetar, a partir de 1984, os projetos de PABXs digitais de empresas que não se enquadrassem em sua definição de empresa nacional.

O movimento de desconcentração não pode ser visto exclusivamente como consequência do aumento da participação do capital nacional na indústria, pois a redução no grau de concentração foi muito superior à redução no grau de internacionalização. Este diferencial pode ser explicado, em grande parte, pela política do Minicom de fixação do número de fornecedores por categoria de produto. A Telebrás procurou evitar concentrar um grande número de produtos em um só fornecedor, impedindo que as empresas líderes lançassem mão de sua superioridade

tecnológica e financeira para acompanhar o crescimento e a diversificação do mercado de equipamentos. Este fato foi particularmente relevante no segmento de transmissão.

Os ajustes nas estratégias de competição das firmas, frente ao quadro de mudança tecnológica e intervenção estatal, foram expressivos. Com relação às filiais estrangeiras, estas, para adaptarem-se à política industrial e tecnológica do Minicom, e em menor medida da SEI, tiveram de: (a) alterar a sua estrutura de propriedade, associando-se a firmas nacionais (*joint ventures*); (b) licenciar uma tecnologia de fronteira, recém-lançada pela matriz no seu mercado de origem (CPAs) e (c) integrar verticalmente a produção a fim de elevar os níveis de nacionalização dos produtos.

Embora esses ajustes tenham elevado a importância das atividades de P&D nas antigas filiais, não chegaram a provocar mudanças significativas na estratégia de diferenciação de produto. Esta permaneceu baseada no licenciamento de tecnologia, com o desenvolvimento intramuros relegado a aspectos meramente adaptativos.

As *joint ventures*, ao contrário das suas “ex-matrizes”, tiveram um movimento limitado de diversificação rumo a outros segmentos do complexo eletrônico. Este fato está ligado não só aos obstáculos colocados pela Lei de Informática, mas também à falta de interesse dessas firmas nesse processo, dadas as vicissitudes da economia brasileira.

No caso das ECNs, o termo “ajuste das estratégias” não é o mais adequado. Estas empresas tiveram sua origem e crescimento intimamente relacionados à mudança tecnológica e à intervenção estatal.

A estratégia de entrada e crescimento das ECNs no mercado público foi a de buscar acesso aos produtos do CPQD e à reserva de mercado a eles atrelada. O grau de sucesso nessa empreitada definiu o diferencial de crescimento entre elas. Já no mercado privado, sem contar com a proteção da tecnologia e da reserva de mercado da Telebrás, e tendo de enfrentar a concorrência das *joint ventures* nacionalizadas, a estratégia dominante foi a de licenciar tecnologia estrangeira.

Em ambos os mercados as ECNs recorreram a fontes de tecnologia extramuros para viabilizar suas políticas de diferenciação de produto.

No que diz respeito ao processo de diversificação dessas firmas, este foi mais intenso do que no caso das *joint ventures*, incentivado não só pelas vantagens da convergência tecnológica, mas também pela proteção dada pela Lei de Informática. Assim como no mercado de comutação privada, o principal instrumento de entrada dessas firmas nos outros segmentos do complexo eletrônico foi o licenciamento de tecnologia estrangeira.

Esse conjunto de evidências acerca da evolução da estrutura da indústria brasileira de equipamentos na última década leva-nos à conclusão de que o impacto da introdução e difusão da tecnologia microeletrônica assumiu, nesta indústria, contornos peculiares em face da intervenção estatal.

Caso as “livres forças do mercado” houvessem imperado, levando-se em conta as características do novo paradigma e seus impactos ao nível da indústria internacional, as *chances* para que a evolução da estrutura da indústria viesse a apresentar características como a redução nos graus de internacionalização e concentração seriam reduzidas, para não dizer nulas.

O caráter tardio da industrialização em países como o Brasil leva a que os setores produtores de inovação (*science based*) apresentem, desde a sua origem, uma estrutura oligopólica e internacionalizada. Esta estrutura não é resultado de um processo de concorrência schumpeteriana, em que a concentração é decorrente da recompensa às firmas inovadoras. É resultado, sim, do processo de expansão ao nível interna-

cional das firmas dos países de industrialização avançada, aliado à política de substituição de importações dos governos locais.

A entrada dos produtores locais nesses setores é obstaculizada por barreiras técnicas e financeiras que estão acima das suas possibilidades de competição. Ao contrário das experiências pretéritas de industrialização, nas quais as necessidades de capital e tecnologia cresceram gradativamente, nos países de industrialização tardia os produtores têm de dar grandes saltos em relação à sua capacitação tecnológica e financeira corrente a fim de reunir condições de entrada nos setores intensivos em capital e tecnologia. Ou seja, a fim de poderem competir com grandes firmas transnacionalizadas.

Isoladamente, a introdução e difusão da tecnologia microeletrônica na indústria de teleequipamentos provavelmente não teriam eliminado o diferencial de competitividade entre as firmas locais e os produtores estrangeiros (*joint ventures*) caso o Estado não tivesse intervindo no mercado e feito investimentos em P&D.

Outra questão relevante diz respeito ao grau de sucesso alcançado pela ação do Estado (mais precisamente pela política do Minicom) no sentido de viabilizar um segmento nacional produtor de teleequipamentos capaz de vir a prescindir da proteção estatal e de romper os limites do mercado interno.

Não há dúvida de que a política industrial e tecnológica do Minicom foi bem-sucedida nos seus objetivos de viabilizar a participação do capital e tecnologia nacionais na indústria, reduzindo, portanto, o seu grau de dependência tecnológica. O problema está nos limites alcançados por esse processo, e na eficiência de seus resultados.

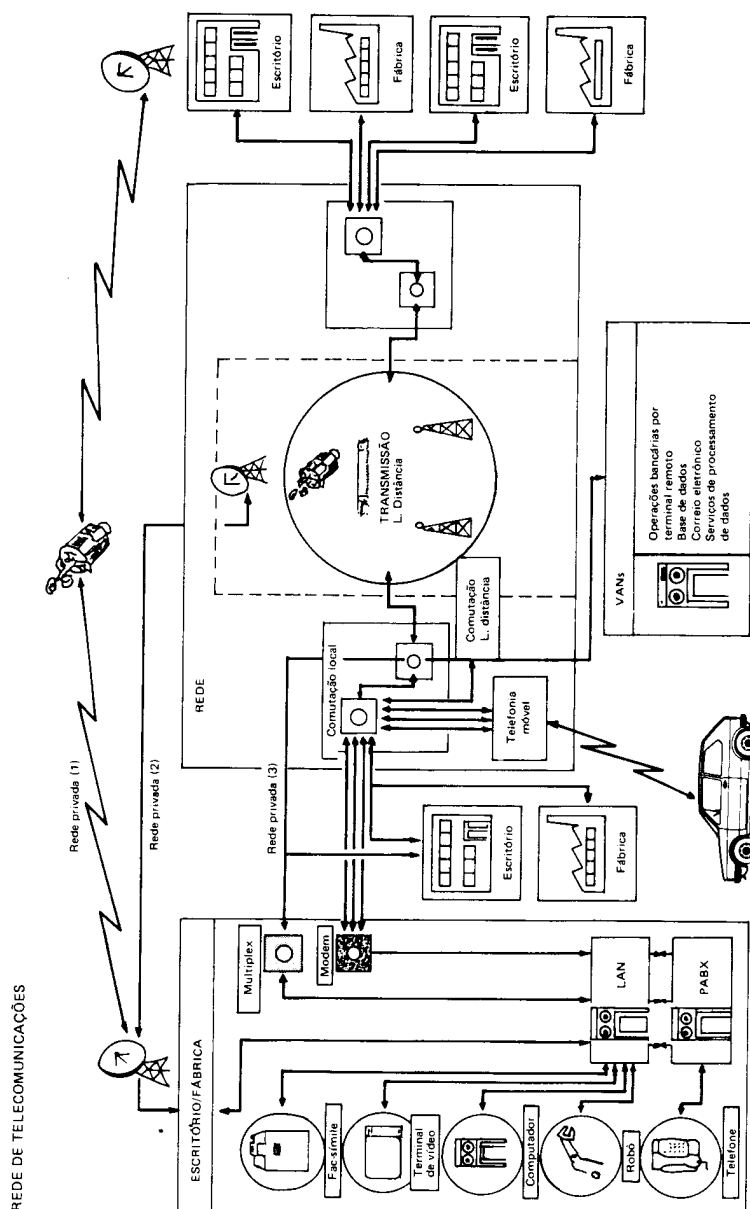
Ao tentar conciliar a presença, no mercado brasileiro, de filiais de grandes empresas multinacionais (sob a forma de *joint ventures*), que recorrem a tecnologia estrangeira, com empresas nacionais sustentadas pela tecnologia CPQD, o Minicom contribuiu para a formação de uma estrutura industrial ineficiente, em que parte das empresas que a compõem -- as ECNs -- não é capaz de se beneficiar das economias de escala e de evoluir para uma situação em que não sejam mais totalmente dependentes do Estado, em termos de mercado e tecnologia.

O crescimento exponencial dos custos de desenvolvimento dos produtos na indústria de teleequipamentos não dá espaço para políticas industriais que visem à "democratização" do mercado, sob pena de perpetuar-se uma estrutura totalmente ineficiente, incapaz de financiar a sua própria política de P&D, e que só se sustenta graças às benesses do Estado.

A estratégia de fortalecimento da capacitação tecnológica e da empresa nacional não passa, hoje, por incentivos às PMEs, e sim pelo estímulo à formação de grandes firmas capazes de se beneficiar das economias de escala e escopo geradas pela nova base técnica. O depoimento do atual diretor do CPQD quanto ao relacionamento do Centro com as PMEs é, nesse sentido, conclusivo: "Elas [as PMEs] não conseguem desenvolver suas áreas de P&D ou por falta de recursos, ou porque o mercado onde atuam é extremamente pulverizado ou porque não querem (...) E nós não podemos nos transformar num centro de manutenção" (*Informática Hoje*, nov. de 1987, p. 11).

Os argumentos relativos à ineficiência das formações oligopolísticas, centrados principalmente no poder de fixação de preços, não resistem ao fato de que se trata de um mercado praticamente monopsonico (e que, portanto, o poder de negociar preços por parte da Telebrás é significativo), e de que, além disso, pode-se recorrer à competição internacional no caso de tentativas de *overpricing*.

A grande dificuldade a ser enfrentada numa política de formação de grandes empresas nacionais passa não só pela provável resistência das *joint ventures*, mas também pela dificuldade política de se dar acesso à tecnologia do CPQD, não para 51 empresas, como acontece hoje, mas para um número reduzido delas. Uma resposta para essa questão passaria por uma política de incentivo a fusões e associações, à semelhança do que vem ocorrendo no mercado internacional.



REDES PRIVADAS:

- (1) Rede inteiramente privada. Não há utilização de rede pública.
- (2) Evita a comutação local. As informações são enviadas diretamente para rede pública de transmissão à longa distância.
- (3) Aluguel de circuito de voz (linha privativa) junto à operadora dos serviços.

Fonte: *The Economist*, nov. 1985

¹ “Neste livro nego que as inovações estimulem o investimento. Impressionaram-me os longos intervalos entre o aparecimento de uma teoria científica e sua aplicação na indústria (...)” “(...) as grandes empresas em geral estenderam as suas atividades a diversas linhas de ação. As dificuldades à circulação de recursos entre as indústrias não existem mais hoje em dia, o que favorece o investimento”. Steindl (1952, 2ª ed. 1976)

² Dentre os trabalhos que seguem o *approach* neoschumpeteriano, destacamos os de Nelson e Winter (1982), Dosi, Orsenigo e Silveberg (1986) e Winter (1984).

³ No original, *imitation, external environment e inward looking*.

⁴ A partir de 1982, em função de mudanças na legislação americana, a ATT passa também a se dirigir para os mercados externos.

⁵ Ver definição no Glossário.

⁶ O mesmo pode ser dito em relação à indústria de computadores.

⁷ Para maiores detalhes, ver Dondoux (1983).

⁸ Na França, por exemplo, a IBM formou uma *joint venture* com as empresas Sema-Matra e Paribas para explorar o mercado de VANS. Cf. *Telecommunications International Edition*, outubro de 1987.

⁹ Algumas delas, como, por exemplo, a NEC, a Phillips, a Siemens, a Thomson, a CSF, a Plessey e a Western Electric, fabricam semicondutores, mas não na quantidade e variedade que necessitam.

¹⁰ A indústria de tequipamentos utiliza, basicamente, dois tipos de componentes microeletrônicos: os padronizados e os dedicados (*custom-made*). Os primeiros estão relacionados com a realização de funções lógicas simples, padronizáveis e de grande volume, e são em geral adquiridos de terceiros. Os últimos são empregados em funções específicas, relacionadas com as características do produto final, e costumam ser produzidos, ou ao menos desenvolvidos e projetados pela própria empresa produtora de tequipamentos. Cf. Pessini (1986).

¹¹ Firma também americana prestadora de serviços de telecomunicações de longa distância.

¹² Ver cap. 1.2 e Glossário.

¹³ A Cia. Telefônica Brasileira (CTB), subsidiária da Canadian Traction Light and Power Company, concentrava, em 1957, 2/3 dos telefones existentes no Brasil, localizados principalmente nas áreas do Rio e São Paulo. O 1/3 restante era distribuído entre a Cia. Telefônica Nacional, filial da ITT no Rio Grande do Sul, as subsidiárias da CTB em Minas Gerais e Espírito Santo, e as aproximadamente 900 concessionárias municipais. Cf. Maculan (1981).

¹⁴ A CTB, principal concessionária, comprava a maioria dos seus equipamentos da Chicago Electric Co. e da Standard Electric. Cf. Brundenius e Goransson (1982).

¹⁵ Para maiores detalhes sobre o estado dos serviços de telecomunicações nos anos 50 e início dos 60, ver Maculan (1981) e Earp (1982).

¹⁶ O Contel foi criado durante o governo Jânio Quadros, com a finalidade de assessorar a Presidência da República na redação de um anteprojeto do Código Brasileiro de Telecomunicações.

¹⁷ As informações relativas aos estudos de consultoria foram baseadas em Maculan (1981).

¹⁸ Com a compra da CTB e a desapropriação da CNT pelo Governo do Rio Grande do Sul, em 1962, o sistema já era praticamente operado pelo Estado, ainda que de forma precária e descentralizada.

¹⁹ As cartas de intenção referiam-se particularmente às centrais de comutação públicas. Para maiores detalhes, ver entrevista do secretário geral do Minicom na *Revista Nacional de Telemática*, março de 1987.

²⁰ Ver definição de linhas equivalentes no Glossário. Foram inspecionadas seis firmas: Ericsson, Plessey, Sesa (ITT), Siemens, NEC e Phillips.

²¹ Ministério das Comunicações, "Capacidade de Produção e Instalação das Indústrias Telefônicas Nacionais", Brasília, junho, 1972. Citado em Bhering (1983, p. 57).

²² Ver Maculan (1981). A política da Telebrás quanto aos serviços estaduais e municipais foi a de reduzir gradativamente o número de operadoras para apenas uma por estado. O número de operadoras, que em 1972 era de 962, passou para 135 em 1985, sendo que apenas 32 empresas controlavam 98% do tráfego telefônico total.

²³ Ver cap. 1.2. para as diferenças no processo de produção entre as centrais eletromecânicas e eletrônicas.

²⁴ Esta questão será analisada com maior profundidade no capítulo referente ao padrão de competição na indústria.

O plano pretendia aumentar em 189% o número de telefones em operação até 1979. Ver Earp (1982).

²⁶ Portaria nº 661, Minicom, 15/08/75. Ver *DOU*, 4/9/1975.

²⁷ Portaria nº 691, Minicom, 25/08/75.

²⁸ Portaria nº 903, Minicom, 1976.

²⁹ Ver Glossário para diferenças entre CPAs temporais e espaciais.

³⁰ A criação deste centro já havia sido sugerida há alguns meses antes pela Portaria nº 102, de 23/01/75 (*DOU*, 29/01/75) do Minicom. A sua criação estava prevista também pelo II PND. O CPQD foi fundado em 1976.

³¹ Informação do Geicom.

³² Ver cap. 1.3, item 1.3.1.2.

³³ Como bem aponta Pessini (1986), não se definia na portaria como haveria de ser o controle do capital nacional e qual a ligação deste com a questão do domínio da tecnologia.

³⁴ O processo de nacionalização e seus impactos sobre a estratégia das firmas serão analisados em maior detalhe no cap. 2.3.

³⁵ Maculan (1981). Para maiores detalhes sobre a concorrência, ver também Bhering (1983).

³⁶ O conceito de empresa nacional foi apenas regulamentado por esta portaria. Já estava vigorando na prática.

³⁷ Empresa nacional segundo o conceito da SEI: 70% do capital social, 100% do capital com direito a voto.

³⁸ Os investimentos da Telebrás foram sendo gradativamente reduzidos a partir de 1977, dada a política de ajustamento do balanço de pagamentos adotada pelo governo brasileiro. Ver cap. 2.2, seção 2.2.1, e Gráficos 1-A e 1-B.

³⁹ O projeto Trópico previa, originalmente, o desenvolvimento de cinco tipos de CPAs-T, classificadas de acordo com a capacidade de tráfego: Trópico C concentrador de linhas: 192 assinantes; Trópico R central local/tandem: 4 mil assinantes; Trópico RA central local/tandem: 16.000 assinantes; Trópico L central local/tandem: 60.000 assinantes; Trópico T central de trânsito: 50.000 troncos. As duas primeiras centrais tiveram seus desenvolvimentos concluídos em 1984 e a terceira está em fase de industrialização. No entanto, não há previsão do desenvolvimento das duas últimas centrais, de maior capacidade.

⁴⁰ Geicom, em preços correntes.

⁴¹ Em julho de 1982, a Elebra e a PHT foram escolhidas como fabricantes exclusivas (até 199) das centrais Trópico C e Trópico R, depois de haverem participado do desenvolvimento dos equipamentos junto ao CPQD. Para maiores detalhes sobre a posição das empresas nacionais frente à Portaria nº 215, ver *RNT*, dez. de 1981.

⁴² Entrevista, julho de 1987.

⁴³ Ver Glossário.

⁴⁴ *RNT*, fev. de 1984 e out. de 1985. Caso os números apresentados pelas *joint ventures* sejam consistentes, o custo estimado de redesenvolvimento equivaleria, aproximadamente, a 10% dos gastos necessários ao desenvolvimento de uma CPA-T.

⁴⁵ Uma CPA de 50 mil assinantes era estimada, em 1983, pelo Geicom, em US\$ 21 milhões (US\$ 420 por assinante).

⁴⁶ Para uma análise detalhada da política de informática, ver Tigre (1983a). E para uma comparação entre a política de informática e a de telecomunicações, ver Pessini (1986).

⁴⁷ Comunicado 41 da Cacex.

⁴⁸ Assessor da SEI em entrevista à *FNT*, nov. de 1986.

⁴⁹ Dado fornecido pelo Geicom.

⁵⁰ A Equitel, insatisfeita com a parcela de mercado da CPA-T que lhe haviam designado (Curitiba), propunha abrir mão da tecnologia Siemens em troca da participação no desenvolvimento da Trópico L, o que lhe garantiria 50% do mercado. Ver *RNT*, ago. de 1982.

⁵¹ Informações fornecidas pelo Geicom.

⁵² A Equitel, que havia se interessado pela Trópico L, não mais se manifestou e teve acrescentado ao seu mercado as cidades de Campo Grande, Goiânia, Recife e Florianópolis.

⁵³ A decisão da SEI de indeferir os projetos de PABXs foi tomada em outubro de 1984. As exigências da SEI não se limitavam à questão da participação acionária (100% do capital votante e 70% do capital total nacional). Caso houvesse um sócio estrangeiro, este não poderia ser o fornecedor de tecnologia.

⁵⁴ Segundo o anuário de Fornecedores do Sistema Telebrás (SBT) para o exercício 1984/85, as vendas para o SBTN (mercado público) correspondiam a 26% do faturamento da Multitel (GTE) e a 4% do faturamento da Sul América (Phillips). Ver Tabela 24.

⁵⁵ Ver capítulo sobre estrutura para os dados que comprovam essas mudanças.

⁵⁶ Entrevista concedida pelo secretário de Tecnologia e Planejamento do Minicom, julho de 1987.

⁵⁷ Documento do Minicom relativo à nova política industrial, publicado no periódico *Informática Hoje*, 2/9/1986.

⁵⁸ A caracterização de projeto brasileiro dar-se-ia por solicitação do fabricante à Telebrás, fazendo-se necessária as seguintes informações: (a) descrição funcional do produto e especificação do seu desempenho; (b) relação nominal dos participantes da equipe técnica e descrição das tarefas que lhes couberam no projeto; (c) cronograma efetivo de desenvolvimento do projeto; (d) relatório de avaliação do produto, realizado pelo interessado.

⁵⁹ Por ocasião da divulgação do anteprojeto, duas *joint ventures* participavam de projetos e/ou licenciamentos junto ao CPQD: a NEC e a Equitel.

⁶⁰ Empresa cujo faturamento líquido médio anual não excedesse, nos últimos três anos, a 330 mil OTNs.

⁶¹ Entrevista do secretário geral do Minicom, R. Furtado, concedida à *RNT*, abril de 1987.

⁶² Segundo esta portaria, baixada em 15/4/86 (*DOU*, 17/4/86), o certificado de homologação e registro de produtos que adotem projetos transferidos do exterior está condicionado à apresentação de quatro itens: (a) programa de investimentos; (b) programa de nacionalização do produto; (c) plano de assistência técnica; (d) programa detalhado de treinamento e nacionalização das atividades de engenharia.

⁶³ Elebra, Sesa, PHT e SID.

⁶⁴ Segundo o secretário geral do Minicom, a participação da empresa nacional no mercado de teleequipamentos, em abril de 1987, era de 23%. *RNT*, abril de 1987.

⁶⁵ Esta hipótese tem o objetivo de facilitar a análise dos possíveis impactos da nova política. Será abandonada mais adiante.

⁶⁶ A entrada ou diversificação via *take overs* não é considerada na medida em que não decorre ou não depende de qualquer modificação na política. A cópia dos produtos já existentes enfrenta, embora em menor escala, os mesmos obstáculos da opção pela inovação, acrescidos das questões relativas à propriedade industrial.

⁶⁷ Ainda que a firma entrante venha de outras áreas do complexo eletrônico, as dificuldades de adaptação existem e são relevantes. Vide o caso da IBM comentado no cap. 1.3.

⁶⁸ As empresas brasileiras, em sua maioria, com exceção da Monytel, licenciaram tecnologias estrangeiras para lançar seus PABs digitais. Para maiores detalhes, ver cap. 2.3, seção 2.3.2.

⁶⁹ Um bom exemplo do que pode ocorrer com a indústria de teleequipamentos caso as sugestões do Minicom sejam implementadas é o estado atual do mercado de micros padrão PC, onde a presença de cerca de 37 empresas disputando um mercado relativamente reduzido resultou em práticas de "guerra de preços", cópia e contrabando de componentes, descapitalizando e prejudicando a capacitação tecnológica das empresas nacionais. Ver Tigre (1987).

⁷⁰ O MCP-30b é um multiplexador digital (ver Glossário) fabricado pela Elebra, ABC Teletinformática, Multitel e NEC. Foi desenvolvido a partir do MCP-30, de tecnologia do CPQD, em função de solicitação da Telebrás. Os três fabricantes brasileiros formularam denúncia, em janeiro de 1987, de que o MCP-30b da NEC teria sido desenvolvido a partir de tecnologia japonesa e não da tecnologia do CPQD, como queria a Telebrás.

⁷¹ Para maiores detalhes, ver capítulo 2.1.

⁷² Os equipamentos de comutação, peças centrais na expansão do sistema, têm um período de produção longo, em geral (dependendo da capacidade) superior a um ano.

⁷³ Segundo o Geicom, em 1983, a capacidade ociosa na indústria de teleequipamentos oscilava em torno de 50%.

⁷⁴ Apesar de não estar diretamente ligado aos investimentos da Telebrás, o mercado privado deles se beneficia, na medida em que o crescimento de rede e dos serviços por ela oferecidos amplia o número potencial de clientes.

⁷⁵ A título de comparação, o mercado brasileiro de teleequipamentos, em 1982, correspondia a 43% do mercado latino-americano em 1,3% do mercado mundial (Hobday, 1985). Em termos de mercado interno, a participação da referida indústria no conjunto das vendas do setor eletroeletrônico, em 1985, era de 7,2% (Abinee).

⁷⁶ Os serviços que envolvem o processamento e a transmissão de dados via rede de telecomunicações são conhecidos internacionalmente como serviços de valor adicionado (*Value-added network*) e incluem, por exemplo, operações de bancos de dados, operações bancárias remotas, videotexto, "correio eletrônico" e serviços de processamento de dados. Ver ilustração no Anexo I.

⁷⁷ Em 1986, os serviços de telecomunicações de dados da Embratel eram responsáveis por 15% da receita operacional bruta da empresa. Relatório Anual da Embratel, 1987.

⁷⁸ A GSI, formada pelo Grupo Gerdau e pela IBM, e a Proceda, ligada ao grupo Santista, são exemplos de empresas que já atuam no mercado de VANS através da rede de comunicações de dados da Embratel.

⁷⁹ Segundo a Associação Brasileira de Automação de Escritório (ABAE), o mercado de automação de escritório brasileiro é estimado para os próximos cinco anos em US\$ 7 bilhões.

⁸⁰ Ao final de 1987, existiam três projetos nesse sentido por parte da IBM, do Banco Itaú e do Grupo Gerdau.

⁸¹ Dados fornecidos pelo Geicom e a Abinee.

⁸² Dados fornecidos pelo Geicom.

⁸³ Como por exemplo, a proteção dos governos às indústrias locais e as dificuldades técnicas de compatibilização dos equipamentos. Para maiores detalhes, ver cap. 1.2, item 1.2.2.5.

⁸⁴ Segundo dirigente da Ericsson, os componentes eletrônicos no Brasil podem custar até quatro vezes mais do que no mercado internacional. Entrevista concedida em jul. de 1987.

⁸⁵ Entrevistas com dirigentes do setor, jul. de 1987.

⁸⁶ Nas palavras de um empresário do setor: "O principal, no entanto, é a existência de um esforço global indústria/governo. Quando houve uma concorrência na Bolívia para um pacote de US\$ 30 milhões, em realidade a ABC Telettra estava concorrendo com o governo do Japão". *Telebrasil* (Seminário Exportação), nov. de 1983.

⁸⁷ Isto é: preço de venda - valor das importações
preço de venda

⁸⁸ Entrevista concedida em julho de 1987.

⁸⁹ *Vide*, por exemplo, os casos das indústrias de material elétrico (Newfarmer, 1977), automobilística (Guimarães, 1982), computadores (Tigre, 1983b) e eletrônica de consumo (Bastista, 1986).

⁹⁰ As diferentes estratégias das firmas estrangeiras diante da nacionalização serão abordadas no próximo capítulo.

⁹¹ A Plessey, preterida na concorrência das CPAs em 1976, não chegou a nacionalizar seu capital, abandonando o mercado por volta de 1980. A ITT, depois de nacionalizar seu capital em 1979 (SESA), abandona a *joint venture* em 1981.

⁹² Além do repasse de tecnologia do CPQD, o Estado, através da Telebrás, vem dando suporte tecnológico às ECNs sob duas outras modalidades, cuja importância, no entanto, tem sido relativamente reduzida. São elas: (a) a operadora encomenda à empresa um determinado tipo de equipamento, fornecendo uma ampla gama de informações, especificações e exigências técnicas, desenvolvidas no seu próprio laboratório (a Embratel, por exemplo, recentemente encomendou à PHT o desenvolvimento de uma rede piloto visando à expansão do serviço transdata. Ver *Informática Hoje*, ago. de 1987); (b) a operadora adquire tecnologia estrangeira e a repassa posteriormente a empresas nacionais para que iniciem a produção dos equipamentos. Para maiores detalhes, ver Maculan (1985).

⁹³ Geicom. *Suplemento Técnico Telebrasil*, 1984.

⁹⁴ Dentre os projetos do CPQD, o Projeto Tópico foi o que concentrou e concentra a maior parte dos recursos disponíveis para investimento. Em 1985, os recursos do orçamento do Centro estavam alocados da seguinte forma: comutação eletrônica (22%), comunicações óticas (10%), comunicação de dados (5,2%), comunicação por satélite (4,6%), transmissão digital (4,5%) e componentes e materiais (3,7%) (*Telebrasil*, jul.-ago. de 1985). Em 1987, a participação da comutação eletrônica elevou-se para 25%, totalizando, no período 1976-87, um investimento de US\$ 200 milhões no Projeto Trópico (entrevista, julho de 1987).

⁹⁵ A Daruma, no período anterior à nacionalização, havia acumulado uma significativa dívida em dólares (US\$ 2 milhões), e a SESA, no mesmo ano da nacionalização, havia sido preterida na concorrência pelo fornecimento das CPAs, o que a condenava a uma expulsão gradativa do mercado de comutação pública, sua principal fonte de faturamento.

⁹⁶ Em 1985, a Elebra licenciou tecnologia do PABX digital da Northern Telecom (canadense) e a Daruma, da Alcatel (francesa).

⁹⁷ Em 1980, a Gradiente iniciou a produção de telefones “padrão”, desenvolvidos no CPQD, contando com o monopólio do mercado Telebrás. Em 1985, um ano antes de fundar o monopólio, esta empresa vendeu sua unidade industrial de telefones à Ericsson, que passou a liderar o segmento de aparelhos telefônicos.

⁹⁸ Em 1976 foi concedida reserva de mercado na área de terminais de telex à Olivetti e EE Equipamentos Eletrônicos, até maio de 1985.

⁹⁹ O contrato de transferência de tecnologia entre a Ericsson do Brasil (EDB) e a matriz sueca (LME), assinado em dezembro de 1970, é bastante ilustrativo das relações estabelecidas entre as filiais estrangeiras da indústria e suas matrizes. O contrato previa o licenciamento desde equipamentos mais complexos, como centrais públicas de comutação, até material para rede, compreendendo praticamente toda a pauta de produtos da filial. Como contrapartida do licenciamento, a EDB comprometia-se a pagar: (a) 5% da receita líquida com a venda dos equipamentos licenciados; (b) o custo do envio de técnicos brasileiros à Suécia, e de técnicos suecos ao Brasil; (c) 60 coroas suecas (aproximadamente US\$ 12) por cada documento técnico recebido; e (d) uma taxa de 2% sobre o valor do investimento em prédios e bens de capital, como pagamento dos serviços de consultoria para industrialização dos equipamentos licenciados. O contrato previa, ainda, uma série de cláusulas restritivas quanto à utilização de tecnologia licenciada pela EDB. Esta empresa, sem a permissão da LME, não poderia: (a) vender ou alugar qualquer equipamento licenciado para fora do país, e (b) atuar como distribuidora de produtos, ou licenciar tecnologia de outra empresa que não fosse a LME. Além disso, qualquer *know how* desenvolvido pela EDB seria fornecido gratuitamente à LME. Ver Brundenius (1984).

¹⁰⁰ Entrevistas, julho de 1987.

¹⁰¹ As informações sobre a EDB foram obtidas em Brundenius e Goransson (1982) e através de entrevistas na empresa em julho de 1987.

¹⁰² Em julho de 1980, a EDB e a LME assinaram contrato de transferência de tecnologia da AXE-System (CPA) e de uma série de outros produtos de tecnologia digital e analógica. O custo total da transferência foi estimado em US\$ 11 milhões, a serem pagos num período de cinco anos. Ao contrário dos contratos anteriores, não constava deste, ao menos formalmente, qualquer porcentagem fixa sobre o volume das vendas, nem qualquer restrição relativa à exportação de equipamentos pela EDB. (Brundenius e Goransson, 1982).

¹⁰³ O CMS-10, bilhetador automático que substitui os contadores de pulsos mecânicos, e as centrais rurais são exemplos de produtos de desenvolvimento próprio sempre citados pelos dirigentes da Ericsson (entrevista, julho de 1987).

¹⁰⁴ Segundo dirigentes da Equitel, estes gastos em P&D corresponderam a investimentos em equipamentos de testes, desenvolvimento adaptativo e treinamento de pessoal (entrevista, julho de 1987).

¹⁰⁵ Ao contrário das outras filiais “nacionalizadas”, a SESA teve a maior parte dos seus gastos em P&D (76%) realizada no período anterior a 1981. Isto se deve, em grande parte, ao fato de a empresa ter sido preterida na concorrência das CPAs, o que levou a ITT a abandonar a associação em 1981. A empresa não teve, portanto, de se capacitar para receber a tecnologia das CPAs.

¹⁰⁶ Um bom exemplo das discrepâncias no esforço das *joint ventures* para se capacitarem tecnologicamente está na questão do desenvolvimento adaptativo. Enquanto a EDB realiza grande parte deste nos seus laboratórios, a Equitel mantém cerca de 40 pessoas na sede da Siemens, na Alemanha, com essa mesma tarefa. Entrevista, julho de 1987.

¹⁰⁷ O PABX digital lançado em 1985 pela Multitel, por exemplo, teve sua tecnologia licenciada da ITT austríaca. A opinião do diretor superintendente da Multitel sobre a nacionalização foi a seguinte: “Já está provado que o sócio estrangeiro não transfere tecnologia e que, em nenhum momento, é suficiente ter esse sócio para se ter acesso à tecnologia de ponta no exterior”. RNT, maio de 1985.

¹⁰⁸ De acordo com o diretor de tecnologia da NEC, esse atraso da empresa em se adaptar à Lei de Informática está relacionado à cultura empresarial japonesa (resistência à nacionalização de capital e esperanças na mudança do quadro político), ao pouco tempo que a

empresa tem no Brasil e aos problemas causados pela associação com o Brasilinvest. Entrevista, julho de 1987.

¹⁰⁹ O diretor de tecnologia da Equitel chegou a afirmar que a adaptação da empresa às exigências da SEI era uma questão meramente formal. Entrevista, julho de 1987.

¹¹⁰ Como bem aponta Erber (1983), apesar dos limites que impõe ao crescimento da firma e dos riscos que esta corre quanto à sua autonomia e sobrevivência, a relação de licenciamento oferece uma série de vantagens, especialmente em países de industrialização tardia, onde o tamanho do mercado e a escassez de recursos e de infra-estrutura para P&D tornam o desenvolvimento de novos produtos uma atividade extremamente arriscada. Através do licenciamento a firma tem a possibilidade de: (a) manter-se relativamente atualizada tecnologicamente, sem correr os riscos inerentes à atividade de P&D; (b) desenvolver novos produtos a baixo custo, através de *spill overs* da tecnologia licenciada; (c) ter uma posição em termos de fluxo de caixa mais favorável, pois enquanto no desenvolvimento próprio os gastos antecedem a produção, no licenciamento são concomitantes ou posteriores a esta.

¹¹¹ Em 1987, cerca de 80% do faturamento da Ericsson, 70% do faturamento da Equitel e 70% do faturamento da NEC eram provenientes do mercado público (Telebrás). Entrevista, julho de 1987.

¹¹² Em entrevista à *RNT* em novembro de 1980, Luis Mello Flores Guinle, novo presidente da Elebra, ligado ao grupo Docas, justificava assim a entrada do grupo no setor de teleequipamentos: "Preferimos os setores de telemática baseados nas taxas de crescimento que vêm apresentando nos últimos anos e em suas perspectivas futuras". Ressaltou também o fato de não existir ainda qualquer grande indústria genuinamente nacional na área de telemática, o que colocava os concorrentes nacionais numa situação semelhante. "Se tudo é novo para nós, para os demais também é".

¹¹³ Em 1984, como parte de um processo de reestruturação organizacional e de abertura do capital da empresa, foi criada a Elebra S.A. Eletrônica Brasileira, que passou a controlar a Eletra Telecom (antiga Elebra Eletrônica voltada para o mercado de teleequipamentos), a Elebra Informática (periféricos), a Elebra Microeletrônica (componentes) e a Elebra Computadores (supermínis). Em 1985, o grupo sofre novo processo de reestruturação, estabelecendo-se um sistema de divisões independentes. Foram organizadas sete divisões autônomas do ponto de vista financeiro e gerencial: periféricos, computadores, microeletrônica, telecomunicações, comunicação de dados, defesa e controle e componentes.

¹¹⁴ O MDT 101-B, multiplexador por divisão de tempo para telex, e o MCP30-A, multiplexador digital, foram os primeiros projetos conjuntos da Elebra e do CPQD.

¹¹⁵ Posteriormente a SESA e a SID Telecom também foram credenciadas como fornecedoras dos sistemas Trópico.

¹¹⁶ Em 1982, durante uma visita à Elebra, o então presidente da Telebrás fez a seguinte declaração, plena de significado: "A estratégia de emancipação nacional exige o fortalecimento de pelo menos duas grandes empresas industriais de capital nacional, como na França. Mas esse apoio não exclui a exigência de padrões crescentes de qualidade e preços competitivos. Não poderemos carregar a Elebra no colo (!) o tempo todo. Ela terá que se emancipar logo, crescer e caminhar com suas próprias pernas". *RNT*, maio de 1982.

¹¹⁷ O grupo ABC tem suas origens ligadas ao comércio de automóveis e a atividades agropecuárias na região de Uberlândia. Em 1954 fundou a Cia. de Telefones do Brasil Central (CTBC), operando na área do Triângulo Mineiro, e que hoje se constitui na única operadora de serviços de telecomunicações de caráter privado.

¹¹⁸ Essas nacionalizações já foram comentadas em maior detalhe no item 2.2.2.1.

¹¹⁹ A ABC Xtal surgiu de uma concorrência aberta pela Telebrás (1982) para industrialização das fibras óticas com tecnologia do CPQD. Num processo de escolha tumultuado, em que participaram as empresas Xtal, Condugel, Marsicano, Bracel, Imbrac (as duas últimas em associação com a Pirelli), SESA e os grupos Docas, ABC, Cataguazes-Leopoldina e Roberto Obolini participações, a Telebrás acabou se decidindo pelo grupo ABC. Este se comprometeu, em troca, a adquirir a Xtal, empresa fundada em 1975 (fabricação de cristal de quartzo), que já havia feito uma tentativa fracassada de fabricação de fibras óticas com tecnologia CPQD, e que se encontrava em situação financeira delicada. Desta aquisição resultou a ABC Xtal, com o capital distribuído entre o grupo ABC (51%), o BNDES (46%) e os antigos acionistas (3%). Para maiores detalhes sobre a concorrência, ver Tapia (1984).

¹²⁰ Além de fibras óticas, a ABC Xtal fabrica cristais de quartzo para equipamentos eletrônicos profissionais e de consumo (tecnologia da antiga Xtal). Recentemente vem procurando diversificar sua produção em direção à microeletrônica (tecnologia CPQD).

¹²¹ “Condições de Contratação de Atividades de P&D com a Indústria”. Sistemas de práticas Telebrás. Série Diretrizes, Emissão 01.01.1982, pág. 1 a 6/000-100-107. Os critérios de acesso aos contratos do CPQD eram assim definidos:

A) real capacitação para realização do objeto do contrato, incluindo disponibilidade de capital, recursos humanos e materiais;

B) a carga de trabalho corrente e planejada existente em cada entidade considerada;

C) possibilidades de ocorrer crescimento excessivo de pessoal como decorrência da contratação, criando riscos de ociosidade ao término do contrato;

D) manutenção de um razoável equilíbrio nos montantes contratados entre as diversas entidades, com igual capacitação numa determinada área de especialização, para evitar riscos de monopólio industrial e comercial;

E) favorecimento de alternativas procurando buscar novas entidades com capacitação nas diversas áreas de interesse;

F) capacidade de adequar-se às condições de administração requeridas pelo contrato;

G) a capacidade de absorver riscos do investimento quando houver sua co-participação financeira no desenvolvimento do projeto;

H) e demais fatores que possam contribuir para garantia do sucesso do desenvolvimento em questão.”

Os contratos de P&D com as empresas são feitos usualmente sob o regime de *cost-plus*; ou seja, durante a vigência do contrato, a Telebrás encarrega-se do pagamento de todo o pessoal da empresa envolvido no projeto, acrescentando uma taxa referente aos custos indiretos (despesas administrativas) que a empresa possa vir a incorrer. Entrevista CPQD, julho de 1987.

¹²² Para maiores detalhes, ver *RNT*, março de 1987, e *Senhor*, n. 306, 27/1/1987.

¹²³ Em documento mais recente (julho de 1987), também relativo às atividades de P&D da Telebrás, não há qualquer mudança significativa nos critérios de acesso à tecnologia do CPQD. As novidades ficaram por conta da inclusão, como critério de seleção, do grau de desconcentração do capital votante da empresa, e da adoção do caráter preferencial dado às PMEs. O referido documento indica, também, a seguinte fórmula para o pagamento de *royalties* referentes ao licenciamento de tecnologia do CPQD:

$R = Po \cdot Vi$,

onde:

R = valor a ser pago a título de *royalties*.

Po = percentual de referência para os *royalties* relativos à tecnologia transferida a ser fixado pela Telebrás.

Vi = valor líquido das vendas correspondentes à tecnologia licenciada.

As empresas que não tiverem participado do desenvolvimento da tecnologia deverão fazer um pagamento antecipado de parte dos *royalties*, com base numa projeção de mercado da Telebrás. Já as empresas que tenham participado dos projetos de P&D terão direito a uma parcela da receita auferida pela cobrança dos *royalties*, proporcional à contribuição dada ao custeio global do projeto. “Diretrizes Relativas às Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (P&D) do Sistema Telebrás e ao Licenciamento dos Correspondentes Resultados”, Secretaria de Planejamento e Tecnologia do Minicom, julho de 1987.

¹²⁴ A grande exceção entre as ECNs a utilizar tecnologia própria para disputar o mercado de PABX é a Monytel. Esta empresa lançou, em 1987, um PABX eletrônico de pequeno porte (comutação analógica), resultado de um *spin-off* de um sistema automático distribuidor de chamadas. O caráter recente desta iniciativa, no entanto, torna qualquer avaliação quanto ao seu sucesso precipitada.

¹²⁵ A acirrada concorrência no mercado internacional entre os produtores do segmento de comutação privada (ver capítulo 2.1) incentivou a utilização da transferência de tecnologia como instrumento de competição. Na área de comutação pública, no entanto, não se tem notícias de práticas dessa natureza, a não ser intrafirmas (associadas ou subsidiárias).

Analógico (transmissão) – Transmissão de informações (voz) através de ondas eletromagnéticas de forma contínua.

Controle de Comutação – São sistemas destinados a interligar os terminais telefônicos/assinantes. Caso só existissem dois terminais, a ligação poderia ter um caráter fixo. No entanto, à medida que aumenta o número de terminais, torna-se inviável estabelecer ligações fixas interligando cada terminal a todos os outros. As centrais de comutação viabilizam esta intercomunicação sem que haja necessidade de se estabelecer ligações fixas.

As centrais de comutação podem ser classificadas como públicas ou privadas, de acordo com o mercado a que se destinam. As centrais privadas apresentam baixa capacidade de comutação em termos de número de terminais a serem interligados, além de cumprirem um número de funções menor do que a central pública. São utilizadas para interligar aparelhos de empresas, instituições e até residências. As centrais públicas caracterizam-se por uma grande capacidade de comutação e pela variedade de funções que exercem. São utilizadas na rede pública. (Ver Bhering, 1983).

Centrais de Comutação Eletromecânicas – São sistemas de comutação em que os dispositivos que realizam a interligação dos terminais são de natureza eletromecânica (seletores, relés), assim como o sistema de controle desses dispositivos.

Centrais de Comutação Semi-Eletrônicas – Sistemas de comutação em que os dispositivos que realizam a interligação são eletromecânicos (relés, seletores) mas o sistema de controle desses dispositivos utiliza basicamente componentes eletrônicos.

Centrais de Comutação Eletrônicas – Sistemas de comutação em que tanto os dispositivos que realizam a interligação como o sistema de controle são eletrônicos.

Comutação Espacial – Os sistemas de comutação podem ser classificados em espacial ou temporal, em função do tipo de interligação entre os usuários que é realizada. Na comutação espacial, cada ligação estabelecida faz-se através de um circuito físico individual e específico para cada ligação. Todas as centrais eletromecânicas são espaciais. Já na comutação temporal a interligação não é limitada pela variável espaço. A variável relevante é a variável tempo, o que

lhe permite uma melhora de desempenho, em termos de capacidade de tráfego e velocidade, em relação ao sistema espacial. As centrais temporais utilizam a linguagem digital.

Comutação Temporal – Ver *Comutação Espacial*.

CPAs (Centrais de Comutação) – Os sistemas de comutação sob o ponto de vista do equipamento de controle podem ser classificados em: controle centralizado com lógica cabeada (CLC), controle centralizado com programa cabeado (CPC), e controle por programa armazenado (CPA). Nas centrais CLC, as estruturas de controle dos sistemas eletromecânicos são adaptadas à tecnologia eletrônica, sem alterar sua filosofia. Nas centrais CPC, os sistemas de controle já diferem dos sistemas eletromecânicos em termos de filosofia, havendo uma centralização das diversas funções de decisão e armazenamento de informações. Quaisquer modificações, no entanto, necessárias ao funcionamento da central devem ser executadas fisicamente nos equipamentos. Finalmente, nas centrais CPA o sistema de controle tem uma estrutura bastante semelhante a um computador, sendo o seu funcionamento guiado por um *software* especializado.

Coaxiais (cabos) – Cabos metálicos utilizados para transmissão de voz em longas distâncias, através de ondas eletromagnéticas. Seu custo de instalação é alto em comparação a sistemas alternativos como microondas, fibras óticas e satélites.

Digital (transmissão) – Transmissão de informações através de sinais discretos ou descontínuos. A utilização da linguagem digital nas telecomunicações foi viabilizada pela técnica de modulação por pulsos (*Pulse Code Modulation – PCM*), patenteada em 1938 mas só efetivamente utilizada no princípio da década de 60. O PCM pode ser entendido como um método de conversão da informação analógica em forma digital, envolvendo a amostragem do sinal de informação em intervalos regulares de tempo e a codificação da amplitude medida numa sequência de pulsos. Estes pulsos são, então, o sinal a ser transmitido através de uma série de dígitos binários (0,1).

Estágio de Linha – Uma central digital de comutação é composta por uma central “mãe”, interligada a uma série de “pequenas centrais” espalhadas pela área de atuação da central, responsáveis pela ligação direta com os assinantes. Essas pequenas centrais são chamadas de estágios de linha remoto. O controle de todo o sistema é feito pela central “mãe”, que coordena a atuação dos estágios de linha. A não utilização dos estágios de linha implica a necessidade de várias centrais autônomas, com estruturas de controle próprias, o que eleva o custo do sistema.

Linhas Equivalentes – “Unidade que representa o terminal telefônico de assinante e correspondente equipamento associado referente a uma central urbana isolada (não interligada automaticamente a outras centrais ou à rede telefônica nacional) com uma capacidade média de 2.000 terminais telefônicos de assinantes. Cada terminal do modelo de central descrito acima equivale a uma linha equivalente. No caso de centrais mais complexas (centrais de trânsito), um

terminal vale mais de uma linha equivalente. Assim, define-se coeficientes que variam de 1 a 5 para conversão do número de terminais destas centrais em número de linhas equivalentes” (Bhering, 1983).

Microondas — Ondas eletromagnéticas de rádio, cujo comprimento é reduzido, utilizadas como meio de transmissão de informações nas telecomunicações.

Modem — Equipamento utilizado para conversão do sinal analógico em digital e vice-versa, a fim de viabilizar a transmissão de dados via redes telefônicas analógicas.

Multiplex — Equipamento conectado às centrais telefônicas com a finalidade de ampliar a capacidade de tráfego dos meios de transmissão (cabos, microondas). Existem dois tipos de multiplex: analógicos (FDM) e digitais (TDM). Os multiplexadores digitais, além de “compactar” as informações e transmiti-las, podem também realizar a conversão digital/analógica ou vice-versa através da técnica PCM (ver digital).

PABX (Private Automatic Branch Exchange) — Central de comutação privada cujo objetivo é interligar os telefones de uma mesma empresa entre si (ramais) e com a rede externa (troncos).

VANs — (Value-Added Services) — Serviços como processamento de dados, correio eletrônico e operações bancárias e remotas, realizados através da rede telefônica (ver Anexo).

Bibliografia

- ALBUQUERQUE, J.P.A. e WALDMAN, H. (1980). "Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações: Um Panorama Geral". Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Informática e Comunicações, Brasília.
- ARAÚJO, J. (1982). "Progresso Técnico e Formas de Concorrência: Um Estudo de Caso da Indústria de Vidro". *Texto para Discussão*, nº 12, IEI/UFRJ.
- . (1985). "Tecnologia, Concorrência e Mudança Estrutural: Experiência Brasileira Recente". *Série PNPE*, IPEA/INPES.
- BAIN, J. (1959). *Industrial Organization*. 2ª ed., Nova Iorque, Wiley, 1968.
- BATISTA, (1987). A Indústria Eletrônica de Consumo a Nível Internacional e no Brasil: Padrões de Concorrência, Inovação Tecnológica e Intervenção do Estado. Tese de Mestrado apresentada à Unicamp.
- BHERING, J.R.V. (1983). "Mudança Tecnológica no Setor Industrial de Telecomunicações: O Caso das CPAs". COPPE/UFRJ.
- BONEK, K., FURCH, B. e OTRUBA, H. (1985). "Optical Fiber Production". UNIDO, United Nations.
- BORRUS, M. *et al.* (1984). "Creating Advantage: How Government Policies Shape High Technology Trade". *BRIE Working Paper*, University of California, Berkeley.
- . (1985). "Telecommunications Development in Comparative Perspective: The New Telecommunications in Europe, Japan and the U.S.". *BRIE Working Paper*, University of California, Berkeley.
- BRAGA, H. e MASCOLO, J. (1982). "Mensuração da Concentração Industrial no Brasil". *Pesquisa e Planejamento Econômico*.
- BRUNDENIUS, C. e GORANSSON, B. (1982). "Swedish Technology Transfer in the Telecommunications Industry — A Case Study of Ericsson do Brasil". Research Policy Institute, University of Lund, Suécia.

- BRUNDENIUS, C. (1984). "Technology Policies and Technology Transfer in Brazil. The Case of Telecommunications". First Draft, Research Policy Institute, University of Lund, Suécia.
- CHUDNOVSKY, D. (1985). "La Industria de Equipos de Telecomunicaciones en la Argentina". CET/IPAL, Instituto para América Latina.
- COSTA BAPTISTA, Margarida A. (1984). "A Indústria Eletrônica de Consumo no Brasil". GPNT-I.E./Unicamp.
- DONDOUX, S. (1983). "Does Monopoly Means Stagnation?", *Telecommunication Policy*, out.
- DOSI, G. (1982). "Technological Paradigms and Technological Trajectories". Research Policy, UK.
- DOSI, G., ORSENIGO, L. e SILVEBERG, G. (1986). "Inovation, Diversity and Diffusion: A Self-Organization Model". *Mimeo*.
- EARP, F.S.A. (1982). "Serviços de Telecomunicações no Brasil". Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro/Faculdade de Engenharia, COPPE/UFRJ.
- ERBER, P. (1980). "Desenvolvimento Tecnológico e Intervenção do Estado: Um Confronto entre a Experiência Brasileira e a dos Países Avançados". *Revista de Administração Pública*, vol. 14, nº 4.
- . (1983). "O Complexo Eletrônico – Estrutura, Evolução Histórica e Padrão de Competição". *Texto para Discussão*, nº 39, IEI/UFRJ.
- FONSECA, S.C. (1984). "Teleinformática: Uma Visão Global". *Telebrasil*, set/out, 1978.
- FRENKEL, J. (1980). "Introdução", in P. Silos-Labini, *Oligopólio e Progresso Técnico*, São Paulo, Forense Universitária.
- GORANSSON, B. (1984). "Enhancing National Technology Capability. The Case of Telecommunication in Brazil". *Discussion Paper*, nº 158, University of Lund, Suécia.
- GUIMARÃES, E.A. (1979). "Organização Industrial: A Necessidade de uma Teoria". *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol. 9.
- . (1982). *Acumulação e Crescimento da Firma – Um Estudo de Organização Industrial*. Rio de Janeiro, Zahar Editores.
- GUY, K. (1985). *Communications – Technological Trends and Employment – Electronics and Communications*. Edited by Luc Soete, SPRU, University of Sussex.

- HOBDAY, M. (1985). "The International Telecommunication Industry — The Impact of Microelectronics Technology on Products, Process and Market Structure". *Paper* apresentado no Instituto de Economia Industrial/UFRJ.
- . (1986). "Digital Telecommunications Technology and The Third World: The Theory, The Challenge, and The Evidence from Brazil". PhD Thesis, University of Sussex.
- IRWIN, M.R. (1984). *Telecommunications America, Market without Boundaries*. London, Quorum Books.
- JEQUIER, N. (1977). "International Technology Transfer in the Telecommunication Industry". In D. Germinds, (ed), *Transfer of Technology by Multinational Corporations*, Paris, Development Centre of the OECD.
- JOHNSON, C. (1986), "MITI, MPT, and the Telecom Wars: How Japan Makes Policy for High Technology". *BRIE Working Paper*, University of California, Berkeley.
- KAPLINSKY, R. (1985). "Microelectronics and Technical Change Revisited". Report prepared to ILO. World Employment Program.
- KUZNETS, S. (1929). "Retardation of Industrial Growth". *Journal of Economics Business*, n. 1, ago.
- LAMBORGHINI, B. e ANTONELLI, C. (1981). "The Impact of Electronics on Industrial Structures and Firms' Strategies". In *Microelectronics, Productivity and Employment*, Paris, OECD, cap. 3.
- LANDES, David (1977). *The Unbound Prometheus: Technology Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to Present*. Cambridge, Cambridge University Press.
- MACULAN, A.M. (1981). "Processo Decisório no Setor de Telecomunicações". Tese de Mestrado apresentada ao IUPERJ para obtenção do grau de Mestre em Ciência Política.
- . (1985). "Inovação Tecnológica nas Empresas do Setor de Telecomunicações no Brasil". COPPEAD-UFRJ, *Mimeo*.
- NELSON, R. e WINTER, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press.
- NEUFARMER, R.S. (1977). "Multinational Conglomerates and the Economics of Dependent Development. A Case Study of the International Electric Oligopoly and Brazil's Electrical Industry". PhD Thesis, University of Wisconsin, Madison.
- PAVITT, K. (1984). "Sectoral Patterns of Technical Change: Toward a Taxonomy and a Theory". Research Policy, UK.

- PESSINI, J.E. (1986). *A Indústria Brasileira de Telecomunicações: Uma Tentativa de Interpretação das Mudanças Recentes*. Tese de Mestrado apresentada à Unicamp.
- POSSAS, M.P. (1985). *Estruturas de Mercado em Oligopólio*. São Paulo, Hucitec.
- SCHERER, F.M. (1970). *Industrial Market Structure and Performance*. Chicago, Rand Mally.
- SCHUMPETER, J.A. (1911). *Teoria do Desenvolvimento Econômico*. 1ª edição brasileira. São Paulo, Abril Cultural, Série "Os Economistas", 1982.
- . (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. London, Edição George Allen & Unwin, 1976.
- SILOS-LABINI, P. (1964). *Oligopólio e Progresso Técnico*. 1ª ed. brasileira, São Paulo, Forense Universitária, 1980.
- STEINDL, J. (1952). *Maturity and Stagnation of the American Capitalism*. Oxford, Basil Blackwell; 2ª ed., Nova Iorque, Monthly Review Press, 1976; versão brasileira, São Paulo. Abril Cultural, Série "Os Economistas", 1983.
- TAPIA, J.P.B. (1984). "A Política Científica e Tecnológica em Telecomunicações: 1972-1983". *Revista de Administração*, vol. 19(1), janeiro/março, pp. 101-111.
- TIGRE, P.B. (1983a). "The Mexican Professional Electronics Industry and Technology". Report Prepared for UNIDO, ST/MEX/80/002 11-61/62.4.2.
- . (1983b). *Technology and Competition in the Brazilian Computer Industry*. Londres, Frances Pinter Publishers.
- . (1987). *Indústria Brasileira de Computadores: Perspectivas até os Anos 90*. Rio de Janeiro, Ed. Campus.
- U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE (1983). *The Telecommunication Industry*. International Trade Administration (ITA).
- . (1986). *U.S. Industrial Outlook*. ITA.
- WAJNBERG, S. (1985). "The Brazilian Microelectronics and its Relationship with Communications Industry". Trabalho apresentado à UNIDO.
- WINTER, S.G. (1984). "Schumpeterian Competition in Alternative Technological Regimes". *Journal of Economic Behaviour and Organization*, n. 5, pp. 287-320.

Periódicos

Anuário dos Fornecedores da Telebrás, 1984/1985.

Business Week (vários números).

Communications System (vários números).

Economic Impact (vários números)

Exame (vários números).

Gazeta Mercantil (vários números).

Informática Hoje (vários números).

Revista Nacional de Telemática (RNT) (vários números).

Senhor (vários números)

Telebrasil (vários números)

Telecommunications International Edition (out. 1987).

The Economist (special report, nov. 1985).

Wall Street Journal (special report, fev. 1986).



J. DI GIORGIO & CIA. LTDA.
Rua Vaz de Toledo, 536 - Eng. Novo - RJ

1

22

22

40

22

1

**Editado pelo Departamento de Relações Institucionais
Gabinete da Presidência**

50

2