

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE ECONOMIA

*Este exemplar corresponde à edição  
final da tese defendida pelo alvaro  
josé Eduardo Pessini e aprovada pela  
Comissão Julgadora.  
Campinas, 21/07/86*

*J. E. P.*  
A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES:  
UMA TENTATIVA DE INTERPRETAÇÃO  
DAS MUDANÇAS RECENTES

JOSÉ EDUARDO PESSINI

Dissertação de Mestrado apre-  
sentada ao Instituto de Econo-  
mia da Universidade Estadual  
de Campinas, sob a orientação  
do Prof. Dr. Luciano Galvão  
Coutinho.

CAMPINAS  
Abril de 1986

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL

A Renata, Esmeralda e João Pessini

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente aos professores Luciano Galvão Coutinho, Liana Maria Lafayette Aureliano da Silva e Luiz Gonzaga de Mello Belluzzo.

Luciano não apenas dedicou sua inteligência e experiência à orientação, como também contribuiu decisivamente, seja pelo exemplo de uma imensa capacidade de trabalho, seja pela confiança que sempre depositou em mim.

Belluzzo indicou e acompanhou, com a sabedoria e a paciência que lhe são próprias, as leituras prévias à definição do tema.

Liana discutiu a primeira versão, interpretando as idéias com brilhantismo e grandeza que foram além do próprio texto. Devo também à Liana o incentivo para acreditar no trabalho quando, afinal, essa crença parecia haver se esgotado.

Agradeço também a João Manuel Cardoso de Mello, Carlos Lessa, Maria Conceição Tavares, Jorge Miglioli, Carlos Alonso, Sérgio Silva, José Carlos Braga e Mario Luiz Possas, professores da UNICAMP, a quem devo grande parte de minha formação.

Luís Antônio de Oliveira Lima, Robert Nicol, Sônia Draibe, Roberto Perosa e Eduardo Milliet da E.A.E.S.P.- FGV, também foram fundamentais.

Sou grato aos colegas do CNPq e do Ministério da Ciência e Tecnologia. Tânia, Áurea e Flávio datilografaram vários trechos originais. Vidal, com suas observações irônicas e inteligentes, foi um grande interlocutor. Cassiolato tem sido mui

to mais do que um colega de trabalho.

Boa parte dos méritos, se houver, deve ser atribuída aos colegas do Grupo de Pesquisa sobre Novas Tecnologias do IE/UNICAMP e do Instituto de Economia Industrial da UFRJ.

Agradeço especialmente à Catou que colaborou além dos debates e discussões do Grupo. Paulo Davidoff participou durante um período breve, porém importante, da pesquisa.

Técnicos e dirigentes do CPqD, GEICOM, SEI, TELEBRÁS e das empresas, foram também essenciais à pesquisa.

Sou muito grato à Dieli que efetuou a revisão dos originais. Vera e Heloisa, minhas irmãs, ajudaram carinhosamente nessa tarefa.

Orlando Furlan executou com rapidez e competência a organização, datilografia e revisão final. Márcia, como sempre, resolveu todos os problemas.

São as pessoas que apoiaram mais diretamente a elaboração deste trabalho, entretanto, há um outro conjunto de amigos cujo apoio foi imprescindível.

Kiko, Cláudio França, Marcos, Lúcia, Boni, Luiz Guilherme, Serginho, José Luiz, José Maria e Josué são companheiros de estudo, de cerveja, angústias e alegrias.

Ana, Len, Vasco, Lelê, Mando, Flávia, Bel, Walter, Américo, Regina, Irene, Toshio, Marcelo, Denise, Benoit, Gusti, Dalton, Marina, Cacá, Nilton, Ofélia, Ivan, João Carlos, Mário, Fabiano, Dani, Gu, Gui, Manô, Adriana, Cris, Carol, Esmeralda e João são algumas das pessoas sem as quais não haveria existência possível.

Renata foi, sem dúvida, quem teve a maior participação. Sem amor, esse trabalho jamais seria realizado.

"Não havia uma trama", disse Guilherme, "e eu a descobri por engano"

A afirmação era auto contraditória, e não entendi se realmente Guilherme queria que assim fosse. "Mas era verdade que as pegadas na neve levavam a Brunello", disse, "era verdade que Adelmo se suicidara, era verdade que Venâncio não fora afogado na tina, era verdade que o labirinto estava organizado do modo como havíeis imaginado, era verdade que se entrava no finis africae tocando a palavra quatuor, era verdade que o livro misterioso era de Aristóteles... Poderia continuar enumerando todas as coisas verdadeiras que descobristes, utilizando-vos de vossa ciência..."

"Nunca duvidei da verdade dos signos, Adso, são a única coisa de que dispõe o homem para se orientar no mundo. O que eu não compreendi foi a relação entre os signos. Cheguei a Jorge através de um esquema apocalíptico que parecia reger todos os crimes, contudo era casual. Cheguei a Jorge procurando um autor de todos os crimes e descobrimos que cada crime tinha no fundo um autor diferente ou então nenhum. Cheguei a Jorge seguindo o desígnio de uma mente perversa e raciocinante, e não havia desígnio algum, ou seja, Jorge mesmo fora dominado pelo próprio desígnio inicial e depois se iniciara uma cadeia de causas, e de concausas, e de causas em contradição entre si, que procederam por conta própria, criando relações que não dependiam de qualquer desígnio. Onde está toda a minha sabedoria? Comportei-me como um obstinado, seguindo um simulacro de ordem, quando devia bem saber que não há uma ordem no universo".

"Mas imaginando ordens erradas, haveis no entanto encontrado alguma coisa..."

"Disseste uma coisa muito bonita, Adso, agradeço-te. A ordem que nossa mente imagina é como uma rede, ou uma escada, que se constrói para alcançar algo. Mas depois deve-se jogar a escada, porque se descobre que, mesmo servindo, era privada de sentido".

Trecho do diálogo final entre  
Frei Guilherme e Adso.

Umberto Eco - "O Nome da Rosa"

" Temos que pensar muito no desemprego criado pela máquina, mas também no maior tempo que as pessoas terão a medida que a máquina for liberando, permitindo a redução da jornada de trabalho ... Caso contrário, é possível que se desenvolva uma alta capacidade para jogar "videogame" mas e para ler uma poesia? e para ler um bom livro? e para amar? "

Sindicalista.

a respeito dos reflexos do Progresso Técnico. Debate promovido pelo MCT/CNPq/DIEESE, em São Paulo.

# A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES: UMA TENTATIVA DE INTERPRETAÇÃO DAS MUDANÇAS RECENTES

## AGRADECIMENTOS

Lista dos Quadros e Tabelas .....	i
Siglas e Abreviaturas .....	iv
INTRODUÇÃO .....	1

## CAPÍTULO I

A INDÚSTRIA INTERNACIONAL DE EQUIPAMENTO PARA TELECOMUNICA- ÇÕES .....	13
I.1. Estrutura do Mercado .....	16
I.2. Mudanças Tecnológicas - Transformações nos Produtos e Processos de Produção .....	39
I.3. Os Movimentos da Reorganização Industrial .....	56

## CAPÍTULO II

A INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTO PARA TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL ..	69
II.1. Perfil Setorial e Comportamento Recente .....	73
II.2. Aspectos da Reorganização Industrial em Curso .....	91

## CAPÍTULO III

A POLÍTICA SETORIAL DE TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL .....	115
III.1. A Organização do Setor: Natureza da Política e Seus Instrumentos .....	116
III.2. A Expansão e a Modernização da Infra-Estrutura .....	126
III.3. As Diretrizes da Política Industrial e Tecnológica ..	135
III.4. Aspectos Básicos do Conflito Entre as Orientações do Minicom e do MCT/SEI .....	151

CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	155
ANEXO 1 : Comparativo Entre os Recursos das Centrais de Comuta ção Eletromecânicas e Eletrônicas .....	165
ANEXO 2 : Componentes Eletrônicos - Classificação e Participa- ção no Mercado Mundial (1982) .....	166
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS .....	167
BIBLIOGRAFIA .....	171

## LISTAS DE QUADROS E TABELAS

## CAPÍTULO I

Tabela I.1.	Mercado Mundial de Equipamentos para Telecomunicações - Dimensão e Segmentação (1980 e 1985) .	18
Tabela I.2.	Mercado Mundial - Distribuição Geográfica e Taxas de Crescimento .....	19
Tabela I.3.	Taxa de Concentração da Produção de TC - Países selecionados. (Participação das quatro maiores Empresas no Total das Vendas Internas) .....	25
Tabela I.4.	Principais Fabricantes de Equipamento para Telecomunicações - 1980 .....	28
Tabela I.5.	Principais empresas: Percentagem das Vendas Realizadas para Fora do País de Origem (1973) ....	29
Tabela I.6.	Vendas dos Maiores Produtores de Equipamento para TC - 1982/1983 .....	31
Tabela I.7.	Estimativa do Número de Funcionários Diretos Envolvidos na Fabricação de Centrais de Comutação Eletromecânicas e Digitais .....	54
Tabela I.8.	Efeito da Tecnologia na Estrutura de Custo do Produto .....	55
Tabela I.9.	Número de Modems em Serviço - Países da OCDE (1970, 1975 e 1979) .....	57
<u>Quadro I.1.</u>	Principais "Joint-Ventures" e Aquisições Recen-	

tes Envolvendo Empresas de TC e Outras Empresas Ligadas ao Tratamento de Informações: por Empresa e Área Principal de Atividade ou Objetivo Declarado na Associação .....	61
---	----

## CAPÍTULO II

Tabela II.1. Data de Início das Atividades das Firms Estrangeiras no Brasil .....	70
Tabela II.2. Brasil: Consumo Aparente de Equipamento para TC (1977 a 1983) .....	73
Tabela II.3. Indústria Brasileira de TC - Capacidade Física de Produção (1977 a 1984).....	75
Tabela II.4. Indústria Brasileira de TC - Capacidade de Produção (1977 a 1983) .....	76
Tabela II.5. Exportações - Principais Empresas de TC (1977/1983) .....	80
Tabela II.6. Comparação dos Preços Médios Unitários - Equipamentos para TC: Brasil e o Mercado Internacional .....	81
Tabela II.7. Importações Autorizadas - Principais Empresas de Telecomunicações (1975/1983) .....	83
Tabela II.8. Balanço Comercial do Setor de TC (1975/1984) .	84
Tabela II.9. Índice de Nacionalização dos Principais Equipamentos para TC Fabricados no Brasil .....	86
Tabela II.10. Estimativas do Grau de Verticalização no Processo Produtivo, por Empresa e Insumo de Produção .....	87
Tabela II.11. Desempenho Recente das 26 Principais Empresas de TC .....	90

Tabela II.12. Participação de Acionistas Brasileiros no Capital de Empresas Multinacionais de TC .....	94
<u>Quadro II.1.</u> Diversificação das Principais Empresas de TC e de Outras Empresas Seleccionadas: Atuação por Segmentos de Mercado Ligados ao Tratamento de Informação (1985) .....	111
 CAPÍTULO III	
Tabela III.1. Investimentos do Sistema Telebrás - Cr\$ milhões - 1972/83 .....	127
Tabela III.2. Investimentos do Sistema Telebrás - US\$ milhões - 1973/85 .....	128
Tabela III.3. Brasil: Telefones Instalados - 1972/85 .....	130
Tabela III.4. Brasil: Rede Telex - 1972/84 .....	131
Tabela III.5. Brasil: Tráfego Telefônico - 1972/85 .....	132
Tabela III.6. Brasil: Evolução do Índice de Densidade Telefônica .....	133
Tabela III.7. Densidade Telefônica-Países Seleccionados .....	134
<u>Quadro III.1.</u> Centro de Pesquisa e Desenvolvimento CPqD/Telebrás. Programas e Projetos .....	122
<u>Quadro III.2.</u> Setor de Telecomunicações: Organização Institucional .....	124
<u>Quadro III.3.</u> Comparação entre as orientações do Minicom e do MCT/SEI.....	152

### Siglas e Abreviaturas

CE	- Complexo Eletrônico
CPA	- Controle por Programa Armazenado - Equipamento de comutação que está baseado nessa tecnologia
CPqD	- Centro de Pesquisas e Desenvolvimento, da Telebrás
CTI	- Centro Tecnológico para Informática, da SEI.
EMN	- Empresa Multinacional
Geicom	- Grupo Executivo da Indústria de Componentes e Materiais para Comunicação
MCT	- Ministério da Ciência e Tecnologia
Minicom	- Ministério das Comunicações
PABX	- Private Automatic Branch Exchange - Sistema privado de comutação
P&D	- Pesquisa e Desenvolvimento
SEI	- Secretaria Especial de Informática
STB	- Sistema Telebrás
TC	- Telecomunicações
TI	- Tecnologia da Informação

## INTRODUÇÃO

Esta dissertação trata da indústria de equipamento para telecomunicações (TC), à nível internacional e no Brasil. A idéia central aqui discutida é a de que essa indústria, que, desde o pós-guerra, apresentou formas de mercado relativamente estabilizadas, recentemente está sendo modificada pela influência principal das mudanças tecnológicas. A hipótese essencial desta dissertação é de que o progresso técnico atua como força desarticuladora sobre as estruturas oligopólicas cristalizadas, transformando-as em estruturas fortemente competitivas.

Do ponto de vista industrial, não há dúvida de que o pólo irradiador dessas mudanças está localizado no avanço da tecnologia microeletrônica. Trata-se de um processo; um movimento de vigorosa difusão tecnológica que, partindo de uma indústria de componentes, atinge os mais variados produtos e processos de produção. É evidente que, num primeiro momento, esse processo atinge o conjunto de indústrias produtoras de bens finais que utilizam diretamente tais componentes. Entre elas, destacam-se a indústria de computadores, a indústria de equipamentos para TC e a indústria de bens eletrônicos para consumo que, em conjunto, são responsáveis por mais de 80% da demanda de semicondutores (1).

O contexto geral em que o trabalho se desenvolve é, entretanto, mais amplo. Como nos lembram COUTINHO e BELLUZ

---

(1) GONÇALVES DA SILVA, A.L. - A Indústria de Componentes Eletrônicos Semicondutores. Tese de Mestrado, UNICAMP/IE, Dezembro de 1985.

ZO (2), "um conjunto de grandes transformações tecnológicas está apenas começando a ganhar importância, em meio à crise que afeta a economia mundial ... Embora a velocidade destas mudanças seja de difícil previsão, pelas resistências que encontra por parte da "velha" matriz tecnológica e pelo ritmo desigual da inovação nos diversos setores, já é possível vislumbrar algumas tendências que deverão dar origem a um novo padrão tecnológico e industrial nas próximas décadas. Certamente, que a percepção de algumas dessas tendências gerais do progresso técnico não permite, ainda, uma identificação nítida e completa do que viria a ser este novo padrão industrial do século XXI. Isso, porque a constituição de um novo padrão industrial é um processo complexo que supõe sejam cumpridos três requisitos essenciais (\*): 1º) A possibilidade de generalização dos novos métodos de produção; 2º) O surgimento de uma nova estrutura de relações interindustriais que permita o encadeamento cumulativo dos ganhos do progresso técnico; e 3º) A definição implícita a esta estrutura, de um núcleo de setores, capaz de liderar a acumulação de capital".

Ao examinarmos a inserção do setor de telecomunicações no processo mais amplo de crescente informatização da sociedade, verificamos a ocorrência de um duplo papel. De um lado, as redes de TC destacam-se como um importante veículo para os novos serviços e aplicações. A penetração da informática nos mais variados segmentos sociais induz e exige um maior e mais diversificado uso das redes de TC. De outro lado, a indústria produtora de equipamentos para TC é transformada pela introdução da tecnologia microeletrônica em seus produtos e pela automação nas eta-

(2) COUTINHO, L.G. e BELLUZZO, L.G.M. - Tendências e Impactos do Progresso Tecnológico nas Próximas Décadas - Convênio CNPq/I.E./UNICAMP - Junho de 1983.

(\*) grifos nossos.

pas de montagem de seu processo produtivo. Tais fatores viabilizam a crescente diversificação e a redução na relação custo/performance dos produtos dessa indústria. Enquanto perdurar a evolução tecnológica da microeletrônica, e a indústria de TC fôr capaz de traduzir essa evolução em produtos mais avançados, estará garantido um círculo de dinamismo virtuoso no mercado de TC.

O dinamismo verificado no mercado de TC associa-se também ao movimento mais amplo de crescente informatização, responsável pela criação de "novos" mercados - automação de escritórios, automação bancária e de serviços em geral - cuja demanda pode ser atribuída tanto à indústria de TC como à indústria de computadores e, freqüentemente, a ambas.

A criação de novos mercados, expressão da capacidade dinâmica do sistema capitalista, também é lembrada no trabalho de COUTINHO e BELLUZZO <sup>(3)</sup> ao descreverem o movimento de corte schumpeteriano cujo encadeamento encontramos potencialmente no setor eletrônico. "A constituição de um novo padrão pressupõe que a generalização das inovações avance até o ponto de consolidar uma nova estrutura de relações interindustriais que viabilize o encadeamento cumulativo dos ganhos do processo técnico. É este estágio que permite a criação de "novos" mercados (setores, produtos) a partir de um processo autônomo, interno à própria estrutura industrial recém-formada. Este processo assume caráter cumulativo na medida em que a abertura de novos mercados eleva o fluxo esperado de rendimentos e diminui o custo de produção de novos equipamentos pelo aumento das escalas, convergindo ambos os movimentos para a elevação da taxa de lucro prospectiva. O estímulo representado pela melhoria da eficácia marginal do capital

---

(3) COUTINHO et BELLUZZO (83), op. cit.

provoca o crescimento dos gastos de investimento, o que sanciona as expectativas de rentabilidade, elevando as taxas de lucro corrente".

Como veremos ao longo desta dissertação, muitas das características descritas por BELLUZZO e COUTINHO encontram-se presentes na evolução recente da indústria de TC. Entretanto, é fundamental atentar para o fato de que a descrição desse movimento está referenciada ao conjunto de toda a estrutura econômica.

Ao tratarmos de uma indústria específica, a perspectiva de trabalho assume necessariamente outra dimensão. Recorremos a ERBER <sup>(4)</sup> para registrar que "um dos problemas tradicionais da economia industrial é o da definição do que se entende por uma indústria. Alguns autores, como GUIMARÃES (1982) enfatizam o aspecto de mercado, definindo a indústria como um grupo de firmas engajadas na produção de mercadorias que são substitutas próximas entre si e, portanto, fornecidas a um mesmo mercado. Outros autores, como ROBINSON (1953), destacam a semelhança de processos de produção para definir o grupo de firmas que constitui a indústria". São dois critérios que, evidentemente, podem apresentar resultados distintos. A noção de "complexo eletrônico", por exemplo, foi construída com base na idéia de que há uma unidade técnica comum a todos os produtos e sistemas da eletrônica. O complexo eletrônico, tal como proposto no relatório da missão "Filière Electronique" para o governo francês (5), apresenta oito grandes blocos: informática, eletrônica de escritórios, telecomunicações e telemática profissional, eletrônica médica, automa-

---

(4) ERBER, F. - O Complexo Eletrônico - Estrutura, Evolução Histórica e Padrão de Competição - I.E.I./UFRJ, 1983.

(5) Relatório FARNOUX.

tismos e robótica, eletrônica de consumo, instrumentação científica e serviços.

Esses grandes blocos, relacionados entre si pelas características de sua base técnica, deveriam ser pensados como um "complexo" cuja dinâmica apresenta forte organicidade, movendo-se articuladamente ainda que em ritmo desigual. Nesse sentido, a noção de complexo eletrônico está presente nesta dissertação. Entretanto, recorreremos novamente a Erber para lembrar que "esta perspectiva não implica o abandono necessário da ótica da indústria/produto. Na verdade, a construção da lógica do "complexo" passa pelo entendimento da lógica de suas partes. Esta é que, para ser desenvolvida, necessita da visão de que cada indústria/produto faz parte de um conjunto maior" (6). Assim, ainda que todos os blocos apontados possuam uma mesma base técnica e se beneficiem igualmente da evolução dos semicondutores; segundo a ótica de mercado, é possível visualizá-los melhor separadamente. Os mercados de "instrumentação científica" ou de "eletrônica médica" permanecem muito específicos para que se confundam com mercado de massa como o de telecomunicações ou o de eletrônica de escritórios, por exemplo. O mesmo poderá ser afirmado ao analisarmos os produtos tradicionais da indústria de telecomunicações em relação aos produtos eletrônicos de consumo. Não obstante, aqui reside um ponto importante deste trabalho: a evolução tecnológica dos produtos de TC parece apontar uma perspectiva diferente em relação ao seu mercado tradicional.

Os sistemas dedicados às aplicações teletexto, fac-simile ou videotexto, por exemplo, demandam, por natureza, produtos da indústria de TC, da indústria de computadores e, em

---

(6) ERBER (83) - op.cit., pg. 4.

menor grau, da indústria de eletrônicos de consumo. Trata-se de sistemas que estimulam um "novo" mercado comum àquelas indústrias. Verifica-se, assim, não apenas uma unidade técnica entre essas indústrias, como também uma tendencial convergência de mercados (7). Não é possível determinar exatamente quais as indústrias que podem estar envolvidas nessa convergência, entretanto as evidências obtidas indicam que o "setor de tecnologia da informação" (8) aproxima-se do conceito acima. As fronteiras entre as funções de geração, transmissão e tratamento de informação e, conseqüentemente, entre os respectivos mercados tornam-se progressivamente fluídas. No que diz respeito à área de TC, a perspectiva de evolução tecnológica claramente delineada aponta para a completa digitalização dos processos de transmissão e para a constituição da rede digital de serviços integrados (R.D.S.I.), cuja característica essencial é a capacidade de transmitir sinais em forma de pulsos e/ou voltagem. Essa característica revoluciona os sistemas de transmissão na medida em que fornece uma linguagem universal para tratar formas distintas de informação - voz, dados e imagens - de um modo mais rápido, preciso e econômico.

Reproduzimos, no gráfico a seguir, a perspectiva de integração entre a área de TC e a de computadores, tal como apresentada pelo vice-presidente executivo da NEC japonesa (9).

(7) A combinação de aceleração tecnológica e dinamismo de mercado é o que caracteriza, em síntese, a concepção schumpeteriana do Progresso Técnico como motor do desenvolvimento capitalista.

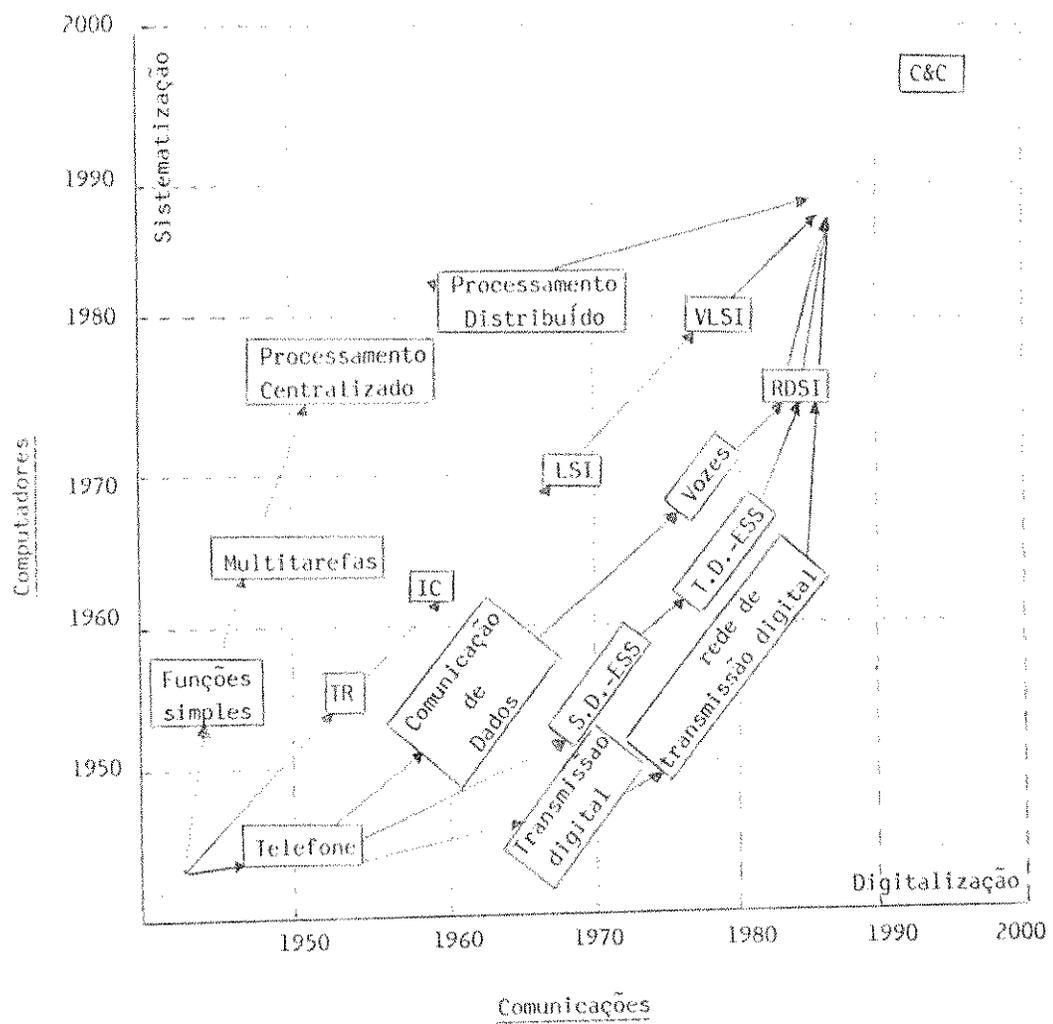
(8) DAVIDSON, W. - The Information Technology Sector - June/1982.

(9) KOBAYASHI, K. - The Japanese Telephone Industry in the year 2000, 3º Forum Mundial - I.T.U. - 1979.

## GRÁFICO

CONVERGÊNCIA ENTRE OS SETORES TC E TI

AVANÇO DOS COMPUTADORES E DAS TELECOMUNICAÇÕES  
 APOIADO PELA TECNOLOGIA DOS SEMICONDUTORES



Fonte: KOBAYASHI (79) - op. cit.

Notas: ESS - Electronic Switching System (C.P.A.)

S.D.- Space Division (espacial)

T.D.- Time Division (temporal)

No gráfico está apontada a evolução dos componentes eletrônicos desde o transistor até os circuitos integrados em larga escala, VLSI (Very Large Scale Integration). Paralelamente, demonstra-se, de um lado, a evolução dos computadores em suas principais etapas atingindo as características atuais de processamento distribuído, responsáveis por um grau crescente de penetração dos computadores em toda a sociedade. Por outro lado, as comunicações evoluem em suas três funções; transmissão digital, comutação digital e integração de diferentes formas de informação, que, em conjunto, viabilizam a rede digital de serviços integrados cujas características também apontam para uma descentralização de funções e maior penetração de serviços ou facilidades para os usuários.

A visão apresentada no gráfico corresponde à convergência tecnológica entre as duas áreas. Há, todavia, uma convergência paralela de mercados, indispensável para o "fechamento" de um círculo de dinamismo, conforme já observamos. É evidente que a existência desses movimentos, em seus vários aspectos, apresenta amplas consequências ao nível do comportamento e estratégia das empresas e da própria estrutura da indústria.

Esse é, a nível teórico, o fio condutor desta dissertação. Tendo como objetivo final o delineamento das perspectivas de evolução da indústria de TC no Brasil, o trabalho pode ser dividido em duas partes; a primeira, compreendendo apenas um capítulo dedicado ao quadro internacional, corresponde à busca das tendências gerais que presidem o desenvolvimento e a reorganização da indústria. Trata-se dos determinantes em última instância. A segunda, compreende os capítulos dedicados à política setorial e ao panorama da indústria de TC no Brasil, corres

ponde à busca dos principais determinantes internos. O capítulo dedicado à política setorial foi intencionalmente deixado para o final do trabalho não apenas porque encontramos, nesse aspecto, diferentes perfis de determinação de políticas <sup>(10)</sup> como sobretudo porque a política constitui, no processo que estamos analisando, o elemento variável, por excelência. Uma grande quantidade de questões abertas podem ser encontradas no setor de telecomunicações. Seu encaminhamento, sob a responsabilidade do Estado, depende, em larga medida, de uma compreensão satisfatória do processo de transformação industrial em curso.

---

(10) Orientações do Minicom e da SEI/MCT que correspondem à política de TC e política de informática, respectivamente.

## APRESENTAÇÃO DOS CAPÍTULOS

O capítulo I foi dividido em três seções. A primeira fornece uma avaliação da estrutura de mercado envolvendo as características de dimensão, segmentação, crescimento e distribuição geográfica. A segunda apresenta um panorama das mudanças tecnológicas procurando salientar as características dos novos produtos bem como seu significado para os processos de produção da indústria. A terceira compreende um esforço para identificar os principais movimentos emergentes na estrutura do setor. Ao longo desse capítulo, observamos a ocorrência de importantes modificações no "ranking" das maiores empresas e um amplo movimento de aquisições e "joint-ventures" envolvendo empresas de TC, cuja interpretação permite apontar significativas tendências gerais da reorganização industrial em curso.

O capítulo II apresenta, inicialmente, um breve histórico da implantação da indústria de TC no Brasil. Ele foi dividido em duas seções. A primeira corresponde à caracterização do perfil industrial, onde se procura avaliar: capacidade de produção, participação das empresas no mercado, balanço das exportações e importações, grau de competitividade internacional e desempenho recente. Nessa seção ficam evidenciadas importantes modificações na estrutura de controle das empresas. A segunda seção retoma esse último aspecto, procurando complementá-lo com informações sobre a estratégia das empresas e lançamento de novos produtos.

Por fim, a análise da atuação das principais empresas, por segmentos de mercado do complexo eletrônico, permitiu identificar movimentos análogos àqueles observados na estrutura da indústria à nível mundial. Esses movimentos encontram-se, porém, condicionados ou mesmo truncados não apenas pelos fatores específicos de organização do mercado brasileiro mas sobretudo pelos distintos perfis de determinação das políticas setoriais para TC e informática.

O capítulo III examina as características e a influência da política setorial na indústria de equipamentos para TC no Brasil. Está dividido em quatro seções. A primeira compreende um breve histórico do quadro institucional, ressaltando a natureza e os instrumentos de política à disposição do Ministério de Comunicações. A segunda seção apresenta a evolução da rede de telecomunicações a partir da criação da Telebrás, cujos investimentos constituem o principal instrumento de influência sobre a estrutura industrial no período. A terceira seção analisa as principais portarias do Minicom, cujas diretrizes repercutem sobre a questão industrial e tecnológica. Essa análise permite identificar certas inconsistências entre os aspectos explícitos e implícitos da política. Finalmente, a quarta seção apresenta uma comparação entre as atuais orientações do Minicom e da Secretaria Especial de Informática/Ministério da Ciência e Tecnologia, que também passam a influenciar a evolução desta indústria nos anos recentes.

CAPÍTULO I : A INDÚSTRIA INTERNACIONAL DE EQUIPAMENTO  
PARA TELECOMUNICAÇÕES

- I.1 Estrutura do Mercado
- I.2 Mudanças Tecnológicas - Transforma  
ções nos Produtos e Processos de  
Produção
- I.3 Os Movimentos da Reorganização  
Industrial

## CAPÍTULO 1

### A INDÚSTRIA INTERNACIONAL DE EQUIPAMENTO PARA TELECOMUNICAÇÕES

Este capítulo apresenta uma avaliação das tendências do setor de telecomunicações a nível mundial. A idéia central discutida é a de que a estrutura industrial do setor, que, desde o após-guerra, se apresentou relativamente estática, recentemente está sendo modificada sob a influência principal das mudanças tecnológicas.

A gama de equipamentos compreendidos nas redes de telecomunicações tem evoluído continuamente não apenas em quantidade mas, também, em sua própria natureza.

Tais equipamentos, de acordo com a função que exercem na arquitetura de uma rede, podem ser classificados em três categorias básicas.

#### - Equipamento Terminal

Estes equipamentos atendem às funções de introduzir na rede os sinais de origem e/ou reproduzi-los no destino final. Situam-se assim nas extremidades da rede, i.e., no acesso dos usuários domiciliares ou comerciais de qualquer natureza.

A título de exemplo, são obviamente reconhecidos como equipamento terminal, o aparelho telefônico e o terminal para

telex. Menos difundidos e mais recentes são o aparelho Fac-simile e o terminal videotexto, que correspondem a novos serviços à disposição dos usuários. Além desses e talvez mais significativa do ponto de vista das mudanças é a incorporação de novas funções ao terminal tradicional, como no caso do aparelho K.S. (Key-System) ou do P.A.B.X. digital (Private Automatic Branch Exchange).

#### - Equipamento de comutação

As funções destes equipamentos compreendem a identificação da intenção de chamada, a identificação do terminal demandado e o estabelecimento da conexão através das rotas de transmissão.

Eles compõem o cérebro da rede e localizam-se em todos os seus entroncamentos.

Podemos, genericamente, denominá-los centrais públicas de comutação, embora haja um conjunto de equipamentos para as tarefas de supervisão, controle e tarifação do movimento da rede.

Do ponto de vista de sua evolução, podemos citar as tradicionais centrais de comutação "Strowger" e "Crossbar" eletromecânicas e as modernas centrais C.P.A. (comando por programa armazenado) que viabilizam a prestação de novos serviços para os usuários e representam a automação dos processos de supervisão, controle e tarifação para as empresas operadoras.

#### - Equipamento de transmissão

Sua função é transportar os sinais entre os diversos segmentos da rede. Compreendem as ligações entre terminais e centros de comutação e destes entre si. Assumem diferentes formas de acordo com a distância e o volume de tráfego requerido. Tradicionalmente são utilizados fios de cobre entre os assinantes e as centrais locais e entre estas e as centrais de trânsito. Para distân

cias interurbanas são usuais os equipamentos de rádio microondas e os cabos coaxiais, além dos equipamentos auxiliares como por exemplo os repetidores de sinal ou regeneradores.

Quanto à evolução são reconhecidos a utilização dos satélites e respectivas estações para transmissão a grandes distâncias e a utilização dos cabos de fibras óticas. Aqui também, como nos dois segmentos anteriores, a evolução tecnológica dos equipamentos contribui não apenas para a melhoria e o aperfeiçoamento dos serviços existentes como também para a viabilização de novos serviços.

O conjunto das inovações tecnológicas nesses três segmentos permite visualizar a constituição de uma rede de telecomunicações qualitativamente distinta das existentes. Essa diferença qualitativa pode ser descrita basicamente para integração em uma única rede de transmissão das mais variadas formas de informação incluindo voz, dados e imagens.

É evidente que essas inovações apresentam importantes repercussões para a indústria de equipamentos para telecomunicações (TC).

Este capítulo foi dividido em três seções.

A primeira pretende descrever a estrutura do mercado de TC, analisando as relações entre a indústria e o segmento de serviços de TC, a segmentação e a distribuição geográfica dos mercados, a concentração e a internacionalização da estrutura da oferta. Apresentamos ainda alguns dados quanto ao dinamismo desse mercado e uma breve análise das mudanças recentes no "ranking" das maiores empresas.

A segunda seção apresenta um panorama da evolução tecnológica nos três segmentos - Comutação, Transmissão e Equipa

mento Terminal - procurando salientar as vantagens dos novos produtos e seu significado para os processos de produção no setor.

A terceira seção concentra-se na demonstração das repercussões da evolução tecnológica e do dinamismo do mercado sobre a estratégia das empresas. Um esforço de interpretação é realizado no sentido de identificar os movimentos centrais da reorganização industrial.

#### 1.1 - Estrutura do Mercado

O setor de telecomunicações, considerando-se tanto o segmento industrial quanto as atividades de prestação de serviços, é um dos campos de mais rápido crescimento na economia mundial. De acordo com Arthur D. Little (1983), o faturamento total em TC na Comunidade Econômica Européia (C.E.E.), Japão e Estados Unidos totalizou o equivalente a aproximadamente 3% do produto interno bruto. Nestes últimos anos, a taxa média de crescimento mundial atingiu, cerca de 8% ao ano, apesar da recessão econômica. Nesse ritmo, por volta de 1990, as atividades de TC deverão atingir o equivalente a 4,4% do P.I.B.

Este faturamento total pode ser repartido a grosso modo em 1/3 referente às vendas de equipamentos e 2/3 em rendimentos do setor de serviços.

O setor industrial de equipamentos para TC é constituído pelos produtos e sistemas requeridos para executar comunicações instantâneas, interativas e à distância <sup>(1)</sup>. A demanda desses

---

(1) Jéquier, N. - "International Technology Transfers in the Telecommunications Industry" in O.C.D.E., Transfer of technology by multinational corporations, vol. II, (1977), pp. 203-229.

equipamentos vem principalmente de administrações de TC pertencentes ou controladas pelo Estado, embora haja um número crescente de aplicações privadas como veremos adiante.

As comunicações postais convencionais são excluídas dessa definição pelo fato de não serem instantâneas nem interativas.

O rádio, televisão e outros tipos de equipamentos de emissão ou difusão são igualmente excluídos por não serem interativos apesar de algumas facilidades de TC, tais como os satélites, serem cada vez mais utilizadas para transportar sinais de difusão. Assim, tradicionalmente os equipamentos para a rede telefônica são responsáveis por aproximadamente 80% das vendas, enquanto os 20% restantes ficam basicamente para os equipamentos de telex e telegrafo. De acordo com a OCDE <sup>(2)</sup>, a indústria de TC contribui com aproximadamente 30% dos produtos com conteúdo eletrônico e com 10 a 15% das vendas internacionais de bens elétricos.

A Tabela I.1 apresenta uma estimativa das vendas mundiais de equipamentos de TC. Tradicionalmente, os produtos de TC são subdivididos em 3 segmentos de acordo com suas funções: Comutação, Transmissão e Equipamento Terminal. Nessa tabela, mais desagregada, podemos verificar que o segmento da comutação representa aproximadamente 32% do total das vendas, o segmento de transmissão, incluindo rádiotransmissão, atinge 38% e os equipamentos terminais, somados aos sistemas privados, representam aproximadamente 25% do total. Em 1980, o total das vendas da indústria atingiu 40 bilhões de dólares e espera-se que este ano alcance 58 bilhões de dólares.

---

(2) O.C.D.E. - Les Télécommunications: perspectives d'évolution et stratégies des pouvoirs publics, Paris (1983), p. 22.

TABELA I.1

MERCADO MUNDIAL DE EQUIPAMENTOS PARA TELECOMUNICAÇÕES - DIMEN  
SÃO E SEGMENTAÇÃO  
(1980 e 1985)

CATEGORIAS DE PRODUTO	US\$ bilhões		Percentagem do total		
	1980	1985 <sup>(1)</sup>	1980	%	1985
Equipamentos de Comutação	12,6	18,4	32,0		31,7
Equipamentos Transmissão	12,2	17,4	31,0		30,0
Equipamentos Terminal	5,8	8,0	14,7		13,8
Instalações privadas	4,3	6,4	10,9		11,0
Aparelhos móveis/radiotransmissão	3,8	4,9	9,6		8,4
Diversos	0,7	2,9	1,8		5,0
TOTAL	39,4	58,0	100%		100%

(1) Estimativa a preços constantes de 1980.

FONTE: O.C.D.E. Les Télécommunications - Perspectives d'Evolution et Stratégies des Pouvoirs Publics. Paris, 1983, p. 22.

Quanto à distribuição geográfica e ao crescimento do mercado mundial, a Tabela I.2 apresenta-nos alguns dados que merecem análise. Nessa tabela, verificamos que, no período de 10 anos até 1992, o valor total das vendas de equipamentos deverá ir além do dobro. A taxa anual média de crescimento prevista pela A.D. Little é de 8,1%, sendo um dinamismo maior atribuído ao mercado asiático, enquanto a América do Norte, a Europa e a Oceania foram situadas abaixo da média de crescimento.

São também muito significativos os dados referentes à distribuição geográfica. Verificamos que a América do Norte responde por aproximadamente 42% do mercado total na zona mundial da

I.T.U. <sup>(3)</sup>, a Europa por 27% e a Ásia, onde só o Japão representa quase a metade, por 25%.

Esses dados são também bastante ilustrativos da distribuição muito desigual da infra-estrutura de TC entre os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento, uma vez que se verifica uma relação direta entre o porte da infra-estrutura e o mercado de equipamentos.

TABELA I.2  
MERCADO MUNDIAL - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E  
TAXAS DE CRESCIMENTO  
(vendas em preços de 1979)

ZONA MUNDIAL I.T.U. <sup>(1)</sup>	(%)	1982	1987	1992	Taxa de Crescimento (% a.a.)
América do Norte	42,4	19,9	29,1	41,9	7,8
Europa	26,7	12,5	17,2	23,7	6,7
Ásia	25,2	11,8	19,1	31,7	10,1
América Latina	3,1	1,4	2,0	2,9	7,7
Oceania	1,9	0,9	1,2	1,5	6,6
África	0,9	0,4	0,7	1,0	8,2
TOTAL		46,9	69,3	102,7	8,1

(1) International Telecommunications Union.

PONTE: Arthur D. Little (1983)

(3) I.T.U. - International Telecommunications Union - Genebra.  
A Zona compreendida pela I.T.U. exclui apenas o mercado dos países não capitalistas.

Na verdade, essas projeções de mercado podem ser melhor qualificadas considerando-se que os países em desenvolvimento devem apresentar uma demanda maior de equipamentos para expansão de suas redes e para a generalização dos serviços tradicionais como o próprio telefone. Por outro lado, os países desenvolvidos cujo índice de telefones por habitante já é superior a 0,5 devem apresentar uma demanda mais concentrada em equipamentos para a diversificação dos serviços, particularmente em equipamentos terminais sofisticados.

Assim, dados agregados podem ser enganosos como nos adverte o próprio relatório da A.D. Little. O mercado latino-americano representa apenas 3% do total mundial, mas, em termos de comutação pública digital, ele representa 16,3% das vendas, enquanto os Estados Unidos e a Europa representam respectivamente 27,3% e 28%. A África aparece com 1% do mercado mundial na estatística agregada da tabela, porém, já atinge 4,5% das vendas em comutação digital (4).

Concluindo, o mercado dos países em desenvolvimento apresenta para as principais empresas mundiais um significado maior do que sua atual participação demonstra. Na medida em que esses países estão atualmente instalando e ampliando sua infra-estrutura básica, existe um potencial de expansão muito grande e as empresas multinacionais procuram assegurar esses mercados para seus sistemas.

Vejamos agora como se caracteriza a demanda de equipamentos de TC nos principais países desenvolvidos.

A estrutura da demanda tem como principal característica o monopólio. Na quase totalidade dos países, a exploração dos

---

(4) Arthur D. Little (1983), World Telecommunications 1980-1990.

serviços de TC é uma atividade que assume a forma de monopólio. Mais importante talvez que os fatores estritamente econômicos associados a esta forma, tais como economias de escala e custo mínimo de operação, outros elementos como o caráter de serviço público, motivos de interesse ou segurança nacional ou ainda a manutenção da qualidade dos serviços reforçam essa característica de monopólio.

Não obstante essa unanimidade, os diversos países exploram o monopólio de formas diferentes.

Nos Estados Unidos, a exploração dos serviços está a cargo de empresas privadas cujo monopólio se restringe a regiões ou localidades determinadas. A maior dessas empresas é a A.T&T. que, com suas filiais, atende aproximadamente 80% dos telefones nos Estados Unidos e os serviços de longa distância inter-estaduais. O restante do mercado é dividido entre três empresas importantes (G.T.E., United Telecommunications e Continental Telephone) e várias pequenas concessionárias locais (5). O controle do governo é exercido através de um processo de regulamentação dividido entre o Congresso, a F.C.C. - Federal Communications Commission, e múltiplos organismos locais, denominados "Public Utility Commissions".

No Canadá, a organização é semelhante e 70% do parque telefônico está dividido entre duas importantes empresas, Bell Canada e British Columbia Telephone. Os serviços de comunicações internacionais são exercidos pela Teleglobe Canada, empresa pública controlada pelo governo canadense.

No Japão, Austrália, Nova Zelândia e praticamente to

---

(5) Esta era a situação até recentemente, antes do "processo de desregulação" promovido pelo governo norte-americano a partir de 1982.

da a Europa, os serviços de telecomunicações são assegurados seja por empresas públicas, seja por órgãos da administração direta do Estado, conhecidos por P.T.Ts.

A tendência, na última década, de favorecer as empresas públicas em detrimento da administração direta, é apontada como uma forma de separar os rentáveis serviços de telecomunicações dos serviços postais que, ao contrário, são deficitários na grande maioria dos países. Essa forma de organização favorece também uma dinamização dos serviços, embora os planos de investimento e as modificações tarifárias continuem dependentes de aprovação do governo e/ou Congresso.

A relação entre o monopólio e a indústria fornecedora dos equipamentos é, frequentemente, colocada sob o seguinte dilema: se a produção da indústria é dividida entre muitas empresas, essa produção será realizada a um custo superior ao custo mínimo permitido pela escala do mercado interno; entretanto, se a produção é concentrada em uma única empresa, ela poderá utilizar seu poder de mercado para praticar preços de monopólio.

Assim, o planejamento das compras dos fornecedores dos serviços tem sido orientado no sentido de apoiar poucas empresas industriais, variando esse número em função da complexidade técnica do produto e da dimensão do mercado a ser atendido. Além disto, este apoio concentrado em poucas empresas torna-se ainda mais vantajoso quando viabiliza atividades de exportação por essas empresas, que, assim, se beneficiam de uma escala de produção maior que a permitida pelo próprio mercado interno.

A despeito das importantes diferenças na organização dos monopólios, podem ser apontadas três características comuns a eles:

- os monopólios de serviços de telecomunicações são importantes empregadores e investidores, em quase todos os países mais avançados;

- esses fornecedores de serviços dominam amplamente o mercado de equipamentos para telecomunicações, principalmente nos segmentos de comutação e de transmissão;

- o exercício dessa dominação traduz-se em uma política de compras orientada para o apoio a poucas empresas e a busca de mercados como instrumento de sustentação do próprio dinamismo interno.

O objetivo dessa política foi encorajar a produção interna dos equipamentos, promovendo sua aquisição em condições favoráveis aos fabricantes.

Na Alemanha, até 1974, as compras de equipamentos de comutação eram rigorosamente repartidas entre os quatro fornecedores nacionais. Desde então, foi introduzida uma certa concorrência, fazendo variar as fatias de mercado de cada fornecedor, num limite de 2% ao ano, em função dos preços relativos. O subsetor de equipamentos de transmissão está sujeito a um procedimento semelhante.

Na Bélgica, o mercado de equipamento para comutação é partilhado entre duas empresas, segundo uma divisão geográfica.

Na Itália, também os procedimentos de compra estão sujeitos a uma especialização geográfica.

Na Inglaterra, a administração central vem modificando o sistema "Bulk Supply Agreement", que prevê contratos a longo prazo e acordos de divisão de mercado. Para alguns equipamentos de comutação, o novo método envolve a negociação dos contratos com fornecedores individuais para o fornecimento de apenas uma parcela

do mercado; o restante é atribuído sob critérios de preço e performance.

No Japão, a N.T.T. compra a maior parcela dos equipamentos dos quatro fornecedores nacionais <sup>(6)</sup> que constituem os principais conglomerados de material eletrônico. Cerca de vinte empresas de porte médio atendem 25% do mercado e centenas de pequenas empresas trabalham em regime de sub-contratação. Recentemente, em decorrência de conversações entre o governo japonês e o norte-americano, a N.T.T. comprometeu-se a permitir uma maior concorrência em sua política de compra.

Assim, de uma forma ou de outra, o mercado comprador, representado pelo fornecedores de serviços, sempre apresentou consideráveis barreiras à entrada, protegendo os fabricantes instalados, não só das importações como também de qualquer entrante potencial. Ademais, a necessidade de proteger a rede permite um controle indireto sobre a parcela do mercado privado, principalmente do subsetor de equipamento terminal.

A parcela correspondente aos operadores dos serviços públicos de telecomunicações, sejam os monopólios estatais no caso da Europa Ocidental, Japão e Austrália, sejam as companhias privadas sob controle público, na América do Norte, varia entre 60 e 85% <sup>(7)</sup> do total das vendas. Além disso, esses compradores públicos exercem uma considerável influência sobre o restante do mercado interno através de homologações, autorização de explorações, normalização e outras exigências.

Resumindo, a estrutura da demanda, concentrada à nível nacional em organismos direta ou indiretamente controlados pe

---

(6) N.E.C., Hitachi, Fujitsu e Oki.

(7) O.C.D.E. (83) - op. cit., p. 141.

lo Estado, tende a favorecer poucas empresas, preferencialmente instaladas no próprio país, e, em consequência, reforça uma estrutura oligopólica do lado da indústria.

A principal característica da estrutura da oferta é também sua forte concentração. Os dados apresentados na Tabela I.3. abaixo, demonstram que a participação dos quatro maiores fabricantes no total das vendas internas em pelo menos sete países desenvolvidos é sempre superior a 75% e chega a atingir 90%.

TABELA I.3

TAXA DE CONCENTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DE TC - PAÍSES SELECIONADOS

(Participação das quatro maiores Empresas no Total das Vendas Internas).

PAÍS	ANO	4 maiores Empresas no Total das Vendas Internas
Canadá	1978	85%
Estados Unidos	1978	90%
Inglaterra	1976	85%
França	1977	76%
Alemanha Ocidental	1976	90%
Itália	1976	90%
Suécia	1976	90%

FONTE: Estimativas da Secretaria O.C.D.E., segundo questionário e dados do INTECS, O.C.D.E., p. 37.

Consideremos ainda que, em alguns países, há uma especialização das empresas em equipamentos para transmissão, comutação ou equipamento terminal, de tal forma que a concentração real para cada um desses subsetores é ainda maior que a sugerida pela tabela.

Em termos do mercado mundial, as estimativas apresentadas pela O.C.D.E. apontam que as quatro maiores empresas - AT & T/Western Electric, I.T.T., Siemens e Ericsson - respondem por cerca de 52% das vendas mundiais em 1982. Ao contrário do que se passa em outras indústrias baseadas na eletrônica, as empresas especializadas de pequeno porte não possuem papel significativo nesse mercado.

Embora não exista estudo que avalie, com precisão, a importância das economias de escala nesta indústria, é bastante provável que a organização do trabalho na montagem dos equipamentos, envolvendo grande número de componentes, possa ser racionalizada com a produção em escala. Esse fator é também significativo na própria fabricação dos componentes para telecomunicações, a exemplo do que ocorre com outros componentes eletrônicos sujeitos a alguma padronização.

Outro elemento que constitui importante obstáculo à reversão da concentração industrial do setor diz respeito ao processo de concepção e desenvolvimento dos produtos. Segundo os depoimentos de técnicos do setor, mesmo quando a tecnologia básica é conhecida e relativamente estável, sua aplicação a uma rede nacional específica exige um conhecimento profundo da estrutura e funcionamento dessa rede. Este ponto, como será visto adiante, é extremamente importante no processo de desenvolvimento de novos produtos e reforça as relações entre a indústria e as empresas exploradoras dos serviços.

Essas relações encontram um caso-limite nos Estados Unidos, onde as grandes empresas de telecomunicações procederam a uma integração-para-trás na produção dos equipamentos (Bell Telephone-Western Electric). Ao final dos anos 60, as filiais indus

trials dessas empresas integradas respondiam por mais de 80% da produção norte-americana de equipamentos de telecomunicações. O resultado desse processo conduziu a uma estrutura extremamente estável <sup>(8)</sup>, na medida em que esta integração vertical reforçou as posições dominantes no plano horizontal <sup>(9)</sup>.

A Tabela I.4, a seguir, apresenta as 13 principais empresas produtoras de equipamentos para TC em 1980 e relaciona o volume do faturamento obtido na venda de equipamentos para o setor, ao volume total faturado. Verificamos assim que apenas quatro dessas empresas dedicam-se exclusivamente ao mercado de telecomunicações. Os 2/3 restantes apresentam variados graus de diversificação em outros segmentos do mercado eletro-eletrônico. Nesses casos, a percentagem do faturamento obtida no mercado de TC varia em torno de 25%.

---

(8) Para uma análise detalhada ver Brock, Gerald W., The Telecommunications Industry: The Dynamics of Market Structure, Harvard (1981).

(9) Outro fator importante para o caso norte-americano foi os acordos envolvendo RCA, General Electric, Westinghouse e a Western Electric, em que se estipulava que esta última não entraria nos mercados de eletrodomésticos e produtos elétricos de consumo; em contrapartida, aquelas não entrariam nos mercados de telefonia por fio, telefone e em alguns setores de radiotransmissão. Esses acordos impediram a entrada dos grandes fabricantes de equipamentos elétricos no mercado de telecomunicações, ao contrário do que se passava na Europa, onde esta era a principal via de acesso à indústria de equipamentos para telecomunicações desde os anos 1920.

TABELA I.4

## PRINCIPAIS FABRICANTES DE EQUIPAMENTO PARA TELECOMUNICAÇÕES

EMPRESAS	1980		(US\$ bilhões)	
	VENDAS TOTALIS (A)	VENDAS DE EQUIPA- MENTOS PARA TELE- COMUNICAÇÕES (B)	B/ A	B/ ΣB
AT & T/Western Electric (U.S.A.)	12,0	12,0	100%	31%
I.T.T. (E.U.A.)	18,5	6,0	33%	16%
Siemens (Alemanha Oc.)	17,6	5,0	29%	13%
L.M. Ericsson (Suécia)	2,9	2,9	100%	7%
G.T.E. (E.U.A.)	10,0	2,2	22%	6%
Northern Telecom. (Canadá)	1,7	1,7	100%	5%
N.E.C. (Japão)	3,9	1,4	37%	4%
Philips (Holanda)	18,4	1,3	7%	3%
C.G.E. (França)	10,8	1,9	18%	5%
Thomson-Brandt (França)	8,6	1,6	19%	4%
G.E.C. (Inglaterra)	8,2	1,3	16%	3%
Plessey (Inglaterra)	2,0	0,8	40%	2%
Italtel (Itália)	0,6	0,6	100%	2%
TOTAL	115,2	38,7	34%	100%

FONTE: Relatórios anuais das empresas - dados compilados pela O.C.D.E., in, O.C.D.E. (83), op. cit., p. 140.

O grau de internacionalização dessas empresas varia consideravelmente, podendo, entretanto, ser identificada uma relação entre o porte da empresa e seu grau de dedicação ao mercado mundial, conforme se pode observar na Tabela I.5.

## TABELA I.5

PRINCIPAIS EMPRESAS: PERCENTAGEM DAS VENDAS REALIZADAS  
PARA FORA DO PAÍS DE ORIGEM (1973)

I.T.T. (E.U.A.)	95%
Ericsson (Suécia)	82%
Philips (Holanda)	65%
Siemens (Alemanha Oc.)	38%
G.T.E. (E.U.A.)	30%
G.E.C. (Inglaterra)	30%
Thomson-Brandt (França)	30%
Plessey (Inglaterra)	30%
N.E.C. (Japão)	17%
Northern Telecom. (Canadá)	14%
C.G.E. (França)	13%

FONTE: JÉQUIER, N. "International Technology Transfers in the Telecommunications Industry", in, O.C.D.E., Transfer of Technology by Multinational Corporations, Vol. II, Paris, 1977, p. 210.

Com exceção da AT & T/Western Electric, as maiores empresas tendem a ser mais internacionalizadas. Essa exceção deve-se à legislação anti-trust norte-americana que obrigou a venda de todas as subsidiárias estrangeiras daquela companhia, na década de 1920. Um recente processo de desregulação <sup>(10)</sup> na legislação americana sobre as atividades de comunicações permitiu que a Western Electric, agora AT & T Technologies, se lançasse novamente à expansão internacional.

(10) Este processo de desregulação apresentou basicamente duas características: a quebra dos monopólios legais na operação de serviços de TC e a permissão para que as empresas industriais do setor pudessem operar em outros mercados. Mais informações podem ser obtidas em : revista Fortune (dec, 28, 1981), "What's ahead for A.T. & T's competitors" p. 79 e seguintes.

No conjunto, essas empresas apresentam um caracter essencialmente multinacional, embora difiram quanto à dimensão dos mercados onde operam, quanto à gama de equipamentos que fabricam e, conseqüentemente, quanto às políticas comerciais adotadas.

Historicamente, o processo de internacionalização dessa indústria pode ser dividido em três fases;

- Até a década de vinte, as empresas pioneiras, particularmente a "Bell Telephone", detentora da patente original e, logo após, a Siemens e a Ericsson, procederam à expansão internacional através da montagem de filiais nos mercados mais promissores. Inicialmente, essas filiais dedicavam-se apenas à montagem e instalação dos equipamentos. Só mais tarde, evoluíram para atividades propriamente industriais;

- Entre 1920 e a década de sessenta, quando já haviam sido criadas em diversos países europeus empresas nacionais dedicadas ao mercado de TC, o modo usual de expansão internacional foi através da aquisição do controle dessas empresas já instaladas e com grande relacionamento junto às empresas operadoras;

- Desde a década de sessenta até hoje, o processo de internacionalização foi intensificado com o alargamento do mercado mundial e o crescimento das empresas asiáticas (Japão). Quanto à natureza, o processo de internacionalização tornou-se mais complexo, assumindo formas variadas desde a formação de "joint-ventures", a transferência de tecnologia, até arranjos de marketing, assistência técnica e, mais recentemente, a execução de projetos comuns envolvendo cooperação tecnológica entre áreas afins (11).

---

(11) JÉQUIER (77) op. cit., p. 218 e seguintes.

Apresentamos na Tabela I.6, a lista das dez maiores empresas de TC nos anos de 1982 e 1983; nela já podemos verificar algumas importantes modificações.

TABELA I.6

VENDAS DOS MAIORES PRODUTORES DE EQUIPAMENTO DE TELECOMUNICAÇÕES  
1982/1983 (preços correntes)

ORDEM	COMPANHIAS	VENDAS	
		1982 (US\$ Bilhões)	1983 (US\$ Bilhões)
1	AT & T Western Electric (USA)	12,49	AT & T Technologies <sup>(1)</sup> 11,16
2	ITT (USA)	4,87	ITT 4,86
3	Siemens (Alemanha Ocidental)	4,49	Siemens 4,49
4	L.M.Ericsson (Suécia)	2,72	L.M. Ericsson 3,16
5	GTE (USA)	2,72	Alcatel-Thomson (França) <sup>(2)</sup> 2,74
6	Northern Telecom. (Canadá)	2,72	Northern Telecom. 2,66
7	NEC (Japão)	2,17	NEC 2,41
8	GEC (Reino Unido)	2,17	GTE 2,38
9	Thomson (França)	1,63	Motorola (USA) 2,31
10	Philips (Holanda)	1,09	IBM (USA) 1,73

(1) Mudança de nome decorrente de reorganização.

(2) Reagrupamento de empresas decorrente da política de nacionalização começada pelo governo francês em 1982.

FONTE: 1982, International Business Week, 24.10.83

1983, Financial Times, 12.07.85

Todos os dados provenientes de Arthur D. Little Inc.

Ao compararmos essa lista das dez maiores empresas de TC em 1982 com aquela, já apresentada na Tabela I.4, referente ao ano de 1980, verificamos que não houve qualquer modificação entre as seis maiores empresas e que, entre as demais, houve apenas uma ligeira troca de posições com o declínio da C.G.E. francesa.

Por outro lado, ao examinarmos o comportamento do

ano de 83, podemos apontar quatro importantes alterações sendo que, pelo menos duas, são muito significativas da reorganização estrutural que atinge a indústria.

A primeira diz respeito à mudança de nome e reorganização da líder mundial, AT & T Technologies, cujo faturamento apresenta um decréscimo de 1,33 bilhão de dólares. Ainda que essa queda represente apenas 10% do faturamento daquela empresa e não ameace sua incontestável liderança, ela demonstra, de um lado, o impacto sofrido pela AT & T, fabricante de equipamentos, frente à quebra de seus monopólios no segmento de serviços provocada pela mudança na legislação norte-americana e, por outro, a pressão exercida pelas demais multinacionais sobre o mercado norte-americano.

A segunda evidência diz respeito à formação de uma nova empresa que passa a ocupar a quinta colocação em 1983. É importante notar que a formação dessa "joint-venture" surge como resultado de uma política explícita do governo francês empossado em 1982 e decorre de uma visão integrada do "complexo eletrônico" bastante presente nos relatórios e diagnósticos do Ministério do Planejamento daquele país <sup>(12)</sup>. Observamos ainda que, antes da formação desta "joint-venture" o governo francês promoveu a nacionalização do grupo Thomson, a mais importante empresa francesa de TC.

A terceira alteração demonstra a entrada da Motorola, uma das empresas líderes do mercado de componentes semicondutores, no mercado de TC. Considerando-se que essa empresa, até muito recentemente, não possuía qualquer participação no mercado e já ocupa a nona posição, ficam evidenciadas, de um lado, a importan-

---

(12) Ver: Ministère d'Etat de la Recherche et de la Technologie (Mars 1982) Extraits du rapport de synthèse de la mission filière électronique, Paris (também conhecido como "Relatório Farnoux").

cia crescente dos semicondutores nos produtos de TC e, de outro, a redução das barreiras à entrada anteriormente existentes.

A quarta importante modificação diz respeito à entrada da IBM, líder mundial no mercado de computadores. Essa modificação tem também um duplo significado. De um lado, ela representa uma diversificação para a indústria de computadores que passa a fabricar alguns equipamentos de comutação privada típicos da indústria de TC; e, por outro, ela significa também uma integração dos mercados, na medida em que a instalação de um sistema para automação de escritórios, por exemplo, passa a exigir a conjugação de produtos anteriormente pertencentes aos dois mercados. Essa conjugação de diferentes produtos na montagem de um sistema não pode ser entendida como um mero acoplamento ou soma, porque ela envolve a compatibilização dos equipamentos e, conseqüentemente, há problemas de arquitetura, concepção, etc...

Além disto, é importante perceber que o acoplamento de diferentes produtos em um sistema integrado permite, via de regra, a oferta de um novo serviço ou a viabilização de uma função qualitativamente superior. Assim, essa integração cria, do ponto de vista capitalista, um novo mercado que ao mesmo tempo é parte dos mercados tradicionais dos dois (ou mais) setores, porém é maior que a soma das partes. É nesse sentido que utilizamos o termo convergência de mercados.

A questão da compatibilização e/ou interfaceamento entre diferentes produtos deixa, inclusive, de ser uma questão meramente técnica e passa a constituir um elemento significativo da estratégia das empresas na defesa ou penetração dos mercados. Por outro lado, devemos observar que essas duas últimas alterações observadas no quadro, ainda que distintas, possuem em comum o fato de que tanto a indústria de componentes semicondutores quanto a in

dústria de computadores e a própria indústria de TC, estão crescentemente assentadas sobre uma mesma base técnica - a eletrônica digital. É nesse sentido que se deve pensar em convergência tecnológica.

Para finalizar, observamos que a conjugação da convergência tecnológica e de mercado confere um dinamismo à estrutura capitalista, provocando um brutal acirramento da concorrência, capaz de modificar a estrutura de um setor já oligopolizado e relativamente estático como tem sido a indústria de TC. A face mais visível desse dinamismo pode ser observada pela violenta competição entre os grandes grupos como é o caso da AT & T, I.B.M., Siemens, etc... Menos visível, porém também significativo da transição tecnológica, é o surgimento de novas empresas dedicadas a segmentos específicos e especializados (nichos) de mercado.

O dinamismo da indústria de TC pode também ser verificado pela análise do comércio internacional. Estudos realizados pela O.C.D.E. <sup>(13)</sup> demonstram que a relação comércio internacional/produção bruta, nos seis principais <sup>(14)</sup> produtores europeus, durante a última década, vem apresentando significativa evolução. As vendas no mercado interno apresentaram um crescimento médio anual de 12,9%, no período 1971/80, enquanto as exportações e importações apresentaram, respectivamente, taxas de 17,1% e 18,8%. As exportações totais dos países membros da O.C.D.E. foram estimadas em mais de 16 bilhões de dólares/ano, enquanto as importações atingiram pouco mais da metade desse valor. Assim, com exceção dos Estados Unidos e Canadá, os demais países-membro apresentavam superávits no comércio de TC.

(13) O.C.D.E. (82), op. cit., p. 24 e seguintes.

(14) Alemanha, França, Holanda, Inglaterra, Itália e Suécia.

Para o conjunto desses países, a produção real da indústria de TC vêm apresentando taxas de crescimento bastante superiores ao crescimento médio da indústria. Não obstante esse crescimento, os níveis de emprego foram mantidos no mesmo patamar do início dos anos 70, ou até reduzidos, como no caso dos Estados Unidos. Nos principais países produtores, essa indústria responde, atualmente, por menos de 1% do emprego industrial.

Outra importante informação apresentada no mesmo estudo é a verificação de que os preços médios do setor têm aumentado sensivelmente menos que a média dos produtos industriais. O principal elemento explicativo desse crescimento da produtividade do trabalho está na passagem dos equipamentos eletromecânicos aos eletrônicos.

Paralelamente às modificações nos processos de produção que essa evolução acarreta, verificam-se duas tendências quanto ao valor agregado pela indústria de TC no valor do produto final. A primeira corresponde ao fato de que a compra, ou alternativamente o custo de desenvolvimento dos componentes eletrônicos, representa uma parcela crescente do valor final <sup>(15)</sup> e, em segundo lugar, há uma redução da importância do processo de montagem industrial, seja devido à redução no número de peças envolvidas, seja devido à própria automação da montagem.

No sentido de acompanhar a evolução tecnológica, é natural que os investimentos da indústria em pesquisa e desenvolvimento sejam relativamente elevados. Cálculos realizados pelo "Centre de Recherches Européennes" <sup>(16)</sup>, durante a década de seten

---

(15) O Ministério da Indústria Belga avaliou que o custo do desenvolvimento de componentes representava em 1965, 20% do valor total do equipamento de comutação. Em 1979, esta parcela alcançava 70% (O.C.D.E. 83) - op. cit.).

(16) JEQUIER (77), op. cit., p. 214.

ta, estimaram esses investimentos entre 6 a 7% do faturamento anual. A quase totalidade deles está concentrada nos países-sede das principais empresas; uma pequena parcela foi apontada para a Espanha e Austrália, onde existem, respectivamente, subsidiárias importantes da I.T.T. e da Ericsson.

A característica dominante do processo de inovação no setor é a necessidade de estreita ligação entre as empresas industriais e as operadoras da rede. Essa estrutura apresenta três traços salientes:

- o papel motor dos operadores da rede em matéria de desenvolvimento;

- o financiamento dos trabalhos de P & D pelos fornecedores de serviços, seja por subvenção direta, seja através de contratos de desenvolvimento sob despesa controlada;

- o papel secundário da concorrência na atribuição dos contratos de desenvolvimento e concepção dos equipamentos.

Do ponto de vista dos operadores de rede, há um claro interesse no sentido de oferecer serviços inovadores e diferenciados. O caráter integrado da rede obriga-os a participar direta e intensivamente dos trabalhos de P & D. Cada sistema de transmissão ou de comutação compõem-se de um grande número de partes que interagem e, portanto, devem ser compatíveis segundo normas rígidas de performance. Além disso, há o aspecto acumulativo da rede que também exige a compatibilidade entre os novos equipamentos e aqueles já instalados.

Essa compatibilidade pode ser obtida de várias formas. Entretanto, cada forma implica uma concepção específica do sistema e uma determinada divisão de custos entre os fornecedores de serviço e os de equipamento. Para alguns sistemas complexos, os de

talhes exatos de concepção e de repartição dos custos somente são obtidos após a instalação e o funcionamento dos mesmos (17).

Assim, o desenvolvimento de novos sistemas de comutação e, em menor grau, dos sistemas de transmissão é um processo contínuo em que a operadora da rede não pode se restringir a examinar o equipamento quando pronto, mas deve participar desde a identificação das necessidades até a forma de atendê-las.

Ademais, o processo de desenvolvimento apresenta alto grau de incerteza quanto ao prazo e quanto ao custo final.

Por todos esses motivos, é geralmente impraticável o lançamento de editais de concorrência no início de grandes projetos de desenvolvimento. Não é possível estabelecer especificações detalhadas sobre as quais o fornecedor dos serviços possa fundar os editais. Não existe, também, no processo de desenvolvimento dos equipamentos mais complexos, o momento em que as especificações estão definitivamente estabelecidas e, portanto, é difícil separar uma fase não-concorrencial de desenvolvimento de uma fase concorrencial de fabricação.

Decorre naturalmente desse processo, o fato de que a escolha do futuro fabricante de um novo equipamento está inteiramente associada à vontade da empresa operadora e tendem a ser escolhidas aquelas empresas que já atuam como fornecedoras.

Pelo lado das indústrias, deve-se considerar que o sucesso ou fracasso comercial de uma inovação dependerá, freqüentemente, da resposta de um só comprador. Essa resposta, por sua

---

(17) A multiplicidade de soluções técnicas para o problema da compatibilização de equipamentos, e suas consequências para o custo dos equipamentos ou da instalação e operação, ficam evidenciadas em várias passagens de O.C.D.E. (83) - op. cit. e foram reafirmadas em entrevistas com técnicos de desenvolvimento do CPqD/Telebrás.

vez, resulta de três fatores:

- da taxa global de crescimento da rede;
- da taxa de amortização/renovação das instalações existentes;
- do esforço da operadora em segmentar o mercado dos usuários para a implantação de novos serviços.

Quanto a esses últimos aspectos, devemos observar que as práticas correntes de amortização são relativamente lentas; é comum a utilização de prazos de 20 e 30 anos ou mais para os equipamentos de comutação e transmissão, respectivamente.

Assim, na grande maioria dos países líderes no setor, os organismos de pesquisa financiados pelo Estado e/ou pelos operadores dos serviços têm desempenhado um papel fundamental no processo de inovação. Podemos citar os laboratórios Bell, nos Estados Unidos; C.N.E.T., na França; Bell Northern Research, no Canadá; os laboratórios da N.T.T., no Japão; C.S.E.L.T., na Itália e o centro de pesquisa do Post Office, na Inglaterra.

Historicamente, um grande impulso tecnológico foi obtido a partir de pesquisas militares. Durante a segunda guerra, foram adquiridas as bases tecnológicas para a evolução no campo de radares e da codificação da transmissão. Após a guerra, essas pesquisas foram amplamente responsáveis pelo progresso tecnológico na transmissão de hiperfrequências, comutação por pacotes, transcodificadores vocais P.C.M. <sup>(18)</sup> e, praticamente, todas as formas de comunicações via satélite.

Recentemente, os crescentes custos de P & D, associados à necessidade de realizar economias de escala também na fase

---

(18) P.C.M.: "Pulse Code Modulation". Ver, neste trabalho, glossário de termos técnicos.

de desenvolvimento, levaram alguns governos europeus a realizar programas tecnológicos comuns como o Esprit - European Strategic Programme for Research and Development in Information Technologies e o Eureka - European Technology Cooperation Programme (19). Esses programas têm uma filosofia de operação semelhante à cooperação tecnológica entre os grandes conglomerados japoneses incentivados pelo Ministério da Indústria e Comércio Internacional - M.I.T.I. daquele país.

## I.2 Mudanças Tecnológicas - Transformações nos Produtos e Processos de Produção (20)

Neste item, vamos traçar um panorama da evolução tecnológica no setor de TC, procurando salientar as vantagens oferecidas pelos novos produtos. Paralelamente, estabeleceremos o significado desses produtos para os processos de produção do setor.

Tendo-se em conta a descrição dos três segmentos, Comutação, Transmissão e Equipamento Terminal, que compõem um sistema de Telecomunicações, já apresentada no início desse capítulo, procederemos à análise assim segmentada para, no final, estabelecermos as características comuns dessa evolução tecnológica.

### Segmento de Comutação

As operações de comutação em uma rede de telecomunicações compõem essencialmente um sistema de processamento de informações, lidando com grande volume de dados e operando em tempo

(19) Hobday, Mike - The international telecommunications industry - The impact to microelectronic technology, Science Policy Research Unit - S.P.R.U., Sussex (1985), mimeo., p. 16.

(20) Grande parte das informações que compõem esta seção foram obtidas através de entrevistas com os técnicos do centro de pesquisas e desenvolvimento - CPqD/Telebrás em Campinas.

real.

A tecnologia dos equipamentos capazes de realizar essas operações ficou conhecida pela denominação "crossbar" ou barras cruzadas, devido à conformação de seus componentes eletromecânicos. Essa tecnologia, desenvolvida na década de 50 (21), embora tenha sofrido muitos aperfeiçoamentos, apresenta os inconvenientes derivados dos movimentos mecânicos e está presente, ainda hoje, de maneira predominante, nos equipamentos de comutação de todos os países do mundo.

Uma central telefônica moderna pode ser dividida em dois grupos básicos de órgãos:

O primeiro grupo é composto pelos órgãos cuja função é o estabelecimento da conexão física das linhas de assinante com as centrais e destas entre si. São os estágios de assinante e os seletores crossbar.

O segundo grupo corresponde aos órgãos de controle. Suas funções são do tipo: identificar a intenção de chamada, fornecer linha, verificar se o assinante chamado é da mesma central, etc... Esses órgãos utilizam relês e outros dispositivos eletromecânicos.

No final da década de 60, a tecnologia de comutação começou a evoluir rapidamente graças à substituição dos componentes eletromecânicos pelos novos componentes eletrônicos cuja miniaturização e barateamento já avançavam espetacularmente. Assim, uma nova tecnologia de comutação surgia no início da década de 70, substituindo os componentes de controle; eram as primeiras centrais por programa armazenado (C.P.A.). Um sofisticado software substituiu o sistema eletromecânico que desempenhava as funções de con

(21) A invenção dos transistores (1948) era ainda muito recente.

trole. Entretanto, os órgãos de conexão permaneciam convencionais. Esses equipamentos ficaram conhecidos como C.P.A. espacial ou C.P.A. híbrida.

Paralelamente, experimentaram grande avanço as técnicas digitais para transmissão de sinais agrupados sob a sigla P.C.M. (Pulse Coded Modulation), passando a ser utilizadas nos sistemas de comunicação do mundo inteiro. Atualmente, apenas a linha terminal, que vai ao assinante, trabalha com a antiga técnica analógica.

A implantação de técnicas digitais abriu caminho para a substituição da tecnologia eletromecânica também nos órgãos de conexão das centrais telefônicas. A introdução de uma central digital em uma rede analógica não é impossível, porém a necessidade de utilização de conversores analógico/digital encarece a rede e diminui a qualidade do sinal, comprometendo o serviço.

No final da década de 70, foram desenvolvidas e instaladas as primeiras C.P.A totalmente digitais, denominadas C.P.A temporais. Atualmente, estes equipamentos são instalados nas chamadas centrais de trânsito que não se comunicam diretamente com assinantes mas apenas com outras centrais e, portanto, seu volume de tráfego é muito intenso.

A tendência de evolução tecnológica, já claramente delineada, aponta no sentido da digitalização completa da rede (incluindo os estágios de assinante) e a conseqüente penetração dos equipamentos C.P.A.

A superioridade das novas centrais não se restringe aos aspectos de manutenção e operação da rede. Há uma série de recursos ao nível do planejamento da rede e, principalmente, a viabilização de novos serviços. Apresenta-se no Anexo 1 uma lista compa

rativa de 39 itens, divididos em facilidades de assinantes, recursos de planejamento e facilidades de manutenção e operação.

É importante destacar a possibilidade de modificar muitas funções do sistema sem alteração na configuração física da rede, mas mediante variações na programação da própria C.P.A.

Além das repercussões sobre as empresas operadoras da rede, a transição da tecnologia crossbar para a tecnologia C.P.A. apresenta grandes impactos para as próprias empresas industriais do segmento de comutação.

Segundo algumas estimativas já divulgadas (22), as alterações no volume de mão-de-obra necessária à fabricação das centrais de comutação (comparadas em número de linhas equivalentes) podem atingir, no caso da tecnologia C.P.A., um número até 25 vezes menor em relação à central crossbar. Em decorrência desse e de outros fatores, tais como o custo de materiais, há uma profunda alteração na estrutura de custo do produto (23). Esse é o efeito sobre o processo de fabricação "strictu sensu".

Em contrapartida, a viabilidade dos sistemas passa a depender de um complexo software que exige mão-de-obra altamente qualificada e absorve parcelas crescentes dos orçamentos em pesquisa e desenvolvimento.

#### Segmento de Transmissão

Nesse segmento, o progresso tecnológico vem também apresentando repercussões fundamentais. Em primeiro lugar, há um processo bastante semelhante àquele descrito para o segmento de comutação e que corresponde à digitalização e à crescente utiliza

---

(22) Revista Telebrasil, março/abril, 1981.

(23) Ver Tabelas I.7 e I.8 no final desta seção.

ção de componentes eletrônicos nos equipamentos de rádio-transmissão. A introdução de técnicas de modulação por código de pulsos já comentada é, essencialmente, uma questão de transmissão. Em segundo lugar, o avanço tecnológico permitiu o alargamento da gama de meios de transmissão. São duas as áreas tecnologicamente novas nesse segmento: fibras ópticas e telecomunicações por satélite.

No campo das Telecomunicações, a utilização de fi  
bras ópticas está prevista para a substituição dos tradicionais ca  
bos de cobre e dos cabos coaxiais em diversas aplicações da trans  
missão ponto a ponto. Existem, hoje, pelo menos três tipos de fi  
bras ópticas em operação ou desenvolvimento, com características  
e aplicações diversas (24).

A fibra tipo índice de grau é mais indicada para  
telemetria e outros sistemas que exigem baixa taxa de transmissão.  
A produção dessa fibra envolve basicamente três etapas: a produção  
de um bastão de sílica, o puxamento da fibra e seu revestimento  
com silicone.

A fibra tipo índice gradual é indicada para os sis  
temas de telecomunicações e outros com maiores taxas de informa  
ção. A matéria-prima é um tubo de sílica que, através de reação  
por aquecimento de vapores colocados dentro do tubo, recebe sucessi  
vos depósitos em camadas de diferentes concentrações na parede  
interna do tubo. Uma série de, aproximadamente, 50 deposições trans  
forma o tubo em bastão. Daí para a frente, o processo de puxamento  
e revestimento é semelhante ao anterior.

A fibra tipo monomodo apresenta maior capacidade e

---

(24) A descrição técnica de equipamentos e processos abaixo está baseada em relatório mimeografado realizado por Tromboni e Banzatto, op. cit., engenheiros do I.N.P.E. - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, para o CNPq (1983).

menor atenuação, sendo necessária apenas para algumas ligações entre computadores de altíssima capacidade.

Seu processo de fabricação é semelhante ao anterior, com a diferença que o núcleo da monomodo é da ordem de dez vezes menor.

A primeira grande diferença entre a fibra e os cabos tradicionais é obviamente a matéria-prima, sílica, menos cara e mais abundante que o cobre.

Embora essa tecnologia esteja em seus primórdios e suas propriedades técnicas e econômicas não estejam ainda estabelecidas com precisão, os especialistas apontam um certo número de vantagens importantes:

- para um cabo de dimensões dadas, a capacidade das fibras é pelo menos três vezes superior à capacidade dos cabos coaxiais. Essa diferença é ainda maior em relação aos cabos de cobre clássicos;

- as fibras não ficam sujeitas ao processo de corrosão e oferecem menor resistência à passagem dos sinais. Isso significa que um menor número de regeneradores de sinal serão necessários para amplificação dos sinais em longas distâncias;

- as fibras não sofrem interferências elétricas e, portanto, são muito mais confiáveis que os fios metálicos em zonas sujeitas a correntes elétricas elevadas;

- as fibras permitem obter um sistema caracterizado por alto nível de segurança de transmissão. É muito difícil a obtenção de uma ramificação ilegal sobre o tráfego. Esse fato torna-a muito desejável para fins militares e outros sigilos.

Por essa razão, as fibras ópticas requerem um proce

dimento mais complexo na instalação. A tensão de puxamento e a curvatura dos cabos durante a operação de instalação devem ser mantidas em níveis bastante reduzidos para evitar quebras ou perda de capacidade óptica. A soldagem das emendas também requer um procedimento mais complexo no local de instalação. Cada um desses problemas, entretanto, encontra soluções do ponto de vista técnico.

A melhoria do processo de fabricação e de revestimento deve permitir um incremento sensível da flexibilidade e resistência ao choque das fibras. Quanto ao problema das emendas, estão já desenvolvidos alguns equipamentos automáticos de soldagem incluindo geradores de arco-voltáico e microscópios.

À medida que são reduzidos os custos das fibras ópticas (25), seu campo de aplicação crescerá, não só na área de telecomunicações como no tratamento da informação em geral.

Outro fator fundamental é a viabilização da transmissão, em um único meio, de uma gama muito diversificada de comunicações, incluindo telefone, T.V. por cabo, aparelhos de telecópia (ou fac-símile), vídeo-texto e outros novos serviços que exigem a transmissão de altos volumes de informação.

A produção dos equipamentos para a transmissão de fibras ópticas diz respeito a dois grupos industriais: os produtores das próprias fibras e os produtores dos componentes optoeletrônicos utilizados para a emissão dos sinais dentro das fibras.

O mercado mundial de fibras ópticas é atualmente dominado pela Corning Glass - empresa americana que detém a maior

---

(25) Em 1973, um metro de cabo de fibra custava US\$ 5 e apresentava uma atenuação de 20 dB/km, suportando uma frequência máxima de 20 Mhz; em 1982, os preços foram reduzidos entre US\$ 3 e US\$ 0,5 por metro enquanto a atenuação se situa entre 0,5 e 0,6 dB/km e a gama de frequências admissíveis varia de 200 a 1000 MHz. (O.C.D.E. (83) - op. cit.).

parte das licenças para a fabricação das fibras. Os fabricantes de cabos compram as fibras produzidas pela Corning e as montam nos cabos isolantes.

Entretanto, várias empresas entre as mais importantes da indústria de telecomunicações, entre elas I.T.T., A.T. & T., NEC, Northern Telecom e Philips, estão desenvolvendo suas próprias fibras, com características distintas da produzida pela Corning Glass.

Quanto aos componentes utilizados para emissão dos sinais, há dois tipos de produto: os diodos emissores de luz (L.E.D.), utilizados para baixos volumes de transmissão, e os lasers, utilizados para transmissão superior a 34 megabits.

Os diodos são produzidos por um número bastante grande de empresas produtoras de componentes eletrônicos e, também, por grande parte das empresas de telecomunicações.

Quanto aos lasers, eles são produzidos por algumas pequenas empresas muito especializadas e fabricantes de equipamento militar. Embora os lasers para telecomunicações sejam diferentes daqueles utilizados para fins militares, o financiamento e o desenvolvimento destes últimos serão determinantes no domínio do equipamento civil.

O desenvolvimento das comunicações por satélite permite resolver alguns problemas de transmissão a longa distância, completando a gama de meios oferecidos pelos cabos, pela rádio-transmissão e competindo com estes em alguns casos.

Desde o lançamento do Intelsat-I, em 1965, os custos das comunicações espaciais têm sido regularmente reduzidos, enquanto aumenta a gama e a qualidade dos serviços de comunicação espacial. As gerações de satélites têm atendido, simultaneamente,

maior potência inicial, maior número de circuitos, maior amplitude de banda de transmissão e maior duração de vida útil (26).

Essa evolução tem sido possível, de um lado, pela própria evolução dos microprocessadores que compõem, também neste caso, os componentes para tratamento da informação, e de outro, pela evolução dos veículos espaciais lançadores, cuja última geração inclui o ônibus espacial da NASA (Spaceshuttle) e o foguete Ariane, de um consórcio europeu.

São variadas as aplicações dos satélites na área de telecomunicações; podem ser usados não só para as grandes distâncias inter-continentais como para facilitar o escoamento do tráfego da rede nacional nos períodos de pico, ou para atingir pontos isolados de territórios que a rede terrestre não atinge ou, ainda, para aplicações específicas como, por exemplo, uma rede intra-empresa totalmente numérica e de grande volume. De qualquer maneira, considerando suas limitações - custos de lançamento, locais de órbita geoestacionária, duração de vida útil, etc., os satélites não poderão, em hipótese alguma, substituir a infra-estrutura terrestre.

Do ponto de vista industrial, ainda que os laboratórios Bell tenham participado dos trabalhos iniciais sobre a tecnologia de comunicações por satélite, ela foi desenvolvida, sobretudo, pelas empresas do setor aeroespacial, sob contrato com o Ministério da Defesa. O mercado de satélites é ainda essencialmente orientado para aplicações militares (27) e dominado pelas empresas que trabalham nesse setor, em particular a Hughes Aircraft e a

---

(26) Ver OCDE (1983) op. cit., Descrição técnica da geração Intelsat.

(27) Mais de 70% dos lançamentos foram executados para satélites militares. O.C.D.E. (83) - op. cit.

Ford Aerospace, nos Estados Unidos e a Spar Aerospace, ligada ao Governo canadense.

Os fabricantes de equipamentos para telecomunicações têm um maior papel no mercado de estações terrestres para a transmissão/recepção dos sinais para o satélite. Aproximadamente 75% das estações terrestres para o Intelsat foram fornecidas por esses fabricantes, entre os quais a N.E.C. e a I.T.T., que praticamente dominaram o mercado.

Há ainda o mercado das pequenas estações terrenas, do tipo antena coletiva, cuja função é somente de recepção. Esse mercado é mais concorrencial, geralmente ocupado por pequenas empresas do setor de antenas, e mais frequentemente dominado pela produção interna em cada país.

Globalmente, a tecnologia de comunicações via satélite apresenta duas repercussões para as empresas de equipamento para telecomunicações. De um lado, abre um mercado novo representado pelos equipamentos que compõem as estações terrestres; de outro, aumenta diretamente a concorrência aos fabricantes de equipamento para transmissão, notadamente para os de cabos submarinos, devido ao efeito substituição.

#### Equipamento Terminal

É neste segmento que se percebe de maneira mais notória a integração entre Telecomunicações e Informática. O movimento de integração dessas áreas pode ser visualizado, para efeitos analíticos, de três diferentes pontos de vista.

Do ponto de vista tecnológico, o desenvolvimento e a produção dos equipamentos terminais envolve a aplicação de uma variada gama de tecnologias, desde o desenvolvimento da mecânica

fina ou de precisão até a tecnologia de transmissão e reprodução das imagens no campo da óptica. Não obstante essa amplitude tecnológica, a quase totalidade desses produtos requer, também, a aplicação da tecnologia microeletrônica, base comum na crescente utilização de técnicas digitais no processamento e na transmissão de informações.

Do ponto de vista de mercado, a principal característica desse movimento é a tendência acentuada à diversificação dos produtos e a integração dos mercados de pelo menos quatro setores industriais, a saber: indústria de semicondutores, indústria de computadores e periféricos, indústria de equipamentos para telecomunicações e, em menor medida, indústria de bens eletrônicos de consumo.

Do ponto de vista da estratégia das empresas, a primeira constatação importante é o acirramento da concorrência com movimentos de integração vertical para frente ou para trás, diversificação horizontal, "entradas cruzadas" através de uma extensa gama de acordos; cada um desses movimentos depende, obviamente, do ponto de partida de cada concorrente.

Tendo em consideração a amplitude das mudanças esperadas, convém ver mais de perto a natureza técnica das redes e seu processo de inovação. As redes de telecomunicações foram, em geral, instaladas com a finalidade de permitir a conversação telefônica. Para transmitir uma única voz humana é necessária uma faixa de frequências eletromagnéticas de 4000 Hz (4 KHz). Assim, a rede disponível possibilita aplicações que utilizem até essa faixa de frequências, que se convencionou chamar um "canal de voz". Em algumas aplicações de transmissão de informações entre terminais, essa largura de faixa é suficiente.

A mais antiga dessas aplicações é a das redes de Telex, cujas velocidades muito baixas (cerca de 50 Bps - Bits por segundo) permitem a colocação de até 48 canais de Telex um único canal de voz. Assim, as teleimpressoras são ligadas às centrais telex de comutação através de linhas privadas (L.P.) que nada mais são do que linhas de telefone cedidas pela companhia telefônica local à empresa operadora do serviço telex.

A generalização da modulação por código de pulsos-C.P.M., simplifica a utilização das redes para acoplar sistemas de processamento de dados. Utilizando-se um Modem (modulador - demodulador), também equipamento terminal, é possível colocar num canal de voz, velocidades de transmissão de pulsos entre 300 Bps e 9600 Bps, o que já amplia consideravelmente a possibilidade de novos serviços. Além de teleimpressora de rolo, o usuário também pode dispor de equipamentos para fac-símile, terminais de vídeo e impressora de teletexto. No outro lado da linha, pode-se encontrar um outro usuário ou um banco de dados para consulta ou, ainda, um grande computador onde se executa qualquer serviço de processamento de dados (28).

O importante nessas aplicações é que a transmissão do sinal é feita exatamente da mesma maneira, independente de ser uma comunicação de dados ou uma conversação telefônica. Os pesados investimentos em redes telefônicas já realizados são aproveitados para a introdução desses novos serviços. Cabe ainda acrescentar que a introdução das C.P.A. (Centrais por Programa Armazenado) amplia essas possibilidades, conforme já exposto na análise do segmento de equipamentos para comutação.

---

(28) Estas informações à respeito da relação entre as velocidades de transmissão e as respectivas potencialidades em serviços foram obtidos em entrevistas com especialistas do setor.

O desenvolvimento da Telemática permite visualizar ainda a possibilidade de transmissão de imagens de maneira corri queira, entre assinantes da rede comutada, bem como facilidades de "tratamento da palavra". No último caso, por exemplo, tomaríamos o telefone e simplesmente falaríamos o número desejado sem que houvesse a necessidade do procedimento de discagem ou teclagem. Essas e outras aplicações, contudo, exigem faixas de passagem bem mais largas que o canal de voz, mesmo ampliadas com a utilização dos modems. Para os serviços de imagens móveis são necessários 140 MBps e para o tratamento de palavra aproximadamente 64 MBps (64.000 Bps).

A implantação completa desses serviços exigirá uma total reformulação dos meios de transmissão, da qual as C.P.A.s e as fibras ópticas constituem apenas o início. A constituição da "I.S.D.N." (Integrated Services Digital Network) está no horizonte de reformulação das telecomunicações a médio e longo prazo. O gerenciamento dessa rede será muito mais complexo e exigirá investimentos muito maiores. O que existe nesse sentido, a nível mundial, são experimentos isolados para estudar as possibilidades apresentadas por essas redes.

Esta evolução tem ampliado sob todos os pontos de vista (quantidade; qualidade; natureza), a demanda de uma gama de equipamentos terminais. Além da evolução do próprio aparelho telefônico e do terminal Telex que permitem a conjugação de dispositivos anexos, a transferência de dados entre computadores ou entre computadores e terminais envolve, pelo menos, quatro tipos de equipamento entre aqueles incluídos em uma rede de telecomunicação:

Modems: modulador-demodulador, cuja função é transformar os sinais numéricos ou digitais em sinais analógicos e vice-versa;

Controladores rede/nós: são microcomputadores especializados cuja função é completar a comutação de circuitos prevista no sistema telefônico;

Multiplexadores: necessários quando enviada grande quantidade de dados utilizando vários computadores em cada extremidade, transmitindo simultaneamente através de um certo número de linhas. A função do multiplexador é otimizar a repartição dos sinais entre as diversas linhas;

Terminais de dados: utilizados para entrada/saída dos dados na rede e/ou para armazenagem momentânea.

No campo da transferência de imagens e de textos, surgem os terminais telecopiadores que, através da transmissão numérica, são capazes de reduzir de 6 minutos para 30 segundos o tempo de transmissão de uma página em formato padrão.

Da mesma maneira, no campo da comunicação de textos, há o surgimento do sistema vídeo-texto que utiliza terminais de vídeo especiais para apresentar informações obtidas via rede telefônica. Esse serviço combina elementos de comunicação de massas com comunicação dirigida. As informações disponíveis no banco de dados central são, em muitos casos, semelhantes àquelas fornecidas pela imprensa. Entretanto, o acesso dirigido permite uma maior seletividade na pesquisa. Além disso, esse sistema permitirá, em breve, a efetuação de transações comerciais ou bancárias simples, devido ao seu caráter interativo.

Concluindo, estas aceleradas mudanças em cada tipo de equipamento conduzem a uma convergência progressiva das tecnologias de base, numéricas e eletrônicas.

Os computadores são, cada vez mais, concebidos para funcionar em um contexto descentralizado com a utilização de terminais

minais de consulta ou "inteligentes"; a transferência de dados torna-se uma parcela intrínseca do funcionamento global dos sistemas; surge uma interação entre os equipamentos de escritório e os sistemas de computação, à medida que as máquinas de tratamento de textos, as máquinas de fac-símile ou de fotocópia, etc., tornam-se dependentes das possibilidades de armazenagem em memória, de programação ou de consulta aos computadores centrais.

Visto sob outro ângulo, a evolução técnica dos equipamentos terminais responde a uma diferenciação crescente da demanda final de serviços de telecomunicações. A telefonia simples e seus equipamentos são complementados por uma gama de novos serviços e equipamentos associados à transferência de informações.

A evolução do segmento de equipamento terminal vê-se, portanto, frente a uma dupla orientação: diferenciação da demanda, de um lado, e convergência de tecnologias, de outro.

As mudanças nos processos de produção na indústria de TC decorrentes da transição da tecnologia eletromecânica para a digital podem ser assim resumidas:

A produção de sistemas eletromecânicos consiste em tarefas de produção envolvendo componentes com distintas tecnologias (relês, parafusos, conectores e resistores) e tarefas de montagem envolvendo uma alta precisão mecânica. Inversamente, a produção de sistemas eletrônicos e digitais exige uma habilidade concentrada e intensiva na produção de componentes microeletrônicos e projeto de sistemas (Software), enquanto as tarefas de montagem são relativamente simples devido à padronização básica e à modularidade dos componentes.

Visto sob outro ângulo, há um deslocamento de importância e valor do processo de fabricação e montagem para as fases

de projeto e desenvolvimento, onde a concepção dos microprocessadores (padronizados, semi-padronizados ou sob medida) <sup>(29)</sup> passam a incorporar de maneira crescente as características ou funções do produto final.

As estimativas de alteração na estrutura de custo dos produtos e de redução no volume de funcionários envolvidos diretamente na produção de equipamentos de comutação podem ser observadas nas Tabela I.7 e I.8 abaixo:

TABELA I.7  
Nº DE FUNCIONÁRIOS DIRETOS NA FABRICAÇÃO DE CENTRAIS  
CROSSBAR X DIGITAL

Número de funcionários envolvidos diretamente em uma fábrica de produção de centrais de comutação (produção de 500.000 linhas equivalentes por ano)

	Crossbar	Reed	Digital
Materiais (componentes, circuitos, impressos, ferragens)	1.000	150	20
Montagem e fiação	2.000	900	50
Teste	250	200	50
TOTAL	3.250	1.250	120

FONTE: Revista Telebrasil, mar/abr. 1981.

(29) Uma descrição detalhada pode ser encontrada nos trabalhos sobre a indústria de Semicondutores, realizados por Ana Lúcia G. da Silva do Grupo de Pesquisa sobre Novas Tecnologias do I.E. Unicamp.

TABELA I.8

EFEITO DA TECNOLOGIA NA ESTRUTURA DE CUSTO DO PRODUTO

PRODUTOS DE TELECOMUNICAÇÕES USANDO PRINCIPALMENTE :	Componentes Eletromecânicos	Integração em pequena escala	LSI C
Overheads	50%	35%	15%
Custo de Trabalho	20%	15%	5%
Custo de Materiais	30%	50%	80%

FONTE: Revista Telebrasil, mar/abr. 1981.

Verifica-se, assim, uma redução esperada de 96% no número de funcionários envolvidos diretamente na produção de uma central digital, devido à brutal automação e simplificação do processo de montagem. É evidente que essa redução tem uma contrapartida, ainda não perfeitamente quantificada, no volume de funcionários qualificados <sup>(30)</sup> nas fases de projeto e desenvolvimento do produto.

Quanto à estrutura de custo, são esperadas reduções de 50% para 15% nos custos fixos, de 20% para 5% nos custos de mão-de-obra e um crescimento de 30% para 80% do custo total na parcela referente a materiais.

Em resumo, o progresso tecnológico vem expandindo grandemente a gama de produtos de TC disponíveis, provocando melhoramentos contínuos na relação custo/performance e impulsionando a convergência entre a base técnica das indústrias dedicadas ao tra

(30) Basicamente técnicos e engenheiros eletrônicos e para projeto de sistemas.

tamento da informação. O círculo virtuoso completa-se na medida em que esta convergência cria espaço para o surgimento de novas aplicações ou serviços que, por sua vez, ampliam a demanda de novos equipamentos e estimulam a indústria a investir crescentemente em pesquisa e desenvolvimento.

### I.3 Os Movimentos da Reorganização Industrial

É evidente que a estratégia das empresas industriais atuantes no mercado de TC não poderia ficar imune ao conjunto de transformações oriundas direta ou indiretamente do progresso tecnológico que atinge todo o "Complexo Eletrônico":

- a substituição da tecnologia eletromecânica pela eletrônica digital e a convergência da base técnica em relação a outras indústrias de complexo;

- a automação dos processos industriais e o crescimento relativo das etapas de pesquisa e desenvolvimento;

- o surgimento de novos produtos e a redução na relação custo/performance de outros já existentes.

Essas são as grandes tendências que se aliam no sentido de reforçar o crescimento das atividades ligadas ao tratamento da informação e, conseqüentemente, conferem ao mercado de TC o dinamismo necessário aos movimentos da reorganização industrial.

O objetivo deste item é identificar e interpretar as principais tendências emergentes na estrutura do setor. Antes disso, porém, apresentaremos mais alguns dados que evidenciam o dinamismo do mercado e repercutem sobre a orientação das empresas, constituindo poderosos estímulos à reorientação de suas respectivas estratégias.

O volume de dados transferidos pelas redes de tele

comunicação tem crescido, nos países desenvolvidos, a uma taxa anual estimada entre 25% e 30% <sup>(31)</sup>. Um interessante indicador desse crescimento pode ser visualizado na Tabela I.9 que demonstra a evolução do número de modems em serviço nos países-membros da O.C.D.E. Observe-se que esse é um equipamento novo cuja função, de modular e demodular os impulsos elétricos, serve exatamente para a interconexão de equipamentos para transmissão, tratamento, armazenagem e impressão de dados.

TABELA I.9

NÚMERO DE MODEMS EM SERVIÇO - PAÍSES DA O.C.D.E.1970, 1975 e 1979

PAÍSES	1970	1975	1979
Alemanha (a)	n.d.	13.789	31.646
Austrália	n.d.	6.019	26.291
Áustria	143	1.929	6.073
Bélgica	484	3.729	9.946
Canadá	n.d.	n.d.	140.000 <sup>(b)</sup>
Estados Unidos	260.000	825.000	1.700.000
Finlândia	266	2.311	9.326
França	3.599	23.264	64.291
Itália	n.d.	n.d.	59.669
Japão	n.d.	n.d.	91.602
Luxemburgo	n.d.	n.d.	450
Nova Zelândia	13	61	712
Noruega	293	2.219	7.358
Portugal	n.d.	n.d.	14
Suécia	634	5.267	18.422
Suíça	1.199	4.366	12.024

(a) Os modems pertencem à companhia prestadora de serviços.

(b) Estimativa para 1978.

FONTE: O.C.D.E., op. cit., Les Télécommunications: Perspectives d'Evolution et Stratégies des Pouvoirs Publics. Paris, 1983, p.148.

(31) O.C.D.E. (83), op. cit., p. 82.

Destaca-se, nessa tabela, não sã a crescente difu são do equipamento como o fato de que os Estados Unidos possuam, na virada da década 1970/80, uma quantidade de pontos de conexão terminais/rede, aproximadamente cinco vezes maior do que o conjunto dos demais países. Ainda que essa situação possa ter sido ligeiramente alterada pela rápida evolução do mercado japonês e também de alguns países europeus, é inegável que os EUA são, de longe, o maior mercado de equipamentos terminais e, portanto, deve-se buscar aí as evidências mais avançadas de transformação na estrutura industrial e, mais particularmente, o grande interesse das multinacionais não americanas em penetrar naquele mercado.

O crescimento da demanda por serviços especializados de TC, aliado e estimulado pelo processo de desregulação já comentado, provocou o surgimento de novas empresas operadoras voltadas para o desenvolvimento de redes. Podemos citar entre outras a Tymnet, a Telenet, a Graphnet, a SPC Speedfax e a Datadial, todas dedicadas ao mercado de serviços para automação de escritórios. Nesse sentido, é importante considerar que os planejadores de rede e especialistas em automação de escritórios estimam que 80% das informações circularão internamente nas empresas (rede local), enquanto apenas 20% serão difundidas através das redes externas (32). Isto demonstra, de um lado, que o crescimento real do volume de dados transferidos é ainda maior do que a estimativa apresentada acima. Por outro lado, é evidente que a capacidade de integrar serviços internos e externos confere ao operador/planejador da rede uma significativa vantagem competitiva.

Até o momento, grande parte dos fabricantes de equi

---

(32) Para uma análise detalhada ver: Booz, Allen and Hamilton - Office Automation Report - 1980, e Datamation - Junho/1980, p. 120 e seguintes.

pamentos para escritório utiliza diferentes formatos <sup>(33)</sup>, muitas vezes incompatíveis. A predominância de um deles tende a significar uma normalização técnica que defende, na prática, a participação da empresa na expansão do mercado. Esse aspecto, na verdade, é muito semelhante ao que ocorre na indústria de computadores entre a IBM e seus concorrentes.

É comum, portanto, o surgimento de acordos entre essas empresas operadoras de serviços especializados e os fabricantes de equipamentos, como ficará evidenciado adiante. Podemos acrescentar, nesse mesmo sentido, que as maiores indústrias procuram desenvolver e implantar suas próprias redes. Entre elas destacamos a S.B.S. - Satellite Business Systems criada pela I.B.M. e o A.C.S. - Advanced Communications Service criado pelo Sistema Bell, vinculado à A.T. & T. Esses são exemplos extremos, embora não únicos, de empresas cuja estratégia é desenvolvida com o objetivo de fornecer sistemas completos de equipamentos <sup>(34)</sup> e não se restringir a determinados segmentos do mercado.

A título de exemplo da aceleração do processo de inovação e do grande aumento dos investimentos em P & D que acompanham esse processo de transição tecnológica, apresentamos ainda duas informações. Na década de 60, o desenvolvimento de um sistema de comutação privada demandou um período de, aproximadamente, 7 anos desde a concepção do projeto até o lançamento do produto. Em 1969, a I.T.T. calculou em 2 anos o desenvolvimento completo de uma central eletrônica privada <sup>(35)</sup>. Nesse mesmo artigo, afir

---

(33) Disposição dos dados, baseada em determinada arquitetura própria de rede.

(34) A estratégia alternativa, nessa questão, é adotar uma política tecnológica defensiva procurando colocar no mercado produtos compatíveis com os já dominantes.

(35) Business Week, 15/dec/80.

ma-se que o preço médio, em dólares, do equipamento aumentou aproximadamente 1,5% a.a., taxa inferior à própria inflação do dólar. Se considerarmos a incorporação de novas funções, chegamos a uma estimativa de redução na relação custo/performance da ordem de 15%.

Outro exemplo pôde ser obtido no desenvolvimento de duas gerações sucessivas de centrais de comutação públicas. No início dos anos 60, a I.T.T. aplicou 30 a 40 milhões de dólares no desenvolvimento do sistema "Pentaconta". No final dos anos 70, a I.T.T. estimou entre 300 e 500 milhões de dólares o investimento no sistema "1240" de comutação eletrônica <sup>(36)</sup>, demonstrando um crescimento entre os custos de P & D da ordem de 1000% entre a tecnologia eletromecânica e a eletrônica. É evidente que um crescimento de tal ordem também repercute sobre a estratégia das empresas que deverão, em contrapartida, buscar uma ou mais das seguintes orientações:

- aumento de sua participação no mercado daquele produto com provável busca de mercados externos;

- tentativa de diluição dos custos em P & D entre uma quantidade maior de produtos, através de uma maior diversificação. Como já vimos, a tecnologia eletrônica digital se presta a esse objetivo;

- busca de acordos de cooperação tecnológica e comercial, seja para a diluição dos custos, seja para a ocupação de maior parcela do mercado pelo produto.

Tendo em conta essas características e tendências, apresentamos, no Quadro I.1, um amplo conjunto de acordos, "joint-ventures" e aquisições envolvendo empresas do setor de TC e outras

---

(36) Idem.

## QUADRO I.1

PRINCIPAIS "JOINT-VENTURES" E AQUISIÇÕES RECENTES ENVOLVENDO EMPRESAS DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES  
E OUTRAS EMPRESAS DO "COMPLEXO ELETRÔNICO", POR EMPRESA E ÁREA PRINCIPAL DE ATIVIDADE OU  
OBJETIVO DECLARADO NA ASSOCIAÇÃO

TELECOMUNICAÇÕES	TELECOMUNICAÇÕES	SEMICONDUTORES	COMPUTADORES	AUTOMAÇÃO ESCRITÓRIOS,
A.T. & T. (EUA)	Philips (H) British Telecom. (R.U.) <sup>(1)</sup>	----	I.C.L. (R.U.)	Convergent (EUA) Olivetti (I) Ricoh (J)
Siemens (A.Oc.)	G.T.E. (EUA) Philips (H)	Advanced Micro Devices (EUA) Litronix (EUA) Databit (EUA) Micronove Semicond. (EUA) Threshold Technology (EUA)	----	Xerox (EUA)
L.M. Ericsson (S)	British Telecom (RU) <sup>(1)</sup>	----	Datsaab (S) I.B.M. (EUA)	Honeywell (EUA) Thom/EMI (RU)
ITT - Alcatel (F)	Thomson (F) Italtel (I) Siemens (A.Oc.) Plessey (RU)	Semiprocesses (EUA)	----	Xerox (EUA)
S.P.E (EUA)	Italtel (I)	SEMI (EUA)	----	----
Northern Telecom (C)	----	Monolithic Memories (EUA)	----	----
G.E.C (J)	----	Electronic Arrays (EUA)	----	----
Philips (H)	Alcatel-Thomson (F)	Signetics (EUA) Amperex (EUA)	----	----
Plessey (RU)	G.E.C. (RU) Kyocera (J) British Telecom (RU) <sup>(1)</sup>	----	----	----
Colm (EUA)	----	----	----	I.B.M. (EUA)
S.T.C. (RU)	----	----	I.C.L. (RU)	----
British Telecom. (RU) <sup>(1)</sup>	* Ver acima	----	I.B.M. (EUA)	Mitel (C)
S.C.I (EUA) <sup>(1)</sup>	Western Union (EUA)	----	I.B.M. (EUA)	----
Cable and Wireless (RU) <sup>(1)</sup>	T.D.X. -Systems (EUA)	----	----	----

(1) Indica atividade principal no setor de serviços de TC.

SOURCES: Hobday, M., (1985), The International Telecommunications Industry, S.P.R.U/Sussex, England (mimeo)  
Rada, J. (1982), Structure and Behavior of the Semiconductor Industry (pp. 106/107)  
Business Week-Special report (1983), Telecommunications: the global battle (p. 62 e seguintes)

PAÍSES : EUA - Estados Unidos  
A.Oc- Alemanha Ocidental  
S - Suécia  
F - França  
I - Itália  
C - Canadá  
J - Japão  
H - Holanda  
RU - Reino Unido

empresas do "Complexo Eletrônico". Desde logo advertimos que as informações ali apresentadas não são, nem poderiam ser, exaustivas na medida em que são movimentos em plena "ebulição". Para melhor qualificação das informações, declaramos, ainda, que, em alguns casos, é muito difícil distinguir a natureza da associação que pode variar desde a aquisição total ou parcial, acordos de cooperação comercial e tecnológica até a própria formação de "joint-ventures".

Da mesma maneira, nem sempre é possível a identificação do objetivo central de cada associação. Assim, foi utilizado o seguinte procedimento: quando o objetivo da associação pôde ser identificado, através da determinação do produto ou outra informação, as empresas foram classificadas nos segmentos de mercado correspondentes. Caso contrário, utilizaram-se as respectivas principais áreas de atuação.

A primeira observação que podemos extrair do quadro é a existência de movimentos cruzados entre alguns fornecedores de serviços de TC e os produtores de equipamentos. A British Telecom., recentemente privatizada pelo governo inglês, tornou-se líder dos fornecedores de PABX no Reino Unido e está tentando uma participação majoritária na Mitel, a empresa canadense de PABX, com o intuito de penetrar no mercado americano <sup>(37)</sup>. Outras, como a M.I.C. norte-americana e a Cables and Wireless inglesa, constituíram acordos para o desenvolvimento de sistema de rede para novos serviços. Finalmente, os acordos da A.T. & T. <sup>(38)</sup>, Ericsson e Plessey com a British Telecom. têm em vista o fornecimento de equipamentos pe

(37) International Business Week (1983), Telecommunications: the Global Battle, Special report, p. 62 e seguintes.

(38) A respeito da A.T. & T., ver também: A.T. & T. Change of Philosophy for American Giant, Financial Times (September 18, 1979).

las primeiras e enquadram-se na estratégia comentada nesse mesmo item, dos fabricantes apresentarem uma linha completa de equipamentos para rede.

Consideramos que esse não é um movimento preponderante do ponto de vista da estrutura industrial. Na verdade, ele pode ser interpretado como uma tentativa da indústria de recompor seus laços comerciais junto às operadoras que sempre foram, e continuarão sendo, um dos mais importantes clientes, com a possível diferença que algumas dessas operadoras são agora empresas privadas.

Do ponto de vista da estrutura industrial, podemos identificar três grandes tendências que confirmam o grande aumento da concorrência, a convergência industrial e a internacionalização crescente das atividades dos grandes grupos.

A primeira tendência é a recomposição das relações entre a indústria de TC e os fornecedores de componentes. Como podemos verificar no quadro, praticamente, todas as grandes empresas do setor de TC têm procurado obter uma capacitação própria na produção de semicondutores. A Siemens <sup>(39)</sup>, a CIT - Alcatel (agora Alcatel-Thomson), a G.T.E., a Northern Telecom., a N.E.C. e a Philips, todas adquiriram empresas especializadas em semicondutores. A A.T. & T. e a Ericsson não apresentaram esse fenômeno, porém é conhecido que a A.T. & T. já é uma grande produtora de semicondutores, e já havia adquirido internamente alguma capacidade nessa área, enquanto a Ericsson, além de possuir também internamente uma capacitação em projeto de semicondutores, formalizou um acordo com a Datasaab, também suêca e que, atuando na área de com

---

(39) A respeito da Siemens, ver também: Giant Siemens tries to modernize itself, Business Week (Feb.1, 1982)

putadores, propicia uma cooperação também no que se refere aos componentes.

Além disso, Siemens, Italtel, C.I.T.-Alcatel e Plessey juntaram-se em uma joint-venture européia para desenvolver chips VLSI (Very Large Scale Integration) e assinaram recentemente um acordo de transferência de tecnologia com a Toshiba para adquirir o "know-how" necessário à produção de chips de 1 a 4 megabites (40).

Não há dúvida de que esse é um movimento essencial para a indústria de TC. Trata-se de reconquistar a perda de uma parcela do valor agregado, que vinha se transferindo para fora, aos produtores de semicondutores, devido à mudança tecnológica.

A interpretação mais imediata desse fenômeno, portanto, seria o movimento de recomposição da integração vertical anteriormente existente na indústria de TC. Se considerarmos, porém, que a produção de semicondutores é uma base técnica comum a todos os setores do complexo eletrônico e que o próprio conceito da tecnologia está baseado na padronização e operação de funções em grande escala, embora exista uma tendência contrarrestante de desenvolvimento de semicondutores "customizados" (41), verificamos que a capacitação tecnológica daí advinda pode permitir aos produtores de TC a fabricação desses componentes, não apenas para seus próprios produtos como também para outros produtos de Tecnologia da Informação (TI).

Dito de outra forma, esse movimento objetiva trazer para dentro do setor o pólo irradiador da mudança tecnológica, viabilizando, inclusive, os movimentos de integração com os demais

(40) HOBDAV (85), p. 17.

(41) "Customizados" ou por encomenda - projetados para aplicações específicas.

setores do Complexo Eletrônico.

A segunda tendência é a penetração das empresas líderes de TC em outras áreas do complexo eletrônico, particularmente na indústria de computadores e de equipamentos para automação de escritórios (42). Conforme podemos verificar na Tabela I.10, várias corporações líderes em TC, incluindo a Ericsson, a A.T. & T., a Siemens e a Alcatel - Thomson, entraram em "joint-ventures" nos mercados de computadores e processamento de dados. Outras, independentemente de associações, estão desenvolvendo internamente alguns equipamentos, além do próprio P.A.B.X., para automação de escritórios.

A A.T. & T. está penetrando no mercado de microcomputadores e quase certamente competirá com a I.B.M. com uma gama completa de computadores (43). Além disso, a A.T. & T. também aliou-se à Philips com a intenção declarada de obter facilidades de distribuição multinacional de seus produtos, oferecendo em troca a perspectiva de maior penetração da Philips no mercado americano, porém com produtos mais voltados para a área de consumo. Mesmo na tecnologia de fibras ópticas, a Corning Glass, pioneira e lí

---

(42) Devemos destacar que entre os especialistas em automação de escritórios, há duas correntes a respeito da evolução destes sistemas. Alguns afirmam que o PABX será o equipamento central, veículo de interligação entre a rede local e entre os diversos equipamentos da rede local entre si. Outros julgam que a rede local será mais independente, possuindo um gerenciador (Microprocessador específico para as funções da rede local) e uma rede física própria (cabos e/ou fibra óptica). Existem ainda múltiplas configurações possíveis para a concepção de rede (estrela; anel; barramento; p. ex.). Ver a respeito: Datamation (March, 1985) - Is there a PBX to the promised L.A.N. ? pp. 98-108 Business Week (June 18, 1984) A Cheaper way computers can talk on the phone p. 54. A respeito das diferentes configurações para rede local, ver: Catherine M. Mathieu - Relatórios de Pesquisa sobre Automação de Escritórios do Grupo de Pesquisa sobre Novas Tecnologias do I.E. - UNICAMP; ou ainda: Bartee, T., Data Communications Networks and Systems ed. SAMS - 1985 (U.S.A.).

(43) HOBDAV (85), p. 19.

der, está sendo progressivamente desafiada pela I.T.T., A.T. & T., N.E.C., Northern Telecom e Philips, que desenvolvem projetos nessa área. A líder japonesa em TC, N.E.C., está oferecendo uma gama completa de produtos em TC e TI integrados <sup>(44)</sup> e outras menores também demonstram interesses nesse mesmo sentido.

Esse segundo movimento deve-se, em grande medida, ao grande aumento de custos em P & D que impulsiona as empresas a buscarem uma diluição desses custos através de uma linha mais diversificada de produtos. Não há dúvida de que ele é favorecido pela integração da base técnica e pelo surgimento de novos e dinâmicos mercados. Ele pode ser classificado como um movimento de integração horizontal, que se completa através da tendência que apresentamos a seguir.

A terceira tendência consiste na entrada de empresas do complexo eletrônico no mercado de TC, e nada mais é do que um complemento do movimento anterior, constituindo o que podemos denominar entradas cruzadas. Esse movimento não aparece com tanta evidência na tabela pelo fato de que ela foi construída a partir das empresas de TC <sup>(45)</sup>. De qualquer maneira, verifica-se, na tabela, que a I.B.M., a I.C.L., a Olivetti, a Honeywell, a Xerox, entre outras, realizaram associações com produtores de TC. É evidente que organizações desse porte não realizaram essas associações sem qualquer interesse no mercado de TC. Ademais, já é conhecida a participação de algumas dessas empresas no emergente mercado de PABX, nomeadamente a I.B.M., a I.C.L. e a Olivetti. Outros produto

---

(44) Idem.

(45) Maiores evidências poderão ser obtidas no conjunto dos trabalhos do Grupo de Pesquisa sobre Novas Tecnologias, Instituto de Economia - UNICAMP, particularmente os trabalhos de Ana Lucia G. da Silva e Margaria A. Costa Baptista.

res de equipamentos para escritório, computadores e semicondutores estão concorrendo de maneira crescente, por fatias dos mercados de TC (46), particularmente nos equipamentos de transmissão, periféricos e aplicações privadas.

---

(46) HOBDAY (85).

CAPÍTULO II : A INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTO PARA TELECOMUNICAÇÕES  
NO BRASIL

- II.1 Perfil Setorial e Comportamento Recente
- II.2 Aspectos da Reorganização Industrial em Curso

## CAPÍTULO II

### A INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTO PARA TC NO BRASIL

A estrutura da indústria de equipamentos para telecomunicações no Brasil apresentava em meados da década de 70, como traços característicos gerais, um mercado oligopólico, dominado por poucas empresas de origem estrangeira, com a participação marginal de um número reduzido de pequenas empresas nacionais, via de regra dedicadas ao fornecimento de partes e peças ou à fabricação de equipamentos com menor conteúdo tecnológico. A grande expansão dessa indústria ocorreu na segunda metade da década de 70, quando o Estado, através de uma intervenção mais sistemática, concedeu um elevado grau de prioridade à implantação e integração dos serviços de telecomunicações a nível nacional e internacional. Nesse sentido, a expansão e a estrutura atual da indústria estão fortemente associadas à atuação do Estado nesse período, sustentada no exercício de seu poder de compra, que em 1977, consumia 88% da produção nacional (1).

A penetração das empresas estrangeiras que operam nesse mercado, remonta ao início do século, através da criação de escritórios comerciais ou subsidiárias para importação. Seguiu-se um lento processo de internalização de suas atividades acompanhan

---

(1) Vide Tabela II.2.

do o crescimento do mercado e os principais momentos de nosso processo de desenvolvimento industrial <sup>(2)</sup>. Conforme podemos visualizar na Tabela II.1, quatro das principais empresas estrangeiras passaram a realizar atividades de montagem industrial no período entre a segunda guerra e a fase de industrialização acelerada do Plano de Metas.

Observe-se que na década de 1950, apesar da falta de um mercado em escala para telecomunicações, o desenvolvimento das atividades industriais no setor pôde se beneficiar de encomendas provenientes das Forças Armadas. "As áreas especializadas em Telecomunicações e Eletrônica da Força Aérea, da Marinha e do Exército não só efetuaram contínuas encomendas à precária indústria existente, apesar das melhores condições oferecidas por equipamentos importados, como lhe ofereceram apoio técnico em engenharia e laboratórios" <sup>(3)</sup>.

TABELA II.1

DATA DE INÍCIO DAS ATIVIDADES DAS FIRMAS ESTRANGEIRAS NO BRASIL

FIRMAS	ESCRITÓRIOS DE VENDAS	SUBSIDIÁRIAS PARA EXPORTAÇÕES	MONTADORAS	FÁBRICAS
Siemens	1.895	1.905	1958	fim da década 60
Ericsson	antes 1.900	1.924	1.955	1.955
Philips	1.920	1.925	1.949	--
Sesa-ITT	antes 1.908	1.926	1.942	1.965
NEC	--	1.966	--	1.969

FONTE: R.S. Newfarmer, in MACULAN (1981) op. cit.

-- : dado não fornecido

(2) Algumas evidências neste sentido podem ser extraídas de MACULAN, A.M. in Processo decisório no setor de Telecomunicações, IUPERJ, 1981.

(3) Telebrasil, Suplemento Técnico (1984) - p. 19.

A efetiva internalização de atividades propriamente industriais ocorrem paralelamente ao ordenamento político-institucional do setor que permitiu projetar a perspectiva de um crescimento mais regular da demanda.

Ressaltamos que esse crescimento da demanda apresenta também um paralelo com a fase de grande crescimento da economia brasileira entre 1967/71, conhecida como "período do milagre". Assim, além das quatro grandes empresas já presentes no mercado brasileiro, Siemens, Ericsson, Philips e Standard Electric - I.T.T., instala-se também, nesse período uma subsidiária da N.E.C. Japonesa (4).

Essa era, em rápidas considerações, a situação da indústria de equipamentos para telecomunicações no Brasil, no momento em que começavam a se delinear as profundas mudanças tecnológicas descritas no primeiro capítulo.

No período de 15 anos, compreendido desde o início da década de 70 até 1985, a montagem e expansão do sistema Telebrás teve como contrapartida uma grande expansão do número de fornecedores, que foi estimado pelo GEICOM em aproximadamente 120 empresas, em 1983 (5). Grande parte deles, entretanto, não tem qualquer significado no estudo dessa indústria, seja porque correspondem a atividades de prestações de serviços, seja porque correspondem a empresas de outras indústrias (6).

Na verdade, a indústria de equipamentos para Teleco

---

(4) Há também um paralelo entre a penetração da NEC e o processo de internacionalização da economia japonesa.

(5) Telebrasil, *op. cit.*, p. 22.

(6) Estamos nos referindo a empresas como a Volkswagen do Brasil que fornece veículos para manutenção de rede externa até empresas fornecedoras de parafusos; ou ainda, de fontes de energia até material de consumo.

municações resume-se a um número aproximado de 30 empresas, sendo que as 8 maiores foram responsáveis por 86% do faturamento total e 78% da receita líquida em 1983 (7).

Destacamos que, nessas 30 empresas, estão incluídas as principais fabricantes de partes e peças fornecidas para o conjunto da indústria, que ademais, apresenta um grau de verticalização elevado.

O objetivo deste capítulo é examinar as características atuais da indústria de TC no Brasil. Ele está dividido em duas seções.

A primeira apresenta uma avaliação do tamanho de nosso mercado, a capacidade instalada e a produção efetiva das principais categorias do produto, a participação relativa das empresas no mercado de cada categoria, uma análise do balanço comercial e o desempenho recente das principais empresas. Nessa seção ficam evidenciadas importantes mudanças na estrutura de controle das grandes empresas.

A segunda seção comenta a participação de acionistas brasileiros no capital das principais empresas e apresenta importantes evidências de reorganização interna e de mercado em nove representativas empresas do setor. Para finalizar, apresenta-se um quadro da participação de empresas ou grupos por segmentos de mercado do "Complexo Eletrônico". Percebe-se, assim, a ocorrência de movimentos análogos àqueles observados no quadro internacional.

---

(7) Cálculos realizados a partir das Tabelas apresentadas pelo CRICOM, in: Telebrasil, op. cit., pp. 34-35.

## II.1 Perfil Setorial e Comportamento Recente

O consumo aparente de equipamentos para TC no Brasil em 1983 foi avaliado em US\$ 730 milhões, sendo que US\$ 50 milhões representavam o saldo negativo da balança comercial e os US\$ 680 milhões restantes correspondiam à produção interna como podemos ver na Tabela II.2.

TABELA II.2

BRASIL - CONSUMO APARENTE DE EQUIPAMENTO PARA TELECOMUNICAÇÕES  
1977/1983

ANO	PRODUÇÃO NACIONAL				SALDO (IMPORT.- EXPORT.)	CONSUMO APAREN- TE	ÍNDICE (1977=100)
	SERVIÇOS PÚBLICOS (A)	MERCADO PRIVADO	TOTAL (B)	A/B			
1977	755	105	860	88%	150	1.010	100
1978	660	90	750	88%	78	828	82
1979	680	110	790	86%	78	868	86
1980	600	135	735	82%	72	807	80
1981	615	135	750	82%	69	819	81
1982	630	140	770	82%	78	848	84
1983	540	140	680	79%	51	731	72

FONTE: Dados compilados dos relatórios GEICOM

A queda de aproximadamente 30% verificada no período do 1977/83 pode ser atribuída diretamente à retração dos investimentos do Sistema Telebrás que repercutiu sobre o nível de atividades das empresas. O grau de dependência da indústria de TC em relação às compras efetuadas pela Telebrás é bastante significativo e, embora tenha apresentado uma redução nesse período, situa-se ainda em torno de 80%. É evidente que, sendo esse um valor médio, é variável entre as empresas o grau de dependência em relação ao mer-

cado público e podemos afirmar que as empresas com maior êxito no processo de reajuste frente à crise foram aquelas que conseguiram ampliar sua participação no mercado privado. De qualquer forma, convêm registrar que a holding Telebrás possui uma grande influência também sobre essa parcela da demanda privada, seja através do estabelecimento de novos serviços para esse mercado, seja através do sistema de homologações e registro dos equipamentos para acoplamento na rede pública.

A capacidade de produção instalada bem como a produção efetiva no período 1977/83 podem ser analisadas nas Tabelas II.3 e II.4, a seguir.

A Tabela II.3, fornece uma idéia da capacidade instalada em unidades de produção e permite avaliar o grau de capacidade ociosa para cada tipo de produto.

A Tabela II.4 repete a mesma tipologia, fornecendo o valor da produção em dólares e acrescentando o valor da produção em materiais para a rede externa, fontes de energia e gerência de sistemas. Verificamos assim que, em 1983, as centrais de comutação pública representaram 31% do valor total da produção. O conjunto de equipamentos terminais representaram 19%, os equipamentos de transmissão aproximadamente 20%, enquanto a produção de fios e cabos totalizou 27% da produção. Destacamos ainda a redução de quase 20% no valor da produção no período e a estimativa de um grau de capacidade ociosa em torno de 60% para o conjunto dos produtos.

Considerando o pequeno número de fabricantes existentes, passamos a comentar as principais empresas, bem como suas respectivas participações no mercado, por tipo de produto <sup>(8)</sup>.

---

(8) Todas as informações a este respeito foram extraídas de Telebrasil, Suplemento Técnico (1984).

TABELA II.3

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES - CAPACIDADE FÍSICA DE PRODUÇÃO (1977 a 1984)

EQUIPAMENTOS	Nº DE FABRICANTES EM 1983	CAPACIDADE INSTALADA EM 1983	PRODUÇÃO NACIONAL							
			1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Centrais de Comutação Pública	4	1.000.000 Linhas Equiv.	795.400	613.800	695.000	505.100	511.971	571.953	579.769	338.609
Centrais de Comutação Privada (PAX) (PABX)	6	286.000 Terminais	127.600	135.300	156.300	197.800	171.395	203.480	135.362	149.789
Multiplex FDM	4	56.000 Canais Ponta	49.980	45.270	26.410	6.400	59.800	25.500	39.526	31.013
Multiplex PCM	3	120.000 Canais Ponta	30.500	29.580	27.200	29.300	40.190	56.310	54.134	63.619
Multiplex Telegráfico	1	18.400 Canais Ponta	3.024	1.500	3.720	4.312	4.600	13.800	15.640	-
Centrais de Telex	1	20 Centrais	-	-	-	9	-	-	2	-
Rádio SHF Alta Capacidade	2	1.200 Transceptores	388	402	729	353	426	454	445	512
Rádio UHF Multicanais	5	2.000 Transceptores	622	749	541	590	951	1.344	1.132	1.064
Rádio VHF/UHF Monocanal Duplex	3	4.500 Transceptores	884	1.470	1.365	2.373	2.338	2.962	2.140	1.632
Rádio HF/VHF/UHF para uso fixo, móvel portat.	vários	48.000 Transceptores	17.000	19.870	20.750	21.920	20.956	18.355	18.237	18.380
Barrier de Assinantes Mono + Multi	3	35.200 Unidades	5.500	9.400	14.300	22.976	10.930	23.559	9.290	5.820
Máquinas Telex e Fac-Símile	3	19.200 Unidades	5.200	5.540	7.760	11.720	9.926	10.437	7.120	5.354
Telefone e Assinante	5	2.535.000 Telefones	866.570	725.420	881.260	1.388.260	1.740.200	1.551.080	922.327	1.176.745
Telefone Público	2	30.000 Aparelhos	9.900	10.860	10.160	14.620	15.475	18.322	24.789	17.868
Key Systems	7	230.000 Aparelhos	112.000	115.460	175.200	157.400	131.800	129.690	108.282	136.346
Fios e Cabos Telefônicos	17	32.800 foneadas	14.000	12.000	11.000	10.000	9.000	9.000	9.000	12.900
Amplificadores de Voz/Extensor de Enlace	4	275.000 Unidades	9.370	18.040	22.220	43.050	37.200	30.500	2.450	12.364

TABELA I I.4

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES - CAPACIDADE DE PRODUÇÃO  
Valores em US\$ Milhões

EQUIPAMENTOS	Nº DE FABRICANTES EM 1982	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO 1983		PRODUÇÃO NACIONAL									
		EM MILHÕES DE DÓLARES	EM MILHÕES DE DÓLARES	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983			
Centrais de Comutação Pública	4	400	286	221	250	182	184	206	216,0				
Centrais de Comutação Privada (PAX) (PABX)	6	100	46	49	56	71	62	73	58,0				
Multiplex FDM	4	46	41	37	22	21,6	49	20,9	32,4				
Multiplex PCM	3	50	12	11,2	10,4	11,1	15,3	21,4	20,6				
Multiplex Telegráfico	1	16	2,5	1,2	3,1	3,5	3,8	11,3	5,2				
Rádio SHF Alta Capacidade	2	60	19,4	20,1	36,5	17,7	21,3	22,7	21,4				
Rádio UHF Multicanais	5	15	4,7	5,6	4,1	4,4	7,1	10,6	7,0				
Rádio VHF/UHF Monocanal Duplex	3	14	2,7	4,4	4,1	7,1	7	5,9	4,3				
Rádio HF/VHF/UHF / para uso fixo,móvel,port.	vários	87	45	35,8	37,4	39,5	52	55	18,6				
Carrier de Assinantes Mono-Multi	3	17	0,4	0,7	1,1	1,6	1,0	1,7	4,5				
Máquinas Telex e Fac-Símile (NEC)	3	100	26,3	28	39,2	59,2	50,1	52,7	35,8				
Telefone e Assinante	5	80	26	21,8	26,4	41,7	52,2	46,5	27,7				
Telefone Público	2	20	6	6,5	6,1	8,8	9,3	11	14,9				
Key Systems	7	25	11,2	11,5	17,5	15,7	13,2	13	10,8				
Fios e Cabos Telefônicos	17	700	296	254	233	211,6	190,4	190,4	190,4				
Amplificadores de Voz Extensor de Enlace	4	20	0,6	1,1	1,3	2,6	2,3	1,9	0,2				
Materiais para Rede Externa	vários	63	37	25	29	19	17	17	17,0				
Instrumentos & Gerência de Sistemas	vários	10	5	4	4	3	5	4,7	4,9				
Fontes de Energia	vários	15	16	12	12	8,7	7	7,3	6,9				
TOTAL GERAL	-	1.838	857,5	749,9	793,2	729,8	749	776	696,6				

FONTE: Telebrasil, Suplemento Técnico (1984).

- Principais produtos fabricados em 1983.

1. Centrais de Comutação pública: 580 mil linhas equivalentes

Ericsson - 59%  
 Sesa - 16,7% capacidade ociosa estimada (c.o.)= 42%  
 Equitel - 13,7%  
 NEC - 10,6%

2. Comutação privada (P.A.X. - P.A.B.X.): 135 mil terminais

Equitel - 33,7% (Siemens)  
 Ericsson - 31,1%  
 Sulamérica Philips - 23% c.o.= 52%  
 Nec + Sesa + Telequipo - 12%

3. Telefones de assinantes: 923 mil aparelhos

Gradiente - 46%  
 Ericsson - 23% c.o.= 67%  
 Multitel - 17%  
 Sesa + Equitel - 14%

4. Key-Systems: 108 mil sistemas

Multitel - 57% c.o.= 52%  
 Nec + Equitel + Sesa + Ericsson + Telequipo + Daruma - 43%

5. Telex e Fac-símile: 7.120 unidades

E.E. equipamentos - 50% c.o.= 63%  
 Olivetti - 50%  
 Nec (fac-símile) - --

6. Telefones públicos: 25 mil aparelhos

Daruma - 60% c.o.= 17%  
 Icatel - 40%

7. Multiplex F.D.M. (Frquency Division Modulation): 40 mil ca  
 nais-ponta

- Equitel - 43%
- ABC-Telettra - 32%                    c.o.= 29%
- Multitel            - 20%
- Sesa                - 5%
8. Multiplex P.C.M. (Pulse Code Modulation): 54 mil canais-ponta
- Nec - 56%
- Elebra - 32%                            c.o.= 55%
- ABC-Telettra - 12%
9. Multiplex telegráfico: 15 mil canais-ponta
- Elebra - 100%                          c.o.= 15%
10. Equipamentos radiotransmissão S.H.F.- 445 transceptores
- Nec - 64%                                c.o.= 63%
- Siteltra - 36%
11. Radiotransmissão U.H.F.: 1.130 transceptores
- Sesa - 26,5%
- Autel - 22%
- Sulamérica Philips - 17,5%        c.o.= 44%
- Siteltra - 17%
- Nec - 17%
12. Radiotransmissão VHF/UHF: 2.140 transceptores
- ABC-Italtel - 33%
- Autel                - 33%                                c.o.= 52%
- Unitel               - 33%
13. Carrier de Assinantes: 9.300 unidades
- Elebra - 33%
- Embracom - 33%                            c.o.= 74%
- Splice - 33%

14. Modems para transmissão de dados - Esse equipamento não aparece na tabela do GEICOM.

O seu mercado está muito vinculado à área de informações e há diversos fabricantes. A Telebrás declara que 60% de suas compras são realizadas junto à Moddata. Outros fornecedores conhecidos são: Elebra, Digitel, ABC-Kuhn, Parks e C.M.A.

- Exportações

A evolução das exportações realizadas pela indústria de TC no período 1977/83, pode ser analisada na Tabela II.5, compilada pelo GEICOM:

TABELA II.5

## EXPORTAÇÕES - PRINCIPAIS EMPRESAS DE TC

1977/1983

Indústrias	Ano	Valores em US\$ Milhões FOB						
		1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Ericsson		7	1,8	1,3	3,1	3,2	2,7	2,0
Sesa		0,5	4,8	14,7	3,1	1,4	0,5	0,4
Nec		0,6	0,5	0,4	0,6	0,5	2,7	0,6
Equitel (Simens)		0,2	0,7	0,3	3,0	3,9	2,5	4,0
Multitel (GIE)		3,5	2,4	4,1	7,4	6,9	3,2	1,4
Philips Inbelsa		1,2	0,6	0,6	0,7	2,2	1,1	-
Sul América - Philips Tele comunicações		16,5	12,5	10,2	5,6	1,1	0,1	-
ABC Telettra		-	0,1	0,1	7	10,1	4,4	5,6
ABC Italtel (AUSO)		-	0,1	0,3	1,5	0,8	-	-
Embracon		-	-	-	-	1,4	1,4	-
Siteltra (Telefunken)		0,9	0,4	0,1	1,7	2,6	0,1	0,6
Daruma		-	0,1	0,4	1,2	0,1	0,3	0,6
Outros 10 Fabricantes		0,3	0,3	0,9	2	4,5	2,4	2,0
Total		30,7	24,7	33,4	36,9	38,7	21,6	17,2

OBSERVAÇÕES: 1. Os valores desta tabela referem-se apenas às exportações de equipamentos para telecomunicações e partes e peças.

2. PHILIPS NORDESTE exportou em 1981 US\$ 13,2 milhões e em 1982 US\$ 12,1 milhões dos quais 95% dizem respeito a circuitos integrados para rádio e TV.

FONTE: Telebrasil, Suplemento Técnico (1984).

Merecem destaque, nessa tabela: A Sul América Philips com 23% do total de exportações para o período considerado; a Multitel com 14%, a ABC-Telettra e a Sesa com 13% cada (antes das respectivas alterações no capital volante), e a Ericsson com 10%. Essas cinco empresas representaram 73% do total das exportações no período

do, demonstrando uma grande concentração e uma forte dependência em relação às empresas de origem estrangeira. O destino das exportações tem sido a América Latina, particularmente Peru, Venezuela, Argentina, Colômbia, Uruguai e Bolívia e, em menor escala, o continente Africano.

Uma avaliação do grau de competitividade da indústria de TC é fornecida pela Tabela II.6.

TABELA II.6

COMPARAÇÃO DOS PREÇOS MÉDIOS UNITÁRIOS -EQUIPAMENTOS PARA TC:  
BRASIL E O MERCADO INTERNACIONAL

Equipamentos	Valores em Dólares	
	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: Telebrasil - Suplemento Técnico (1984), p. 19.

A comparação entre os preços médios unitários no Brasil e no mercado internacional demonstra que, para os onze produtos analisados, apenas o aparelho telefônico e o telefone público apresentam vantagens de 40% e 33% respectivamente, para os pro

dutos fabricados no Brasil. Outros dois equipamentos; as centrais eletromecânicas e o multiplex PCM, apresentam preços ligeiramente superiores no Brasil e poderiam ser exportados, dependendo de outras condições, tais como fretes, incentivos, etc... Todos os demais produtos apresentam um custo superior ao similar estrangeiro, variando entre 40% e 170% a diferença. Nessas condições, julgamos improvável a realização de exportações, a não ser em condições excepcionais.

#### - Importações

Apresentamos na Tabela II.7 a evolução das importações para as principais empresas da indústria de TC.

TABELA II.7

## IMPORTAÇÕES AUTORIZADAS - PRINCIPAIS EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES (1975/1983)

INDÚSTRIA	Valores em US\$ Milhões FOB								
	Ano 1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Ericsson (exc. CentraisCPA) e Telecomponentes	162,3	70,6	28,8	9,6	7,3	5,9	7,3	7,8	3,0
Ericsson (CentraisCPA)	-	-	-	-	-	6,8	26,5	19,0	6,0
Sesa	15,7	12,6	9,8	6,2	5,0	2,8	2,7	2,2	1,2
Nec	12,5	17	9,5	14,3	11	11,3	8,8	8,2	6,5
Equitel (Siemens)	127	34,8	30,8	16,6	16,9	8,1	7,8	7,5	6,0
Multitel (GTE)	5,9	1,5	4,9	1,0	2,4	3,5	3,7	1,7	1,3
Philips Inbelsa	12,6	10,8	12,4	4,6	3,0	2,4	2,0	1,2	-
Sul America Philips Telecomunicações	-	-	7,8	6,8	6,9	5,5	2,5	1,1	1,9
ABC-Telettra	2,8	7,2	2,7	2,0	2,4	4,6	7,2	10,4	6,5
ABC-Italtel (Auso)	-	-	2,6	2,0	4,1	3,5	1,1	1,2	0,7
Siteltra (Telefunken)	5,9	5,2	4,9	2,4	3,0	7,0	3,5	2,8	2,0
Elebra	-	-	-	0,2	0,2	0,7	1	3,8	1,4
Autel	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1
EE-Equipamentos Eletrônicos	-	-	-	-	1,1	7,5	5,7	3,3	1,9
Olivetti	-	-	-	-	-	3,0	6,5	4,2	5,6
Daruma	-	-	0,4	0,3	0,40	0,40	0,2	-	-
Control	-	-	0,1	0,1	-	0,1	-	-	-
Tecnasa	-	-	-	-	0,2	1,6	-	1,5	0,5
Unitel	-	-	1,4	1,3	2,2	1,4	1,4	1,1	0,5
Plessey	4,3	1,3	0,5	0,4	0,3	0,4	-	-	-
Outros 13 Fabricantes	-	-	0,8	1	2	1,6	1,8	2,6	2,1
TOTAL	249	161	117,0	68,8	68,5	78,1	88,9	79,7	48,2

OBSERVAÇÕES: Os valores desta tabela referem-se apenas às importações de insumos (matérias-primas, partes e peças) e bens de capital utilizados na produção de equipamentos prontos.

FONTE: GEICOM - dados pesquisados na CACEX.

Tal como acontece com as exportações, as importações também estão fortemente concentradas em cinco ou seis empresas, todas originalmente filiais de empresas multinacionais, entretanto o volume das importações é, durante todo o período, bastante superior ao volume das exportações. Dois fatores explicam a queda no volume de importações: em 1975 e 76 foram importadas quantidades significativas em bens de capital para a ampliação e modernização das plantas industriais de algumas empresas e, segundo fator o próprio declínio do ritmo de atividades da indústria.

Para finalizar, devemos observar que, ao volume de importações efetuadas pela indústria, precisamos acrescentar as importações realizadas diretamente pelas empresas operadoras, para a obtenção do balanço comercial do setor conforme a Tabela II.8.

TABELA II.8

BALANÇO COMERCIAL DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕESMILHÕES DE DÓLARES

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Empresas Operadoras	102,5	104	63,8	35	43	30,3	19	20	19,7	28
Importações Industriais*	249	161	117,0	68,8	78,1	88,9	79,7	48,2	48,2	71
TOTAL	351,5	265	180,8	103	111,5	108,4	107,9	99,7	67,9	99
Exportações	--	1,5	30,7	24,7	33,4	36,9	38,7	21,6	17,2	21
Balanço Comercial (Negativo)	351,5	254,5	150,5	78,3	78,1	71,5	69,2	78,1	50,7	78

\* 31 PRINCIPAIS EMPRESAS INDUSTRIAIS

FONTE: Telebrasil, Suplemento Técnico (1984).

Verificamos assim que o balanço comercial do setor foi negativo durante todo o período, tendo alcançado um valor significativo em relação ao comércio exterior do país no biênio 75/76, e apresentado a seguir um declínio até o patamar atual de US\$ 78 milhões.

A redução do volume de importações do setor deve também ser creditada à atuação do C.D.I. que passou a exigir, das principais empresas que apresentaram projetos de expansão na década de 70, índices crescentes de nacionalização. Comprovando o que afirmamos, segundo Bhering <sup>(9)</sup>, "No sentido de atingir os índices de nacionalização estabelecidos pelo C.D.I., (Conselho de Desenvolvimento Industrial), as maiores empresas passaram a produzir quase todas as partes e peças mecânicas utilizadas em seus equipamentos, além de alguns componentes eletrônicos".

Confirmam também essas afirmações as Tabelas II.9 e II.10 apresentadas a seguir.

---

(9) BHERING, J.R.V. - Mudança tecnológica no setor industrial de telecomunicações: o caso das C.P.A., Tese de Mestrado em engenharia - U.F.R.J. (1983).

TABELA II.9

ÍNDICE DE NACIONALIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DE  
TELECOMUNICAÇÕES FABRICADOS NO BRASIL

Equipamento	Valores em % (Percentual)	
	Ano	
	1982	1983
Centrais de Comutação Eletromecânicas Tipo Crosspoint	98	98
Centrais de Comutação Eletrônicas Tipo Crosspoint	92	93
Centrais de Comutação Tipo CPA (*)	66	84
Multiplex Telefônico FDM	90	92,5
Multiplex Telefônico	90	96,0
Multiplex Telegráfico TDM	96,5	96,5
Rádio Microondas Analógico	85	85
Rádio Microondas Digital	73	76
Rádio UHF	89	91,5
Rádio VHF	98,2	98,2
Teleimpressor Eletrônico	70	84,4
Aparelho Telefônico	97,7	97,2

(\*) Em 1981, a Ericsson importou uma central completamente montada. A partir de junho de 1984, o índice deverá atingir 87%.

FONTE: CDI/GEICOM

Verificamos, nessa tabela, os elevados índices de nacionalização e percebemos que os índices inferiores a 90% pertencem aos equipamentos de maior conteúdo eletrônico: centrais de comutação - C.P.A., rádio microondas analógico, rádio microondas digital e teleimpressor eletrônico.

TABELA II.10

## GRAU DE VERTICALIZAÇÃO POR EMPRESA E INSUMOS DA PRODUÇÃO (1981) (Valores percentuais)

Insumo	Empresa							
	Ericsson	G.T.E.	NEC	Philips Imbelsa	Siemens	Sesa	Telefunken	Telettra
Bastidores-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 de 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: GEICOM/MINICOM, in, BHERING, J. (83) - op. cit., p. 83.

Nessa tabela, comprovamos o elevado grau de verticalização apresentado pela indústria, ressaltando, porém, a inexistência (em 1981) de produção de circuitos impressos pela indústria de TC. Fica assim evidenciada a natureza das importações realizadas pela indústria de TC - componentes eletrônicos.

Quanto ao comportamento econômico do setor, devemos observar que os efeitos da crise econômica pela qual passa a economia brasileira, atingiram a indústria de TC a partir de 1978, um pouco antes, portanto, da maioria das outras indústrias. Como verificaremos no capítulo III <sup>(10)</sup>, os investimentos da Telebrás apresentaram forte retração no período 75/84. Após a colocação de um grande plano de expansão (74/75), aqueles investimentos atingiram um pico em 1976 e mantiveram-se elevados em 1977 por força das encomendas já realizadas. A partir daí, o declínio acentuou-se a ponto de atingir, em 83, um índice quase 50% inferior em relação a 1976.

A avaliação desses efeitos sobre a estrutura industrial do setor pode ser verificada na Tabela II.4., já apresentada <sup>(11)</sup>, onde constata-se uma redução de aproximadamente 20% no valor da produção do setor industrial entre 1977/83. A estimativa de uma capacidade ociosa média em torno de 60% para o conjunto dos principais produtos do setor também caracteriza esses efeitos.

É evidente, porém, que o reflexo dessa retração atinge diferenciadamente as principais empresas do setor. Foram distintos os processos de ajustamento das empresas frente à crise. Entre as estratégias adotadas pelas empresas, foram bastante enfatizados nas

---

(10) Investimentos da Telebrás - Tabela III.1 (pg. 127 )

(11) (pg. 76 , neste capítulo).

entrevistas realizadas, com dirigentes do setor <sup>(12)</sup>, o esforço exportador, particularmente para o mercado sulamericano, e a diversificação das linhas de produtos objetivando colocar um volume maior de produtos destinados ao mercado privado <sup>(13)</sup> em detrimento daqueles destinados ao mercado público.

O desempenho de vinte e seis das principais empresas do setor pode ser analisado a partir da Tabela II.11.

Identificamos em 1983 um conjunto de oito grandes empresas, doze médias e seis pequenas, de acordo com o patrimônio líquido <sup>(14)</sup>.

As oito maiores foram responsáveis por mais de 90% do patrimônio líquido, aproximadamente 78% do faturamento e a mesma participação no lucro líquido, sendo que a Ericsson sozinha atinge 40,3% do patrimônio líquido, 32,2% do faturamento e 42% do lucro líquido total.

As médias empresas respondem por 19,5% do faturamento e 11,2% do lucro líquido, restando às pequenas respectivamente 2,5% do faturamento e 10% do lucro.

Ressaltamos ainda, nessa tabela, o fato de que nove empresas acumularam prejuízos em 1983, sendo que o subconjunto das grandes empresas foi responsável por 24% dos resultados negativos,

---

(12) Realizamos entrevistas com dirigentes de sete empresas industriais do setor. (Elebra, Ericsson, Embracom, Multitel, Daruma, P.H.T. e Grupo ABC).  
Informações complementares puderam ser obtidas em matérias e/ou entrevistas nas publicações especializadas do setor (R.N.T. e Telebrasil).

(13) Bloqueadores de chamada, modems não profissionais, intercomunicadores, etc.

(14) O critério utilizado para esta classificação foi:  
grandes - patrimônio líquido superior a 700 mil O.R.T.N.s.  
médias - patrimônio líquido entre 130 mil e 700 mil O.R.T.N.s.  
pequenas - patrimônio líquido inferior a 130 mil O.R.T.N.s.

TABELA 11.1

DESEMPENHO RECENTE DAS 26 PRINCIPAIS EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES

Cr\$. 1000

EMPRESAS	PATRIMÔNIO LÍQUIDO			FATURAMENTO			LUCRO LÍQUIDO			ALTERAÇÕES NOS ÚLTIMOS ANOS						
	80	81	82	83	80	81	82	83	80		81	82	83			
Ericsson	3.957	12.661	27.165	73.216	40,3	6.743	17.960	42.454	98.731	32,2	1.126	2.714	6.108	12.500	42,0	Mudança de controle acionário
Nec	1.216	3.050	7.192	23.053	12,7	3.954	8.878	19.388	31.447	10,2	238	1.147	4.409	2.243	7,5	Mudança de controle
Philips Nordeste *	2.187	4.124	9.898	21.658	11,9	2.225	4.124	9.112	21.177	6,9	48	(42)	1.218	1.282	4,3	Mudança de controle e nome
Elebra	150	754	4.672	13.846	7,6	411	863	7.791	19.280	6,3	(94)	(137)	1.203	2.940	9,8	Mudança de controle
Equitel	658	1.479	4.535	13.436	7,4	2.900	4.740	10.793	20.516	6,7	(5)	51	1.515	3.583	12,0	Criada a partir da Siemens
ABC-Telettra	40	1.731	3.944	10.173	5,6	1.349	3.092	5.568	19.200	5,3	(166)	356	459	758	2,5	Mudança de controle e nome
Siteltra	548	637	2.124	5.450	3,0	1.279	2.450	5.186	11.924	3,9	21	51	304	(2.948)	(20,3)	Criada a partir da Telefunken
Multitel	10	1.823	2.212	5.225	2,9	2.624	5.644	4.250	15.117	4,9	(63)	200	256	(497)	(4,0)	Criada a partir da G.T.E
Sesa	1.349	2.678	10.172	4.063	2,2	4.053	8.870	14.886	29.416	9,6	1	0,03	1,1	(7.814)	(63,6)	Mudança de controle
Fone-Nat	220	630	1.487	3.098	1,7	339	900	1.354	1.746	0,6	60	294	376	(782)	(6,4)	- - -
Danuna	227	596	1.111	2.742	1,5	525	1.227	3.193	5.736	1,9	11	8	(17)	47	0,2	Mudança de controle
Cook	187	455	886	2.537	1,4	368	690	1.191	2.563	0,8	83	166	79	338	1,1	- - -
Splice	162	364	953	2.523	1,4	427	938	2.650	5.215	1,7	57	49	221	1.761	5,9	- - -
"S" Eletroacústica	122	308	666	1.935	1,1	323	633	2.901	1.310	0,4	65	89	175	198	0,7	- - -
Icatel	124	327	1.130	1.521	1,1	305	389	809	2.744	0,9	75	109	241	227	0,8	- - -
Harald	101	322	714	1.862	1,0	157	434	838	598	0,2	26	125	215	679	2,3	- - -
E.E. Eq. Eletrônicos	136	184	754	1.833	1,0	1.397	751	3.265	4.778	1,6	(59)	(0,1)	62	37	0,1	Criada a partir da Siemens
Autel	75	260	607	1.544	0,8	147	507	181	2.111	0,7	30	130	360	(81)	(0,7)	- - -
IDCT Eletrônica	46	111	567	1.160	0,6	98	282	963	1.219	0,4	22	111	95	42	0,1	- - -
Tecnasa	47	163	455	1.160	0,5	368	692	2.233	2.240	0,7	23	4	113	(29)	(0,2)	- - -
Control	71	155	311	802	0,4	406	539	1.068	3.080	1,0	19	53	44	28	0,1	- - -
Embracom	145	267	461	711	0,4	519	772	973	1.574	0,5	110	15	(46)	(286)	(2,3)	- - -
Telequipo	44	68	129	623	0,3	53	160	307	1.119	0,4	6	6	8	(27)	(0,2)	- - -
Schausa	56	203	405	489	0,3	135	249	562	1.450	0,5	1	3	8	15	0,1	- - -
Unitel	165	191	62	143	0,1	683	1.275	2.078	1.781	0,6	11	(136)	(326)	(276)	(2,2)	- - -
ABC Italtel	(651)	(2.909)	0,02	(1.181)	-	507	498	481	1.036	0,3	(623)	(1.795)	45	3.181	10,7	Mudança de controle e nome
Total	12.043	33.541	82.612	181.767		32.295	67.567	144.405	307.068	100,0%	2.033	5.681	17.515	29.859	100,0%	
											(1.010)	(2.110)	(389)	(12.290)	100,0%	

(\*) Agora, Sul América Telemática

FONTE: Balanço das empresas (Visão) e relatórios de desempenho industrial-Telebrás

(1) Total de 26 empresas sendo: 18 fabricantes de equipamentos já citados neste capítulo e 8 das principais fabricantes de partes e peças para TC.

enquanto as médias suportaram 71% dos prejuízos totais apresentados pelo setor. A capacidade de recomposição das margens de lucro frente à redução do nível de atividades é evidentemente maior entre as grandes empresas cuja capacidade financeira permitiu o ajuste de seus passivos e fontes de financiamento (15).

Finalizando os comentários a respeito da Tabela II.11, observamos que, mais importante do que a evolução numérica do comportamento das empresas, é a constatação de que nada menos que 50% das empresas analisadas, incluindo todas as nove maiores, sofreu alguma alteração estrutural nos últimos anos.

Entre mudanças parciais ou totais no controle acionário e a criação de novas empresas a partir de departamentos das principais empresas multinacionais que atuam no setor, encontramos evidências de um amplo processo de reordenação estrutural incluindo diversificação na linha de produtos, penetração em novos mercados e mudanças nos processos de produção semelhantes às aquelas descritas no capítulo I.

## II.2 Aspectos da Reorganização Industrial em Curso

O aspecto mais visível da reorganização industrial no setor de TC no Brasil é o processo de nacionalização do capital das principais empresas nele atuantes. Alguns estudos (16) têm apresentado esse processo de nacionalização como uma decorrência direta das diretrizes do Minicom, particularmente aquelas contidas na portaria 622/78 que comentaremos no próximo capítulo. Esta constatação pode ser evidenciada pela formação das três "joint-ventures"

(15) Informações não quantificadas, obtidas em entrevistas.

(16) Ver: MACULAN (81) op. cit., e BHERING (83) op. cit.

envolvidas na participação do mercado de centrais públicas de comunicação - CPA, a saber: Ericsson, associada com a Matel do Grupo Monteiro Aranha, Siemens associada com o grupo Hering e a Nec associada com a holding do grupo Brasilinvest até recentemente (17).

Como pretendemos demonstrar, entretanto, várias outras associações em curso bem como a nacionalização mais efetiva de alguns casos de "joint-ventures" estimuladas pelo Minicom/Telebrás, evidenciam, em primeiro lugar, que a atuação do Estado Brasileiro tem influenciado as nacionalizações não apenas através do Minicom mas também, principalmente, através da S.E.I. - Secretaria Especial de Informática, cujos critérios de julgamento são bastante distintos do anterior. Este processo demonstra também que o que está sendo disputado pelas empresas não é apenas o mercado público de equipamentos para TC senão que é um mercado muito mais amplo e envolvendo parcelas crescentes de demanda privada.

Finalmente, se considerarmos outras mudanças em evidência na indústria, tais como as modificações nos processos de produção e a diversificação para outros mercados, percebemos que esse processo é apenas um aspecto, nem sequer o mais importante, do movimento de reorganização estrutural da indústria tal como apresentado no capítulo I deste trabalho.

Devemos, entretanto, admitir, desde logo, que as evidências da reorganização estrutural são muito menos claras no caso do Brasil. Há dois motivos básicos que explicam este fato. O primeiro é a natural defasagem entre o que ocorre nos países mais avançados e seus reflexos nos países em desenvolvimento, particu-

---

(17) A Nec está a procura de um novo sócio em função da falência do grupo Brasilinvest decretada pelo governo em Março deste ano.

larmente no que diz respeito a mudanças associadas ao desenvolvimento tecnológico. O segundo é a dicotomia ainda existente entre as orientações de política do MCT/SEI e Minicom/Telebrás.

Como vimos, todas as grandes empresas de TC sofreram alterações na composição de seu capital ao longo dos últimos anos. A quase totalidade dessas alterações correspondem de alguma forma ao processo de nacionalização de antigas multinacionais.

Apenas dois casos, porém muito importantes, dizem respeito à mudança de controle entre brasileiros. A Elebra e a antiga P & D-Sistemas, hoje PHT, empresas nacionais adquiridas pelos grupos Docas e Promom Engenharia, respectivamente.

O resultado das associações até 1984 pode ser avaliado na Tabela II.12 a seguir.

TABELA II.12

PARTICIPAÇÃO DE ACIONISTAS BRASILEIROS NO CAPITAL DE  
EMPRESAS MULTINACIONAIS DE TC

Empresa	% Ações Ordinárias	% Capital Total	Grupo Estrangeiro	Principal Acionista brasileiro
Nec	51	17	Nec	Brasilinvest *
Equitel	51	17	Siemens	Hering + Mangels
Ericsson	51	25	Ericsson	Matel
Multitel	51	51	G.T.E.	Grupo Cataguazes-Leopoldina
Sul América Philips	51	51	Philips	Sul-América Seguros
Siteltra	51	51	Telefunken	Máquinas Condor
E.E. Equip.eletrônicos	51	51	Siemens	Eberle S.A.
ABC-Italtel	75	75	Italtel-Financière	Grupo ABC
ABC-Telettra	51	51	Telettra International	Grupo ABC
Sesa	100	100	Sesa-ITT	Sansão Woiler
Daruma	100	95	Tamura Electric Works	Participações Ltda

\* A Nec brasileira aguarda um novo sócio devido ao processo de liquidação do Grupo Brasilinvest.

FONTE: GEICOM, Telebrás - Relatório de Desempenho Industrial 81/82 e Assessoria Jurídica da S.E.I.

Essas associações foram sendo montadas ao longo dos últimos sete anos. Algumas ocorreram em fases. É o caso da Sesa que, inicialmente, foi controlada pelo Brasilinvest, porém, não totalmente. Somente após uma demorada negociação <sup>(18)</sup> a empresa acabou sendo nacionalizada totalmente através da venda ao empresário Sansão Woiler, ex-diretor do próprio Brasilinvest.

Outras associações já não se apresentam tal como na

(18) Ver R.N.T. - nº 32 (jan/82) - pg. 32 e seguintes.

tabela anterior. Informações da assessoria jurídica da Secretaria Especial de Informática <sup>(19)</sup> demonstram-nos que, pelo menos, cinco das empresas acima se enquadraram nos termos da Lei nº 7232 de Outubro de 1984. Esse fato significa que essas empresas apresentaram novas alterações em sua estrutura de capital. São elas a Multitel, nacionalizada totalmente pelo grupo Cataguazes-Leopoldina; a Sul-América Philips, atualmente Sul-América Teleinformática com a saída da Philips; a E.E. Equipamentos Eletrônicos, e as duas associações constituídas pelo grupo ABC.

Não há dúvida de que essas associações foram constituídas com o objetivo de obter um melhor posicionamento no mercado e de adquirir o "status" legal de "empresa nacional" perante o Minicom e a Telebrás, grande cliente da indústria de TC. Por outro lado, muitas dessas associações estão diretamente vinculadas à produção de equipamentos eletrônicos também para o mercado privado, como é o caso da Multitel que pretende produzir um modelo de PABX-eletrônico <sup>(20)</sup>.

De qualquer forma, o que ressalta na análise dessas associações é que, em nenhum dos casos, o acionista brasileiro é uma indústria de telecomunicações, ou mesmo uma indústria cuja base técnica é assentada na eletrônica. Apenas o grupo ABC e a Grabel Participações já possuíam alguma experiência no setor de TC. Todos os demais ou caracterizam-se por uma atuação financeira (Brasilinvest, Matel, Cataguazes-Leopoldina, Sul América Seguros), ou possuíam atividades industriais totalmente desvinculadas do setor de TC (Máquinas Condor, Eberle e o grupo Hering). Esse fato contrasta fortemente com as associações que se evidenciaram no panorama

(19) Ofício nº 009/85 - ASJur./Sei (15/out/85).

(20) Ver R.N.T. - nº 73 (Maio/85) - pg.39 e seguintes.

ma internacional e reforça a constatação de que o controle tecnológico dessas "joint-ventures" permanece, em grande medida, vinculado às suas ex-matrizes ou, na melhor das hipóteses, a outra fonte de tecnologia externa. Além disso, a criação dessas "joint-ventures" não extingue, necessariamente, a atuação das empresas estrangeiras originais, no próprio mercado. É o caso da Siemens que, embora participe da Equitel, não deixou de atuar como Siemens no mercado de TC. Digna de nota é a repercussão que a nacionalização total da Sesa teve sobre seu próprio desempenho. Entre 1982 e 1983, essa empresa teve uma queda relativa em seu faturamento que significou seu deslocamento do 3º para o 9º lugar na classificação do setor.

Outro fato merecedor de registro é exatamente um contra exemplo no processo de nacionalização. Trata-se da venda, pela Gradiente, de sua linha de produção dedicada à fabricação dos "telefones-padrão", para a Ericsson. A Gradiente justificou esse episódio como um redirecionamento de sua estratégia comercial para concentrar todos os esforços no mercado de bens eletrônicos de consumo (21). Não obstante, é conhecido o fato de que acabara de vencer o prazo de exclusividade concedido pela Telebrás àquela empresa para a aquisição dos telefones-padrão.

O segundo aspecto da reestruturação industrial pode ser visualizado através dos investimentos e dos planos para o lançamento de novos produtos pelas principais empresas de TC (22).

Apresentaremos algumas evidências desse processo em nove empresas do setor de TC, sendo duas grandes empresas com atua

(21) R.N.T. nº 70 (Fev/85) pg. 65 e seguintes.

(22) As informações a este respeito foram obtidos em entrevistas, artigos de revistas especializadas - RNT e Telebrasil -, ou ainda, no semanário "Informática Hoje".

ção tradicional no setor (Ericsson e Multitel), três empresas mé  
dias, das quais uma foi recentemente adquirida pelo grupo Promom  
(PHT, Daruma e Splice); duas pequenas empresas sendo uma especiali-  
zada em componentes para TC (Embracom e "S" Eletroacústica); final-  
mente, dois grupos que sofreram uma ampla reestruturação empresa-  
rial e industrial e que vêm apresentando um desempenho acima da  
média no setor de TC e em outros mercados do complexo eletrônico  
(Elebra e Grupo ABC).

a) Ericsson

Essa empresa atua tradicionalmente, nos mercados de comu-  
tação, onde detém aproximadamente 60% do segmento de cen-  
trais públicas e produz também sistemas de tarifação privada para  
uso em hotéis, etc. Atua também no mercado de equipamento terminal,  
onde detém aproximadamente 30% do segmento de PAX e PABX e, aproxi-  
madamente, 60% do mercado de telefones, considerando a compra da  
planta industrial de telefones-padrão da Gradiente em Manaus. A  
Ericsson produz ainda componentes eletrônicos (capacitores) para  
uso próprio e para o mercado, sistemas de energia e alimentação pa-  
ra telefonia e energia elétrica e equipamentos para radiochamada.

Aproximadamente 75% do seu faturamento é proveniente  
de demanda pública, restando apenas 25% para o mercado privado. Nes-  
se particular, a empresa declara como meta atingir um equilíbrio  
entre os dois mercados.

Os grandes investimentos recentes da Ericsson foram  
direcionados para a compra da planta e equipamentos de produção da  
Gradiente e a empresa pretende instalar e concentrar em Manaus os  
produtos para o segmento de equipamento terminal. Entre os novos  
produtos em lançamento, destacam-se o Digivox - PABX eletrônico que  
apresenta inúmeras vantagens operacionais e novas facilidades em

relação aos produtos existentes no mercado; o KS-Multivox e, a médio prazo, uma nova família de terminais modulares, a partir da concepção do Digivox, que permitirão ao usuário do PABX ou KS ir acrescentando módulos de expansão da capacidade (em troncos e ramais) ou módulos para acesso a novas facilidades (integração com FM, hierarquia programável entre os ramais, entre outras).

O lançamento desses produtos demonstra, claramente, a estratégia da empresa de reforçar a atuação na área de equipamento terminal, acompanhando a tendência de crescimento desse segmento verificada a nível mundial.

As características centrais dos novos produtos permitem observar, ainda a preocupação da empresa com relação aos componentes eletrônicos. Essa preocupação, entretanto, não se configura em objetivos de fabricação, mas, sim, de projetar componentes específicos para cada equipamento, na medida em que a natureza das funções exercidas pelo equipamento se concentram progressivamente nesses componentes. Nesse aspecto, a Ericsson conta também com o apoio da sua matriz sueca, seja para aquisição de componentes, desde que autorizada pela SEI, seja para a obtenção de especificações e projeto dos componentes.

Finalmente, deve-se registrar a declaração do chefe do departamento de desenvolvimento de comutação, referente às profundas alterações no processo de produção relativo aos novos equipamentos acima apresentados.

#### b) Multitel

A Multitel é outra grande empresa tradicional no setor de TC. Recentemente, foi nacionalizada pelo grupo Cataguazes-Leo

poldina (23) que atua em setores variados (têxtil, recuperação de resíduos de aciaria e como concessionária de energia elétrica), além de possuir uma empresa na área de informática, a Multidigit, que produz periféricos para mini e microcomputadores, particularmente unidades leitoras de discos flexíveis e discos rígidos tipo "Winchester".

A linha de produtos da Multitel abrange o segmento de equipamento terminal, com o Key-System, cujo mercado ela domina em aproximadamente 55%, e uma linha de aparelhos telefônicos com modelos tipo padrão-Telebrás e residenciais diversificados (starlight e flip-fone). Para o segmento de transmissão, a Multitel produz os três tipos de multiplex (F.D.M., P.C.M. e T.D.M.) e também filtros e supressores de eco para a Embratel. Além desses equipamentos, ela vem atuando, recentemente, na produção de circuitos eletrônicos a filme espesso, dos quais ela utiliza internamente 40%, vendendo o restante para empresas como a Siemens, I.B.M. e Xerox. Essa linha, entretanto, responde, no momento, por apenas 5% do faturamento da Multitel.

O grau de dependência da Multitel em relação à demanda pública oscila em torno de 80%, e os 20% restantes são divididos entre o mercado privado e exportações.

O período de retração do mercado de TC atingiu fortemente a Multitel, a partir de 1981, tendo gerado um processo de automação na montagem e em partes do processo de produção como por exemplo a soldagem. Os planos de reestruturação do grupo abrangem o lançamento de um KS e um PABX eletrônico de porte médio pela Multitel, a fabricação de equipamentos para automação comercial, particularmente um terminal de ponto de venda com cartão magnético,

---

(23) Este grupo pertence à família Ivan M. Botelho.

utilizando os recursos técnicos da Multidigit e da Multitel e a instalação de uma fábrica de componentes em Campinas, onde se pretende ampliar a produção de circuitos a filme espesso e iniciar a produção de circuitos a filme fino. A localização dessa nova unidade em Campinas foi muito enfatizada em função da proximidade com os centros de pesquisa CPqD da Telebrás e C.T.I. da S.E.I./M.C.T.

c) P.H.T. (antiga P & D Sistemas Eletrônicos)

Trata-se de uma empresa de porte médio que conta com a retaguarda financeira e tecnológica de um grande grupo na área de serviços de engenharia, a Promom Engenharia, sua controladora desde meados de 1982.

A atuação do grupo Promom caracteriza-se pelo fornecimento de serviços técnicos e de desenvolvimento especializado. A P.H.T. é a única empresa do grupo com características industriais propriamente ditas. Nessas condições, a estratégia comercial da empresa está associada à capacitação no desenvolvimento de sistemas e, portanto, concentra-se em produtos com um alto conteúdo de "software" e com característica de produção sob encomenda.

A importância da P.H.T. no mercado de TC deriva sobretudo, do fato de ser uma das duas empresas brasileiras dedicadas ao desenvolvimento da família Trópico, a central de comutação eletrônica, CPA-T. Além da central Trópico de pequeno porte, a produção da PHT abrange o Sitasu, um sistema de tarifação e supervisão para as centrais eletromecânicas e o Tajus, também um equipamento complementar em comutação, desenvolvido em conjunto com a TELERJ.

O grau de dependência em relação ao S.B.T. é também muito elevado, sendo estimado em mais de 80% do faturamento atual da empresa.

A atuação da P.H.T., portanto, concentra-se no segmen

to de comutação, não participando dos mercados de transmissão e equipamento terminal.

As perspectivas delineadas demonstram o aperfeiçoamento dessa participação no segmento de comutação, cuja evidência é a manutenção de 80 funcionários entre técnicos e engenheiros trabalhando em conjunto com o CPqD no desenvolvimento do "hardware" e do "software" para os equipamentos da linha Trópico e a diversificação da produção para o mercado de controle de processos. Nesse aspecto, a P.H.T. já conta com um produto, o Automatic, cuja participação no faturamento é, no momento, de aproximadamente, 14%, mas que se pretende seja ampliada inclusive com o lançamento de novos produtos derivados.

d) Daruma

Outra empresa de porte médio no setor de TC, a Daruma, foi nacionalizada, no final de 1978, pelo próprio grupo brasileiro participante. Sua atuação é tradicional no mercado de telefonia pública com uma parcela de aproximadamente 60% nas compras da Telebrás. Atualmente, produz também uma linha de telefones semi-públicos e Key-Systems cuja participação no faturamento da empresa, somada aos telefones públicos, atinge uma percentagem da ordem de 70%. A parcela restante do faturamento da Daruma provém de equipamentos para interfaceamento entre centrais públicas e terminais. São equipamentos complementares no mercado de telefonia pública, nomeadamente juntores de entrada para telefone público, semi-público e interurbano, controlados por microprocessador. Aqui está a principal mudança da Daruma, conforme declara um de seus diretores: "A princípio, éramos uma empresa montadora e eletromecânica. Há poucos anos, passamos para a fase eletrônica, caracterizada pela utilização crescente do microprocessador" (24). Outra característica

ênfâtizada em relaçaõ a essa passagem foi o abandono de um grau de verticalizaçaõ da produçaõ exagerado, principalmente nas fases me cânica, plástica e até na ferramentaria.

Aproximadamente 90% do faturamento da Daruma é prove niente da demanda do S.B.T., caracterizando um grau de dependência em relaçaõ ao mercado público ainda maior que as empresas já anali sadas.

Atualmente a empresa procura reduzir essa dependência, diversificando sua atuação também para o mercado de controle de processos. No momento em que realizamos a entrevista, a empresa acabava de assinar um contrato para o desenvolvimento de um equi pamento para controle e automaçã de bombas de gasolina, incluindo o desenvolvimento do "hardware" e do "software".

Para finalizar, devemos registrar que, nessa nova fa se, o ponto crítico da Daruma é a obtençaõ dos microprocessadores cada vez mais utilizados em seus produtos. Devido ao seu porte, a empresa tem pouca probabilidade de atuar na produçaõ desses compo nentes, embora possa ter uma equipe dedicada ao projeto de compo nentes para suas aplicaçaões específicas. Na verdade, ficará depen dente ou da importaçaõ de componentes ou da evoluçaõ de uma indús tria nacional de semicondutores.

#### e) Splice

É uma empresa de porte médio no setor de TC. Sua atua çaõ também vem apresentando uma profunda transformaçaõ nos últimos anos. Inicialmente, era fornecedora de material para rede externa, de natureza eminentemente mecânica e eletromecânica, particularmen te caixas de emendas, blocos, pinos e caixas terminais. Atualmen te, conta com uma participaçaõ de aproximadamente 1/3 do mercado de equipamentos Carrier de assinantes demandados pelo Sistema Te

lebrás.

Sua evolução também vai na direção do mercado de equipamentos terminais, incluindo terminais para telex e uma família de equipamentos eletrônicos para o novo mercado representado pelo sistema Videotexto. Esse sistema, que compreende a interligação de telefonia, televisão e bancos de dados, propiciou à Splice o lançamento de, pelo menos, quatro novos produtos com um perfil radicalmente diferente de sua linha tradicional. São eles, o terminal de vídeo inteligente, o terminal público para Videotexto ("Olhão"), a central videotexto para interligação de redes comerciais <sup>(25)</sup> e um adaptador de videotexto para uso doméstico.

#### f) Embracom Eletrônica

É uma empresa que já teve maior expressão no setor de TC e que passou por séria crise no período 1979/81, provocando a venda da P & D Sistemas para a Promom e o fechamento de duas ou outras subsidiárias, a Embracom Sintrônica e a Embracom Serviços. Atualmente, a Embracom é uma empresa pequena que, entretanto, vem recuperando sua imagem no setor através de uma grande reestruturação interna e da busca de novos produtos que não dependam de comprador único.

O produto tradicional da Embracom é o carrier de assinantes, responsável ainda hoje por, aproximadamente, 80% do faturamento da empresa. Esse equipamento do segmento de transmissão é totalmente dependente da demanda pública, embora uma parcela significativa seja destinada à exportação para países da América Latina, América Central e África.

---

(25) Por exemplo, redes de concessionárias de automóveis. O sistema permite a interligação de várias concessionárias através de terminais com vídeo para manutenção de um controle único de estoques e preços.

O esforço para vencer a crise levou a Embracom, inicialmente, à diversificação de sua produção, buscando produtos tecnologicamente simples e destinados à demanda privada. É o caso dos equipamentos VHF/UHF para radiocomunicação, os bloqueadores de chamada para usuários de KS e o equipamento de radiochamada (tipo Bip).

Atualmente, a empresa trabalha no desenvolvimento de uma linha de modems para transmissão de dados. O modelo já lançado é um modem de pequena capacidade para acesso ao videotexto, mas a empresa pretende lançar modems de maior capacidade para o mercado profissional de transmissão de dados.

g) "S" Eletroacústica

É fabricante de acessórios para áudio e para telecomunicações. Sua dependência em relação à demanda do SBT é indireta e significativamente menor do que a das demais empresas analisadas. Sua grande importância no setor de TC deriva do fato de ser uma das três fornecedoras exclusivas de câpsulas transmissoras e receptoras para todos os aparelhos telefônicos, KS., etc. Ainda no mercado de TC, ela produz conectores, analisadores dinâmicos e sinalizadores acústicos. Para o mercado de bens eletrônicos de consumo, ela produz agulhas e câpsulas para fonógrafos e uma linha de microfones.

A "S" Eletroacústica respondeu à retração do mercado interno com uma grande atuação em matéria de exportações, tendo, inclusive, instalado duas filiais montadoras na Argentina e no México. Essa política elevou o volume de exportações para uma cifra que representa aproximadamente 30% do seu faturamento total.

Atualmente, a "S" Eletroacústica trabalha no desenvolvimento de uma terceira geração de câpsulas para telecomunica

ções - de eletreto, novos conectores para eletrônica, cabeças de gravação para computadores e componentes (leds) para circuitos impressos (26).

A empresa está se tornando, progressivamente, fornecedora de componentes para bens eletrônicos de consumo, para telecomunicações e para informática.

#### h) Grupo ABC

Esse grupo é tradicionalmente atuante no setor de Telecomunicações como concessionário privado de serviços, na região de Minas Gerais.

Há cinco anos, o grupo iniciou sua incursão no setor industrial criando uma holding, ABC-Sistemas, que passou a controlar duas "joint-ventures" na área de equipamentos para TC, a ABC-Telettra e a ABC-Italtel, outra "joint-venture", na área de informática, a ABC-Bull, uma empresa totalmente nacional para a produção de fibras ópticas, a ABC-Xtal, e uma empresa dedicada à produção de equipamentos periféricos para informática, a ABC - Dados.

Mais recentemente, foi criada a ABC - Teleinformática, 100% nacional, que vem absorvendo a linha de produtos da ABC - Dados e ainda os equipamentos e sistemas de radiotransmissão da ABC-Telettra e da ABC - Italtel.

É evidente a perspectiva de atuação em todo o complexo eletrônico por parte do grupo ABC. A criação da ABC - Teleinformática, com a liquidação das duas empresas do setor de TC e a incorporação da ABC - Dados, produtora de modems, foi assim explicada pelo vice-presidente da holding: "O que motivou todo este processo (reordenação industrial) foi muito mais a necessidade de fle

---

(26) Ver R.N.T. - nº 66 (outubro 84), pp. 57-58.

xibilidade tecnológica do que o fato de seu resultado operacional não estar satisfatório. Se o segundo motivo fosse o preponderante, a medida mais adequada seria uma reformulação administrativa e não o fim de sua operação industrial" (27). Há um duplo sentido nessa idéia de flexibilidade tecnológica. Em primeiro lugar, podemos constatar, explicitamente, nas declarações, o desejo de não ficar vinculado a um fornecedor único de tecnologia. "Ter um sócio estrangeiro obriga-nos a usar sua tecnologia. Um bom exemplo... ocorreu no caso da telefonia móvel. Quando a Telebrás mudou a tecnologia, nossa empresa ficou fora do mercado, sem poder fazer acordos com outros sócios" (28). Por outro lado, há, implicitamente, a idéia de que a atuação em vários segmentos do complexo eletrônico permite a obtenção de "economias de escopo", i.e., economias no custo de desenvolvimento de produtos originários de uma mesma base técnica ou, ainda em termos de gerenciamento de "marketing", recursos humanos, etc. Essa idéia aparece claramente na seguinte declaração: "... ao adquirir o controle destas empresas, foi estruturada uma gerência própria para que se consiga obter a sinergia do grupo. As cinco empresas têm que ter uma operação integrada, que represente mais do que a simples soma do resultado de cada uma. Em segundo lugar, queremos ocupar todas as áreas viáveis nos segmentos de informática e telecomunicações para nos transformar, a curto prazo, numa média empresa e, posteriormente, numa grande empresa nacional. E, em terceiro, ter mais competitividade no mercado, com uma correta diversificação de segmentos" (29).

Sintetizando as áreas de atuação da holding ABC - Sistemas, após essas últimas reformulações, temos:

(27) R.N.T. - nº 73, maio/85, p. 79.

(28) Idem

- ABC - Bull atua na área de informática, concorrendo na faixa de computadores de grande porte;

- ABC - Teleinformática atua nas áreas de telecomunicações e equipamentos periféricos para transmissão de dados. Os seus planos de expansão incluem, entre os novos produtos, um computador da faixa Supermini para a expansão do serviço vídeotexto, um simulador de voo para a Embraer e, talvez, um PABX - digital;

- ABC - Xtal atua na produção de cristais osciladores e fibras ópticas para utilização em telecomunicações. Participa ainda do desenvolvimento de circuitos híbridos a filme espesso (30) e pretendê, a partir daí, entrar no segmento de circuitos integrados. Além disso, a ABC coordena, por solicitação da S.E.I., o plano nacional do quartzo, que envolve várias entidades de pesquisa e indústrias.

Finalizamos estas considerações com mais uma elucidativa afirmação do vice-presidente dessa holding: "Sem o domínio da microeletrônica, a indústria nacional de informática, telecomunicações e eletrônica de consumo fica nas mãos dos fornecedores de componentes" (31).

#### i) Elebra

O grupo Docas S.A., da família Guinle, após a entrada no segmento industrial de TC, através da aquisição da Elebra Eletrônica, também promoveu uma ampla reestruturação de suas atividades nos segmentos de tecnologia de ponta. A constituição de uma holding, Elebra S.A. - Eletrônica Brasileira e a criação de três

(30) Há dois tipos de circuitos híbridos, a filme espesso e a filme fino, muito utilizados em telecomunicações. Ambos são considerados como uma tecnologia intermediária entre os circuitos integrados, mais avançados.

(31) R.N.T. - nº 73 maio/85.

novas empresas constituem a formalização dessa reestruturação. Além da Elebra Eletrônica, que passou a se chamar Elebra Telecom, foram criadas a Elebra Informática, dedicada à fabricação de equipamentos periféricos para computadores e automação de escritórios, a Elebra Microeletrônica, e a Elebra Computadores, as duas últimas ainda em fase de implantação.

A linha de produtos dessa "holding" pode ser assim resumida:

- Elebra Telecom - equipamentos de transmissão, Multiplex P.C.M., detendo aproximadamente 30% do mercado Telebrás, e Multiplex T.D.M. para telegrafia, sendo a única fornecedora para a S.B.T.;
- equipamentos para a área de comutação, incluindo sistemas de controle e supervisão de tráfego para centrais telefônicas eletromecânicas, e também participando no desenvolvimento da central de comutação digital - CPA-T da família Trópico.
- Elebra Informática - produz vários equipamentos periféricos, destacando-se: impressoras eletrônicas (vários modelos), modems para transmissão de dados e unidades leitoras de disco.
- Elebra Microeletrônica - é uma das três empresas qualificadas pela S.E.I. (32), para a fabricação de circuitos integrados seriados e pretende desenvolver projetos de circuitos "customi

(32) Itaucom do grupo Itaú; Sid Semicondutores do grupo Machline e Elebra Microeletrônica do Grupo Docas.

zados" para o desenvolvimento dos produtos finais de todo o grupo.

Elebra Computadores - essa empresa envolve um consórcio entre o grupo Docas, o Bradesco e a Medidata, em fase de implantação. A empresa destina-se à fabricação de computadores na faixa Supermini (32 bits), com tecnologia inicial da DEC norte-americana. Estão previstas a fabricação de um modelo (VAX 750) e a comercialização de outro (VAX 780) adquirido da Digital nos Estados Unidos.

A reestruturação da Elebra tem características muito semelhantes às aquelas já analisadas no caso do grupo ABC. Cabe ressaltar, no caso da Elebra, a constatação de um elemento adicional através da formação do consórcio com o Bradesco e a Medidata. A formação deste consórcio entre uma indústria, um grande usuário de automação comercial e de escritórios e uma empresa dedicada ao desenvolvimento de Sistemas (Software) demonstra uma associação simultaneamente tecnológica e comercial. O forte interesse comercial fica evidente se considerarmos que, no Brasil, o segmento líder na automação comercial e de escritórios é o segmento bancário (33). Além disso, é possível ver também essa união como um elemento estratégico na concorrência com outras empresas do setor vinculadas a grandes bancos (34).

Finalizando o caso da Elebra, observamos que sua participação no setor de TC, particularmente no segmento de comutação,

(33) Ver, p. ex., CERTAIN, Thais H.C.F. - Processo de difusão da automação bancária no Brasil - relatório para Fapesp. Campinas, Maio 1985.

(34) Como é o caso da Itautec e Itaucom.

responsável atualmente por apenas 8% do faturamento, tem sido prejudicada, segundo o diretor-presidente da holding, pelas "vacilações da Telebrás frente ao futuro do projeto Trópico" (35). Essas declarações diziam respeito à decisão do Minicom de ampliar os mercados cativos das três "joint-ventures" no mercado de CPAs e à falta de garantia para as empresas nacionais participantes do mesmo mercado, conforme analisaremos no próximo capítulo.

Os dois últimos casos analisados, grupo ABC e Elebra, constituem exemplos de uma estratégia bem sucedida no setor de TC e em outros segmentos do complexo eletrônico. O comportamento dessas empresas, em período recente, parece confirmar o caminho da evolução, cuja direção acompanha as tendências verificadas no movimento internacional do setor. Estes dois casos acima apresentam não apenas a aquisição de empresas já existentes como também a criação de novas empresas. Do ponto de vista dos grupos envolvidos, os movimentos apresentados exemplificam uma diversificação da produção e um movimento de integração vertical que corresponde a criar a indústria de componentes dentro da própria empresa (grupo) fabricante do bem de uso final.

Para concluirmos este capítulo com uma tentativa de generalização desses movimentos, apresentamos, no Quadro II.1, a atuação das principais empresas brasileiras de TC bem como de outras empresas do complexo eletrônico, classificando-as segundo os principais segmentos de mercado deste complexo.

A construção desse quadro é análoga àquela do quadro I.1 apresentado no capítulo sobre a reorganização da indústria de TC a nível mundial. Incluímos, entretanto, no caso brasileiro o

(35) R.N.T. - nº 64 (Ago/84), pp. 19-22.

## QUADRO II.1

DIVERSIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS EMPRESAS DE TC E DE OUTRAS EMPRESAS SELECIONADAS:  
ATUAÇÃO POR SEGMENTOS DE MERCADO LIGADOS AO TRATAMENTO DE INFORMAÇÃO (1985)

Setores ou empresas	Empresas ou segmentos	Telecomunicações	Informática (inclusive periféricos)	Componentes	Consumo	Automação Escrit. (1) (inclusive bancaria)
Elebra eletrônica	Elebra Telecom		Elebra Computadores Elebra Informática	Elebra Microeletrônica		Elebra Informática Elebra Telecom
Sistemas	ABC-Teleinformática		ABC-Teleinformática e ABC-Bull	ABC-Xtal		ABC-Teleinformática
tel (Siemens e Hering)	Equitel					Equitel
Ericsson (Ericsson e Monteiro Aranha)	Ericsson			Ericsson		Ericsson
Multitel (Cataguazes-Leopoldina)	Multitel		Multidigit	Multitel		Multitel
(Nec e Brasilinvest)	Nec			Nec		Nec
T. (Promom)	P.H.T.		P.H.T.			
Splice	Splice		Splice			
Sesa Eletrônica	Sesa		Sesa			Sesa
América Teleinformática	Sul América Teleinformática		Sul América Teleinformática			Sul América Teleinformática
equip. eletrônicos	E.E. equip. eletrônicos					E.E. equip. eletrônicos
Siteltra	Siteltra				Siteltra	
Daruma	Daruma		Daruma			Daruma
Embracom	Embracom		Embracom			
Eletroacústica	"5" Eletroacústica			"5" Eletroacústica	"5" Eletroacústica	
Itautec	Itautec		Itautec	Itacom		Itautec
Olivetti	Olivetti		Olivetti Cobra		Olivetti	Olivetti Cobra
Burroughs			Burroughs			Burroughs
Dismac			Dismac		Dismac	Dismac
I.B.M.			I.B.M.			I.B.M.
Sharp (Machile)			Sharp	Sharp	Sharp	Sharp
Sid			Sid	Sid Microeletrônica		Sid
C.C.E.			C.C.E.	C.C.E.-Componentes	C.C.E.	
Scopus			Scopus			Scopus
Siemens	Siemens			Siemens		
Philips				Philips	Philips	
Edisa			Edisa			Edisa
Prologica			Prologica			Prologica
Polymax			Polymax			Polymax
Digitel	Digitel		Digitel			
Parks	Parks		Parks			
empresas/grupos	(20)		(26)	(12)	(7)	(23)

DR0 II.1 - elaboração própria

IES: S.E.I. - Relação dos produtos/empresas aprovados para fabricação e/ou desenvolvimento (maio/85); A Indústria Brasileira de Componentes Eletrônicos Semicondutores, Ana L.G. da Silva - UNICAMP (junho/84); A Indústria Eletrônica de Consumo no Brasil, Margarida A.C.Baptista - UNICAMP (junho/84); Processo de Difusão da Automação Bancária no Brasil, Thais Helena C.Fuzia - UNICAMP (maio/85);

A classificação das empresas que atuam no novo segmento de automação de escritórios foi realizada com base na fabricação de produtos amplamente utilizados na constituição de sistemas para redes locais e na interligação destas com o sistema público de telecomunicações.

segmento de bens eletrônicos de consumo cujo entrelaçamento com os demais segmentos do complexo, embora menos evidente, também apresenta repercussões significativas.

A analogia entre os dois quadros é evidente, entretanto, devemos, desde logo, ressaltar uma importante diferença entre eles. O quadro internacional foi montado a partir de um movimento de aquisições e "joint-ventures" entre as principais empresas com atuação nos diversos segmentos do complexo, demonstrando, portanto, movimentos que podem ser definidos como "entradas cruzadas" ou "integração vertical" entre diferentes indústrias. Assim, ficam menos evidentes os movimentos internos de cada empresa ou grupo.

Por outro lado, o quadro da atuação das empresas no Brasil foi montado, exatamente, a partir da atuação de cada empresa ou grupo nos principais segmento de mercado constitutivos do complexo, demonstrando, portanto, movimentos de diversificação interna e de criação ou incorporação das atividades de fabricação de componentes para o processo produtivo de cada empresa ou grupo.

Na verdade, esses dois quadros apresentam dois níveis de movimento (internos e externos) que correspondem a duas perspectivas (da empresa e da indústria) de análise do mesmo movimento de reestruturação industrial.

Entre as constatações que podemos extrair do quadro acima, ressaltamos que os movimentos de diversificação horizontal podem ser realizados por empresas cuja atuação original seja específica tanto da indústria de telecomunicações quanto da indústria de informática ou da indústria de bens eletrônicos de consumo. Podemos concluir, portanto, que há uma transitividade nos movimentos entre estas três indústrias. Por outro lado, esta transitividade parece não se verificar entre os movimentos de integração vertical

para frente e para trás, entre os três segmentos de bens finais e a indústria de componentes. O que se apresenta, no quadro, como dominante, é o movimento de integração para trás a partir dos segmentos produtores de bens finais. Na verdade, porém, tendo em vista os movimentos observados no panorama internacional, sustentamos que esta aparente falta de transitividade se deve, sobretudo, à debilidade da indústria brasileira de componentes eletrônicos.

No caso do segmento de equipamentos para automação de escritórios, o que se verifica é a inexistência de uma indústria específica, fato perfeitamente explicável na medida em que esse é exatamente um novo segmento de mercado cujo nascimento é simultâneo ao próprio movimento de reorganização industrial que estamos descrevendo.

Constatamos, ainda, que, entre as empresas típicas da indústria de telecomunicações e da indústria de informática, há algumas lacunas significativas no movimento de diversificação. Essas lacunas <sup>(36)</sup>, entretanto, quando analisadas mais detidamente, devem ser atribuídas, sobretudo, à dicotomia entre as orientações de política do Minicom e da S.E.I., conforme comentaremos no próximo capítulo.

Para finalizar, observamos que a ocorrência de cada um desses movimentos depende, também, do porte de cada empresa. Como vimos, no início desta seção, nem todas as empresas, particularmente as de pequeno e médio porte, são capazes de realizar simultaneamente todos os movimentos verificados. De qualquer maneira, é exatamente essa capacidade de realizar os movimentos combinada e simultaneamente o que parece definir os respectivos graus de êxito nos novos mercados em expansão.

---

(36) Equitel, Ericsson e Nec, de um lado, e Cobra, Dismac, Scopus e Sharp entre outras, de outro.

### CAPÍTULO III - A POLÍTICA SETORIAL DE TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL

- III.1 A Organização do Setor: Natureza da Política e seus Investimentos
- III.2 A Expansão e a Modernização da Infra-Estrutura
- III.3 As Diretrizes da Política Industrial e Tecnológica
- III.4 Aspectos Básicos do Conflito entre as Orientações do Minicom e do MCT/SEI

### CAPÍTULO III

#### A POLÍTICA SETORIAL E DE TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL

O objetivo deste capítulo é examinar a influência da política setorial na evolução da indústria de equipamentos para TC no Brasil. Ele está dividido em quatro seções.

A primeira descreve o processo de institucionalização da política setorial, procurando ressaltar a natureza e os instrumentos à disposição do Ministério das Comunicações.

A segunda seção apresenta os principais indicadores da evolução da infra-estrutura de TC, a partir da criação da Telebrás, cujos investimentos representam o principal instrumento de influência sobre a estrutura industrial do setor.

A terceira seção analisa as principais portarias do Minicom, cujas diretrizes repercutem sobre as questões industrial e tecnológica. A análise dessas portarias permite indentificar algumas inconsistências, bem como uma importante mudança de orientação na política.

A quarta seção apresenta uma breve comparação entre as orientações do Minicom e da SEI/MCT., que também influencia a evolução dessa indústria nos anos mais recentes, e coloca os pontos principais da divergência atual.

### III.1 Organização do Setor: Natureza da Política e seus Instrumentos

Os serviços de telecomunicações, no Brasil, apresentavam uma situação de extrema precariedade, no início da década de sessenta. O país possuía, então, menos de 1,3 milhões de telefones frente a uma população de 74 milhões de habitantes. A média de 1,7 telefones por 100 habitantes encobria ainda uma enorme disparidade regional. Estima-se que 70% desse total se concentrava nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo (1).

O Estado atuava apenas como poder concedente e o perfil das concessionárias de serviços telefônicos era amplamente dominado por duas empresas privadas, controladas por capital estrangeiro: a Companhia Telefônica Brasileira - C.T.B. e a Companhia Telefônica Nacional - C.T.N., a primeira concentrando suas operações no Rio de Janeiro e São Paulo e a segunda, no Rio Grande do Sul. O restante do País era atendido por mais de 800 concessionárias pulverizadas, cuja debilidade financeira era congênita.

Não havia, até então, uma verdadeira indústria de TC implantada no Brasil. O setor dependia, quase que exclusivamente, de importações que se realizavam através das quatro subsidiárias de empresas estrangeiras aqui instaladas. A penetração da Siemens, Ericsson, Philips e Standard Electric, no Brasil, embora remonte ao início do século, não englobava atividades propriamente industriais, senão a partir do final dos anos 50 e década de 60 (2).

---

(1) MACULAN (81). op. cit., p. 24.

(2) Estas empresas, entretanto, ao instalarem suas plantas industriais, já dominavam totalmente o mercado de equipamentos para TC no Brasil. Vale dizer, a indústria de TC no Brasil já nasce sob a égide de um oligopólio internacional.

Entre as causas apontadas pelos estudos da época <sup>(3)</sup> para a inoperância do setor, destacam-se as seguintes:

- inexistência de mecanismos específicos de financiamento à expansão da rede;
- sucessivas restrições às importações, após a Segunda Guerra;
- falta de apoio e de garantias mínimas de mercado que propiciassem o desenvolvimento de uma indústria nacional de equipamentos para o setor;
- carência de recursos humanos especializados;
- ineficiente sistemática de reajuste tarifário, realizado anualmente em cada legislatura e sujeito a pressões locais, inadequadas à integração dos serviços.

Além dessas, convém destacar as indecisões, do ponto de vista constitucional, a respeito da disputa entre a União, os Estados e os municípios, pelo exercício do poder concedente. Constituem fatos exemplares dessa contenda os episódios da encampação da C.T.N., subsidiária da I.T.T. no Rio Grande do Sul, pelo então Governador daquele Estado, Leonel Brizola, em fevereiro de 62, e a intervenção do Governo Federal na C.T.B., da Guanabara, um mês depois.

Entre as tentativas de superar a situação, a aprovação pelo Congresso Nacional da Lei nº 4.117/62 marcaria, indiscutivelmente, o início do ordenamento político-institucional do setor no Brasil, cujo processo se completaria apenas dez anos mais tarde.

Os principais dispositivos dessa Lei, mais conhecidos

(3) Ver MACULAN (81). Op. cit., p.

da como Código Brasileiro de Telecomunicações, determinaram o que segue:

- o reestabelecimento do princípio que consagra à União o poder concedente sobre a exploração dos serviços;
- a criação de uma empresa operadora com a função de realizar a integração das diversas regiões do País (4);
- a criação de uma fonte de financiamento extra-orçamentária, com recursos provenientes de uma sobretaxa sobre os serviços prestados (5).

A regulamentação e a aplicação desses dispositivos concretiza-se a partir de 1965, quando foi criada a Empresa Brasileira de Telecomunicações - EMBRATEL, responsável, no período inicial, pela aplicação dos recursos do F.N.T. na expansão da rede de transmissão.

No bojo da reforma administrativa empreendida através do Decreto-Lei nº 200/67, foi criado o Ministério das Comunicações (MINICOM), substituindo o antigo Ministério da Viação e Obras Públicas, nas tarefas de planejamento e coordenação das atividades do setor.

O período compreendido entre a criação da EMBRATEL (1965) e o início dos anos 70 foi marcado pela concentração das atenções governamentais na expansão e modernização do sistema de transmissão inter-estadual e internacional. Não houve, nesse período, iniciativas de política industrial explícita para o setor,

(4) Seria criada mais tarde não apenas uma empresa operadora - a EMBRATEL, como também uma holding de empresas operadoras estatais - a TELEBRÁS.

(5) Viria a constituir o Fundo Nacional de Telecomunicações - F.N.T., recentemente extinto, quando foi criado o I.S.S.C. - Imposto Sobre Serviços de Comunicação.

exceto o impulso natural de mercado decorrente da expansão das encomendas. Por outro lado, a modernização do segmento inter-estadual e internacional da rede tornou mais saliente a fragilidade da rede local como ponto de estrangulamento do sistema (6).

Para resolver esse problema, a solução encontrada pelo governo, através da Lei nº 5.792/72, foi a criação de uma empresa de capital misto, controlada pelo Minicom. Pela sua natureza como empresa holding, a Telecomunicações Brasileiras S.A. - TELEBRÁS, passaria a assegurar o controle indireto do Ministério sobre as atividades das inúmeras concessionárias municipais e a montagem progressiva de um sistema nacional, composto por uma empresa pólo em cada Estado da Federação. A partir desse momento, os recursos da F.N.T. foram transferidos à TELEBRÁS, que dedicaria grande ênfase às tarefas de planejamento e coordenação do sistema.

Definido o arcabouço institucional básico com a consolidação do MINICOM e de suas empresas, a EMBRATEL e a TELEBRÁS, ficou perfeitamente definido o papel do Estado no setor de telecomunicações como responsável pela exploração monopólica dos serviços. Evidenciava-se ainda uma forte diretriz de centralização do controle sobre o desenvolvimento do setor nas mãos do governo federal e, sobretudo, conferia-se à política setorial um elevado poder sobre a organização e o desenvolvimento da indústria através do poder de compra, agora ampliado e centralizado pelo Estado. A grande tarefa dos "policy makers" do setor, desde então, pode ser resumida pela necessidade de articular medidas de política industrial ao projeto de modernização e expansão da infra-estrutura e dos serviços de telecomunicações.

---

(6) MACULAN (81). Op. cit.

Para facilitar essa tarefa, seriam ainda criados mais dois organismos no âmbito do Minicom. O Grupo Executivo da Indústria de Componentes e Materiais - GEICOM, criado em 1975, através de portaria conjunta entre o Minicom e o Ministério da Indústria e Comércio, tem por finalidade assessorar o Ministro das Comunicações no equacionamento de problemas referentes à esfera industrial. Ao GEICOM foram atribuídas responsabilidades de proposição de medidas visando:

- ao desenvolvimento e produção nacional de insumos para o setor eletrônico e de comunicações;
- ao estabelecimento de mecanismos de estímulo à nacionalização de componentes;
- ao estabelecimento de programas de transferência de tecnologia;
- à padronização de equipamentos, componentes e materiais de modo a assegurar economia de escala à produção nacional.

Contando com a participação de técnicos dos ministérios e representantes da entidade de classe industrial respectiva <sup>(7)</sup>, o GEICOM tem elaborado diversos estudos sobre a capacidade de produção interna de equipamentos para o setor e estatísticas referentes à evolução da infra-estrutura de telecomunicações, conforme apresentaremos adiante.

Devemos ressaltar, entretanto, que a participação do GEICOM na política se caracteriza pela função de assessoria e, portanto, a análise da política executada deve ser baseada nos atos e portarias do próprio Minicom.

Outro importante instrumento sob controle do Ministério

---

(7) ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Eletro-Eletrônica.

rio é o Centro de Pesquisas e Desenvolvimento - CPqD, criado em 1976. Esse centro, preconizado no II PND, surge, na verdade, como um prolongamento bastante ambicioso das atividades do departamento de pesquisas já existente desde a criação da TELEBRÁS. As tarefas então propostas não se restringiam à obtenção de uma capacidade técnica voltada à operação e planejamento da rede de telecomunicações. O CPqD foi instalado em Campinas - S.P., com o objetivo explícito de desenvolver projetos de novos equipamentos e buscar uma capacitação tecnológica própria, dedicada às necessidades emanadas do Sistema Nacional de Telecomunicações - S.N.T., vale dizer, das empresas componentes do sistema Telebrás (8).

A atuação do CPqD durante sua década de existência tem se caracterizado pela articulação entre a capacitação em pesquisa básica existente em alguns centros de excelência de universidades (9) e a estrutura de desenvolvimento tecnológico instalada no próprio centro, contando ainda com a eventual participação de técnicos das empresas industriais. Apresentamos no quadro III.1 abaixo uma lista dos projetos executados e em execução no CPqD.

---

(8) Ver Programa de Pesquisas - CPqD/Telebrás - Vol. I (1977).

(9) Ver a respeito: TAPIA, Jorge R.B. - Cadernos para Discussão nº 2 - N.P.C.T./UNICAMP, pp. 7-34.

## QUADRO III.1

## CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO CPQD/TELEBRÁS. PROGRAMAS E PROJETOS

PROGRAMAS E PROJETOS	DESENVOLVIMENTO (*)		INDUSTRIALIZAÇÃO
	INTERNO	EXTERNO	
<b>COMUTACÃO ELETRÔNICA</b>			
. SISCOB I	-	USP/EDTE	-
. SISCOB II (Trópico LT)	DCO	-	-
. SISCOB III (Trópico RC)	DCO	ELEBRA e P&D	-
. DIGITALIZAÇÃO DE LINHA DE ASSINANTE	DCO	UNICAMP/FTPT	-
. EPEL (Equip. Portátil p/Exame Linha)	DCO	-	SCHAUSE
<b>COMUNICAÇÕES ÓPTICAS</b>			
. ELO 34 (Equip. Linha Óptica 34 Mbps)	DTR	UNICAMP/FTPT	ELEBRA, ABC-TELETTRA
. ELO 140 (Equip. Linha Óptica 140 Mbps)	DTR	-	-
. LASER	DCM	FUNCAMP/LPD	-
. FIBRAS ÓPTICAS	DCM	FUNCAMP/LPD CONDUGEL	XTL
<b>TRANSMISSÃO DIGITAL</b>			
. MCP-30 (PCM 30 canais)	DTR	UNICAMP/FTPT	ELEBRA, ABC-TELETTRA
. MCP-120 (PCM 120 canais)	DTR	ELEBRA, AVEL UNICAMP/FTPT	AVEL, ELEBRA, ABC-TELETTRA AVEL
. MCP-480 (PCM 480 canais)	DTR	-	ELEBRA, ABC-TELETTRA
. MCP-1920 (PCM 1920 canais)	DTR	-	-
. MDT-101-B (DM p/Telex e Dados)	DTR	ELEBRA, AVEL	ELEBRA, AVEL
. RADI-814 (Rádio Digital)	DTR	CE TUC/PUC/RJ, UNICAMP/FTPT, USP/LME	-
. CD-2400 (Concentrado Tráfego Digital)	DTR	ELEBRA	ELEBRA
. PESQUISA APLICADA EM TRANS. DIGITAL	DTR	UNICAMP/FTPT	-
<b>COMUNICAÇÃO DE DADOS</b>			
. REXPAC (Rede Exp. de Comutação de Pacotes)	DTR	FUNCAMP, USP/ FOTE, EBT, CE TUC/PUC/RJ, CTA/ITA	-
. COMPAK (Comunicação de Pacotes)	DTR	COBRA e ICATEL	-
<b>COMUNICAÇÕES POR SATÉLITE</b>			
. PROCES. TRANS. SINAIS SISTEMA SATÉLITE	DTR	CE TUC/PUC/RJ	-
. SIMULAÇÃO ENLACE SATÉLITE	DTR	CE TUC/PUC/RJ	-
. INTERFERÊNCIA SISTEMA SATÉLITE TBT.	DTR	CE TUC/PUC/RJ, EBT	-
. DIMENSIONAMENTO ENLACES SATÉLITE	DTR	CE TUC/PUC/RJ, EBT	-
. ANTENAS OFF-SET	DTR	CE TUC/PUC/RJ	-
. ANDI-ACESSO MULT. P/DIV.	DTR	CE TUC/PUC/RJ	-
. REP. REUSO DE FREQUÊNCIA	DTR	CE TUC/PUC/RJ	-
. ETP (Estação de Telefonia Pública)	DTR	EBT, CE TUC/PUC/ RJ, USP/LME, CONTROL, AVI BRÁS, FINEP,	CONTROL, AVIBRÁS, HARALD, ABC, ITALTEL, SITELTRA AVIBRÁS
. ANSAT-10m (Antena p/Satélite de 10m)	-	-	-
. ERIV (Estação de Recepção de TV)	DRT	CE TUC/PUC/RJ, USP/LME, EBT, ABC, TELETTRA, AVIBRÁS, FINEP e CONTROL	AVIBRÁS, HARALD, ABC-TELETTRA, SITELTRA
. EBC (Estação Baixo Custo)	DRT	UNICAMP/FTPT, AVIBRÁS e AM- PLIMATIC	-
. LCS (Lab. de Comutação por Satélite)	DTR	EBT	-
<b>COMPONENTES E MATERIAIS</b>			
. CIRCUITOS HÍBRIDOS (filme espesso e filme fino)	DCM	CE TUC/PUC/RJ UNICAMP, USP/ LME	- GRADIENTE
. CIRCUITOS INTEGRADOS	DCM	UNICAMP, FTPT, UNICAMP/LED e USP/LME	-
. PESO APLICADO EM COMP. E MATERIAIS	DCM	UNICAMP/FTPT, UNICAMP/MGE e USP	-
. MATERIAIS DE GRAU ELETRÔNICO	DCM	UNICAMP	-
. TELEFONE-PADRÃO	DCO	CONTROL, FINEP	GRADIENTE
. CATE (Cápsulas Telefônicas)	DCO	USP/SÃO CAR- LOS	-
. CERTIFICAÇÃO E MANUT. DE QUALIDADE SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES	DAT	ELEBRA, AVEL	-
. DESEMPENHO DE ENLACE RADIOELÉTRICO	DRT	CE TUC/PUC/RJ, DO/TB	-

Podemos observar a existência de seis programas básicos: Comutação Eletrônica, Comunicações Ópticas, Transmissão Digital, Comunicação de Dados, Comunicação por Satélites e Componentes e Materiais. Esses programas podem ser melhor qualificados pela observação de duas características comuns: a primeira diz respeito a sua duração. São programas de longo prazo, cuja permanência praticamente se confunde com a própria existência do centro <sup>(10)</sup>. Os projetos que os compõem traduzem objetivos de duração mais reduzida, via de regra através de uma concepção de modularidade característica da moderna tecnologia eletrônica. A segunda observação refere-se ao fato de que a quase totalidade dos projetos destina-se ao desenvolvimento de novos equipamentos e não, simplesmente, ao domínio da tecnologia tradicional. No caso específico da comutação, sem dúvida um dos equipamentos mais importantes para o setor, o CPqD teve como uma de suas metas iniciais o desenvolvimento das centrais com controle por programa armazenado, de tipo temporal (CPA-T). Outra constatação que se pode extrair do quadro é a ausência quase total de projetos para o desenvolvimento de equipamentos para o usuário final. Com a única exceção do telefone-padrão, o CPqD tem deixado à iniciativa das empresas o desenvolvimento de equipamentos para o mercado privado.

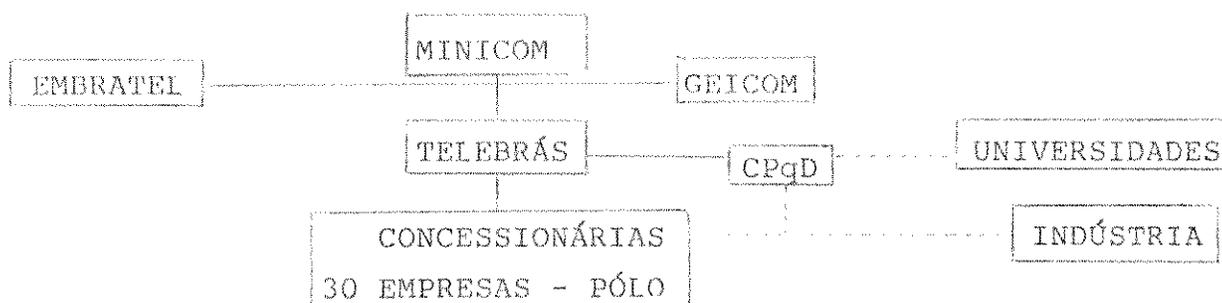
Resumindo a organização institucional do setor de telecomunicações, apresentamos a seguir o quadro III.2 com uma síntese das relações entre as instituições aqui mencionadas bem como suas principais funções e instrumentos.

---

(10) Podemos considerar que esses programas são permanentes para um dado estágio de Progresso Técnico.

## QUADRO III.2

## SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES: ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL



<u>INSTITUIÇÕES</u>	<u>PRINCIPAIS FUNÇÕES</u>	<u>INSTRUMENTOS</u>
MINICOM	Formulação da política setorial.	Diretrizes e Portarias.
GEICOM	Assessoria em política industrial.	Estudos/proposições; Articulação com Indústria e CACEX.
TELEBRÁS	Planejamento e controle do sistema.	Diretrizes e normas internas; Sistema de homologação de equipamentos; centralização do poder de compra.
CPqD	Capacitação tecnológica; desenvolvimento de projetos.	± 1% receita operacional da TELEBRÁS; articulação com Indústria e Universidades.
CONCESSIONÁRIAS ESTADUAIS E EMBRATEL	Execução dos serviços, com prazos e planos de expansão.	Receitas operacionais e repasse do F.N.T.
INDÚSTRIA	Desenvolvimento de protótipos e fabricação.	---
UNIVERSIDADES	Pesquisas básicas e formação de recursos humanos.	---

FONTE: Elaboração própria, a partir de informações da TELEBRÁS.

Para concluir a análise, observamos que a organização institucional acima descrita constitui um modelo cujas características poucos setores podem contar. O setor conseguia articular em seu próprio âmbito de atuação praticamente a totalidade dos instrumentos necessários à elaboração da política setorial, industrial e tecnológica. Vale dizer, o setor ficou pouco vulnerável às decisões de outras esferas governamentais para a consecução de seus objetivos. Além disso, claramente presente na criação do CPqD, estava uma moderna concepção de que o desenvolvimento tecnológico em setores intensivos em "tecnologia de ponta" necessita de um decisivo apoio do Estado e, sobretudo, a perspectiva de que o desenvolvimento industrial privado do setor, em particular, depende da organização e planejamento da demanda.

A articulação do poder de compra das 30 empresas-pólo através da holding Telebrás, bem como seu planejamento, permitem estabelecer um horizonte mínimo de mercado capaz de estimular e direcionar os investimentos privados no setor.

### III.2 A expansão e a Modernização de Infra-estrutura

A expansão e a modernização da infra-estrutura de telecomunicações promovida nesse período constitui, em última instância a base de sustentação das medidas de política industrial empreendida pelo Minicom. Assim, antes de analisarmos o aspecto da política industrial, é conveniente recuperar os principais indicadores de sua evolução.

As Tabelas III.1 e III.2 demonstram a evolução dos investimentos realizados pelo Sistema Telebrás <sup>(11)</sup>. Verifica-se na Tabela III.1 que o setor de telecomunicações recebeu um grande impulso a partir de 1974. Os investimentos do sistema atingiram um pico em 1976, mantendo-se ainda elevados até 1977 por força de encomendas já realizadas. A partir de 1978, os investimentos da Telebrás sofreram uma forte retração a ponto de alcançar, em 1983, um valor relativo aproximadamente 50% inferior a 1976. A Tabela III.2 complementa a anterior, demonstrando que a retração dos investimentos foi ainda aprofundada em 1984, apresentando, porém, uma reversão da tendência em 1985.

As principais causas associadas a essa retração foram, inicialmente, a retirada de parcelas crescentes do Fundo Nacional de Telecomunicações - F.N.T. e, posteriormente, já em plena crise de financiamento do gasto público, a imposição de limites aos investimentos da Telebrás por parte da Secretaria de Controle das Estatais - SEST/SEPLAN <sup>(12)</sup>.

(11) As Tabelas III.1 e III.2 apresentam os investimentos anuais do sistema Telebrás, respectivamente em Cr\$ médios de 1983 e US\$ milhões. A não divulgação, pela Telebrás, das sistemáticas de cálculo das estatísticas dificulta sobremaneira a compatibilização destas séries; razão pela qual optamos pela apresentação de ambas.

(12) Para uma análise mais detalhada ver: BHERING(83). Op. cit.

Os efeitos da retração sobre a estrutura industrial do setor já puderam ser observados no capítulo II, entretanto é importante destacar que a capacidade ociosa verificada na indústria, sobretudo nas grandes empresas produtoras de centrais de comutação, deve ser também associada ao fato de que a expansão de capacidade industrial nesses segmentos processa-se caracteristicamente de modo a apresentar uma ociosidade planejada.

TABELA III.1  
INVESTIMENTOS - SISTEMA TELEBRÁS (1972-83)

(Cr\$ milhões de 1983)

ANO	Cr\$ Milhões correntes	Cr\$ Milhões 1983 (1)	Índice 1977 = 100
1972	1.149	195.586,9	19
1973	2.369	352.608,9	34
1974	5.717	657.550,7	64
1975	10.176	915.245,4	89
1976	18.103	1.152.920,1	112
1977	23.010	1.027.120,4	100
1978	27.405	870.395,0	86
1979	40.590	848.644,7	83
1980	60.807	634.924,6	62
1981	148.736	739.917,2	72
1982	305.246	776.961,3	76
1983	604.935	604.935,0	59

(1) deflacionado pelo I.G.P (col. 2)

FONTES: Telebrás: relatório anual de Administração - 1981 e 1983;  
Suplemento técnico Telebrasil - 1984.

TABELA III.2

INVESTIMENTOS - SISTEMA TELEBRÁS (1973-85)

ANO	US\$ milhões
1973	757,7
1974	841,9
1975	1.251,6
1976	1.696,6
1977	1.627,3
1978	1.517,5
1979	1.431,9
1980	1.056,8
1981	1.293,1
1982	1.483,4
1983	901,8
1984	839,5
1985	889,7

FONTE: relatório Telebrás - "apresentação de resultados do Sistema Telebrás - 1985" (mimeog. - jan/86).

Quanto ao direcionamento desses recursos, podemos visualizar duas fases distintas. O período inicial, que se estende desde a criação do Minicom em 1967, até meados de 1972, foi marcado pela atuação da Embratel na implantação do sistema básico de transmissão para a integração das diversas regiões do país. Contando com os recursos do F.N.T. e uma política tarifária favorável, a Embratel promoveu a instalação dos grandes troncos de microondas interestaduais e a instalação dos cabos submarinos BRUS e BRASCAN para a interligação do Brasil à Europa e aos Estados Unidos <sup>(13)</sup>. A ênfase na área de telecomunicações interestadual e

(13) MACULAN (81). Op. cit.

internacional não apresentou repercussão significativa para o surgimento de uma indústria local e, tampouco, o Minicom promoveu qualquer iniciativa explícita neste sentido.

A partir de 1972, com a criação da Telebrás, processava-se um deslocamento das atenções com a transmissão interestadual e internacional para os problemas de telefonia local e regional. Esta mudança de ênfase tem um grande significado para a indústria do setor. É a partir desse momento que se verifica o surgimento de empresas nacionais não apenas como fornecedoras de componentes para as grandes empresas do setor mas também como fornecedoras de equipamentos, ainda que complementares e tecnologicamente pouco complexos, para a própria Telebrás. Outro aspecto significativo dessa nova fase é que, ao atingir um maior número de assinantes alargou-se o mercado do setor que passou a comportar parcelas crescentes de demanda privada (14).

Apresentamos a seguir, nas Tabelas III.3 e III.4, os principais indicadores de crescimento da rede.

---

(14) Equipamentos para os assinantes, sejam pessoas físicas ou empresas.

TABELA III.3

BRASIL  
TELEFONES INSTALADOS  
1972/1985

ANO	TELEFONES INSTALADOS (em milhares)		PARTICIPAÇÃO DO S.B.T. no Brasil (%)	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL - S.B.T. (%)
	Brasil	S.B.T.		
1972	2.380	1.840	77%	--
1973	2.415	2.100	87%	14%
1974	2.917	2.588	89%	23%
1975	3.371	3.066	91%	18%
1976	4.036	3.824	95%	25%
1977	4.836	4.630	96%	21%
1978	5.552	5.313	96%	15%
1979	6.437	6.215	96%	17%
1980	7.496	7.270	97%	17%
1981	8.395	8.159	97%	12%
1982	9.309	9.058	98%	11%
1983	10.135	9.779	97%	7,9%
1984	10.992	10.468	95%	7,1%
1985	11.528	--	--	--

FONTES: Telebrás - Relatório Anual da Administração - 1981 e  
Suplemento Técnico Telebrasil - 1984.

-- (dato não disponível)

TABELA III.4

## BRASIL

## REDE TELEX

1972/84

ANO	terminais (mil)	crescim. anual (%)	TRÁFEGO (10 <sup>6</sup> minutos)			
			Nacional	%	Internacional	%
1972	4,06	--	--	--	3,5	--
1973	4,06	--	--	--	4,4	26%
1974	10,98	17%	--	--	5,8	32%
1975	11,85	7,9%	52,2	--	7,5	29%
1976	18,73	58,1%	69,9	34%	8,5	13%
1977	19,05	1,7%	89,4	28%	9,4	11%
1978	20,44	7,3%	109,2	22%	11,0	17%
1979	27,36	33,9%	126,6	16%	12,9	17%
1980	35,13	28,4%	161,6	28%	14,8	15%
1981	43,42	23,6%	204,0	26%	15,8	7%
1982	51,00	17,5%	247,7	21%	17,3	9%
1983	56,00	9,8%	260,4	5%	16,2	-6%
1984	64,45	15,1%	--	--	--	--

PONTE: Telebrás - Relatório Anual da Administração - 1981 e Suplemen  
to Técnico Telebrasil - 1984.

-- (dato não disponível)

Em 1972, o país contava com 2,4 milhões de aparelhos telefônicos instalados. Em 1984, esse número atingiu aproximadamente 10,9 milhões, significando um crescimento de quase 350% no período, ou 14% ao ano, em média. O Sistema Telebrás opera 97% desse total. A rede telex, operada totalmente pela Embratel, cresceu 1.487%, no mesmo período, passando de 4 mil para 64 mil terminais em operação e com um significativo crescimento no volume de tráfego.

A Tabela III.5, abaixo, demonstra este crescimento do tráfego para o sistema telefônico em que o número de pulsos locais, o número de chamadas interurbanas e o número de chamadas internacionais apresentaram crescimentos de 746%, 1.166% e 1.289% respectivamente.

TABELA III.5  
BRASIL - TRÁFEGO TELEFÔNICO  
1972/1985

(em milhões de unidades)

ANO	INTERNACIONAIS		INTERURBANAS		PULSOS REGISTRADOS	
1972	0,54	--	124	--	2.819	--
1973	0,76	41%	147	19%	3.112	10%
1974	1,0	32%	177	20%	4.099	32%
1975	1,3	30%	248	40%	4.534	11%
1976	1,8	38%	285	15%	5.627	24%
1977	2,4	33%	351	23%	7.707	37%
1978	3,2	33%	400	14%	10.717	39%
1979	4,5	41%	659	65%	13.254	24%
1980	5,6	24%	943	43%	15.972	21%
1981	6,1	9%	1.042	10%	18.644	17%
1982	6,9	13%	1.396	34%	21.546	16%
1983	7,5	9%	1.570	12%	23.846	11%
1984	8,2	11%	1.800	11%	26.200	11%
1985	10,3	13%	2.100	12%	29.500	11%

FONTE: Telebrás - Relatórios Anuais da Administração - 1981 e 1983

Não há dúvida de que a evolução da infra-estrutura de TC deva ser creditada ao grau de prioridade concedido ao setor entre as políticas públicas da década de setenta. A evolução do índice de densidade telefônica por habitante reflete também o grau de prioridade, conforme podemos observar na Tabela III.6, a baixo. O país apresentou um crescimento de 2,4 para 8,8 telefones por 100 habitantes entre 1972 e 1985.

Esse índice é, entretanto, ainda muito reduzido quando comparado aos países mais desenvolvidos, Tabela III.7, e inclusive inferior ao apresentado por países com semelhante estágio de desenvolvimento na América Latina, como a Argentina e o México.

TABELA III.6

BRASIL - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE DENSIDADE TELEFÔNICA

ANO	Nº DE TELEFONES POR 100 HAB.
1972	2,4
1975	3,0
1978	4,9
1979	5,4
1980	6,3
1981	6,9
1982	7,3
1983	7,9
1984	8,4
1985	8,8

FONTE: Telebrás - Relatório Anual-1983 e Relatório de Resultados-1985.

TABELA III.7DENSIDADE TELEFÔNICA - PAÍSES SELECIONADOS (1979)

PAÍS	ÍNDICE
E.U.A.	76,7
Suécia	75,1
Canadá	58,1
Japão	51,0
Inglaterra	47,0
França	39,1
(*) Argentina	11,0
(*) México	8,0

FONTE: R.N.T. - maio 81.

(\*) 1982

### III.3 As Diretrizes da política Industrial e Tecnológica

As medidas de política industrial emanadas do Minicom podem ser encontradas em algumas portarias ministeriais que definem, do ponto de vista formal e legal, a atuação do ministério bem como da Embratel e do Sistema Telebrás, junto à iniciativa privada. Entre as inúmeras diretrizes, de natureza variada, identificamos aquelas que, mais especificamente, afetam a problemática industrial e tecnológica em seis portarias ministeriais que passamos a analisar.

São encontradas, na Portaria 591/73 <sup>(15)</sup>, as primeiras orientações do Minicom de interesse para a indústria, ainda que essencialmente destinadas a orientar as ações das concessionárias vinculadas à holding estatal. Tal Portaria:

1. Recomendava às concessionárias de serviços de telecomunicações que utilizassem, em seus sistemas, equipamentos de mais de um fabricante, preferencialmente dois, devendo, porém, evitar a excessiva diversificação. Essa orientação destinava-se a evitar tanto o monopólio quanto a pulverização do mercado;

2. Recomendava que os equipamentos de diferentes fabricantes fossem agrupados por tipos e por áreas geográficas. O objetivo expresso do Minicom era obter facilidades de operação e manutenção dos equipamentos. Entretanto, esse princípio de repartição regional do mercado, acentuado mais tarde em outras portarias, levaria ao estabelecimento de fato, ainda que não de direito, de verdadeiras "reservas de mercado" regionais;

3. Determinava à Telebrás, a elaboração de planos

---

(15) Portaria do Minicom nº 591, de 13 de agosto de 1973 - Diário Oficial da União-DOU de 24.08.73 - Seção I, parte I (8.439).

" " quinquenais de expansão do Sistema, auxiliando as empresas no planejamento de sua produção. Essa diretriz não vem sendo cumprida de modo satisfatório, segundo os depoimentos que obtivemos em entrevistas com dirigentes industriais;

4. Concedia à Telebrás o poder de assinar "cartas de intenção" com os diversos fabricantes e estabelecia que as encomendas poderiam ser feitas por meio de licitação ou por negociação direta;

5. Determinava que a participação de cada fornecedor nas aquisições do Sistema Telebrás dependia da capacidade de fabricação, da regularidade na manutenção, do aperfeiçoamento de qualidade e do cumprimento de contratos anteriores;

6. Advertia aos fornecedores que não seria considerada, para fins da participação acima, a ampliação de capacidade produtiva realizada sem a devida coordenação com a área de planejamento do Minicom;

7. Declarava que seria considerada de interesse para as telecomunicações nacionais a participação acionária da Telebrás nas empresas fornecedoras de equipamentos.

Esse último dispositivo jamais seria colocado em prática, mas é representativo dos equívocos cometidos pelo Minicom. Na verdade, após suscitar um acalorado debate em torno do papel da empresa estatal e despertar a firme oposição dos empresários nacionais, unindo inclusive os interesses dos empresários nacionais aos das grandes empresas estrangeiras aqui instaladas, o presidente da Telebrás declarou à imprensa que o objetivo desse dispositivo foi o de "recriminar o comportamento das filiais de empresas estrangeiras que não investiam em pesquisa e desenvolvimento de interesse ao País"<sup>(16)</sup>. O episódio demonstra, pelo menos,

(16) MACHILAN (81). Op. cit.

três equívocos, na medida em que: a) a diretriz apresenta uma ameaça vazia, i.e., sem qualquer plano de concretização; b) foi politicamente "queimada" uma forma de se resolver o problema de capitalização das empresas nacionais; c) há uma conotação equívoca cada quanto à forma de se estimular ou direcionar os investimentos em P&D e o processo de capacitação tecnológica.

Em 1975, a Portaria 102 <sup>(17)</sup>, estabelecia as diretrizes gerais do setor no campo da pesquisa e desenvolvimento, já sob a orientação do novo Ministério do Governo Geisel. Essa portaria previa a criação de um centro de estudos de telecomunicações, incluindo entre os projetos prioritários do II PND e do II PBDCT. Foram ainda estabelecidas as seguintes orientações:

1. A administração, a coordenação, o controle e a avaliação das atividades de pesquisa e desenvolvimento para o setor de comunicações seriam exercidas, de forma centralizada, pelo Minicom, através de órgão a ser criado;
2. As atividades que conduzem à previsão de materiais, componentes, equipamentos e sistemas para a rede nacional, envolveriam as seguintes etapas: especificação, seleção, aceitação, homologação, controle de qualidade, avaliação de desempenho, estudos comparativos para avaliação de novas técnicas e desenvolvimento de técnicas, equipamentos e materiais utilizados no setor;
3. As atividades de pesquisa básica, teórica ou exploratória seriam executadas, de forma descentralizada, utilizando-se, preferencialmente, laboratórios e instituições de pesquisa vinculadas a Universidades;
4. As atividades de desenvolvimento exploratório que

---

(17) Portaria Minicom nº 102, de 23 de janeiro de 1975 - D.O.U 29/01/75 - Seção I, Parte I (1319/20).

conduzem à construção de protótipos seriam executadas, de forma descentralizada, por laboratórios de P&D, cuja criação ou fortalecimento, o Minicom estimularia. Na execução dessas atividades, buscar-se-ia estreito relacionamento com as indústrias em condições de realizar o desenvolvimento final e a fabricação em bases comerciais;

5. As atividades de desenvolvimento final seriam executadas de forma descentralizada, por empresas de fabricação, mediante orientação do Minicom no tocante às necessidades e tendências futuras do S.N.T.

Essa portaria, anterior à criação do centro de pesquisas - CPqD da Telebrás, estabelecia o princípio de divisão das atividades de P&D entre as Universidades, os centros de Pesquisas e a Indústria, e favorecia a complementariedade entre essas instituições. Com a criação do CPqD, a própria Telebrás veio a assumir o papel de elo de ligação e aumentou sua importância na determinação das atividades de desenvolvimento tecnológico junto às empresas do setor.

A Portaria 332 <sup>(18)</sup>, dedicou-se exclusivamente à política de fabricação, no País, de aparelhos telefônicos e seus principais componentes. Através desse instrumento, o Minicom resolvia:

1. Limitar a dois o número de modelos de aparelhos telefônicos de mesa a serem fabricados no País para a utilização das empresas de telefonia pública;

2. Limitar a produção do(s) modelo(s) selecionado(s) apenas às empresas que já produziam no Brasil telefones de mesa, com grau de nacionalização superior a 70%.

---

(18) Portaria Minicom nº 332, de 09 de abril de 1975 - D.O.U. 23/04/1975 - Seção I, Parte I (4.744).

3. Limitar a fabricação de cápsulas e discos (componentes) apenas às empresas que já os produziam com índices de nacionalidade superiores a 70%, ou a novos fabricantes desde que controlados por capitais nacionais;

4. Limitar a fabricação de tecladores e respectivos circuitos para o(s) modelo(s) escolhidos(s) apenas às empresas controladas por capitais nacionais;

5. Atribuir à Telebrás, a execução das medidas decorrentes inclusive seleção do(s) modelo(s) e das empresas ;

6. Determinar que a Telebrás tomasse as providências necessárias para que fosse iniciado, por grupos brasileiros, o desenvolvimento de um telefone de tecnologia avançada, o qual seria introduzido na rede nacional em lugar do(s) modelo(s) então escolhido(s).

Essa portaria marcou a primeira iniciativa do Minicom no sentido de privilegiar empresas nacionais. Embora não apresentasse uma clara conceituação para "empresa nacional", ela deu origem à fabricação do "telefone padrão" de teclas pela Gradiente. Essa empresa nacional contou ainda com um mercado garantido para o produto nas encomendas da Telebrás, até recentemente. Em dezembro de 1984, entretanto, a Gradiente vendeu à Ericsson sua linha de produção desses modelos, instalada em Manaus.

A Portaria 661 <sup>(19)</sup>, logo a seguir, também sob a matriz inspiradora do II PND, constituiria a tentativa mais completa de articular a política industrial e o desenvolvimento tecnológico, através do poder de compra do Estado. Entre o discurso ufanista e outras declarações de intenção, essa portaria propunha

---

(19) Portaria Minicom nº 661, de 26/08/1975 - D.O.U. 04/09/75 - Seção I, Parte I (11.539/40).

algumas importantes diretrizes para a introdução de uma nova geração de centrais públicas e outras referentes ao uso e fabricação desses equipamentos no país.

1. Estabelecia como política industrial para o setor, a consecução dos seguintes objetivos básicos:

- assegurar o suprimento de materiais e equipamentos necessários à expansão dos serviços, observada a gradativa nacionalização;

- assegurar a modernização e o aumento de eficiência dos serviços, mediante utilização e produção, no país, dos tipos mais recentes de equipamentos;

- assegurar o desenvolvimento da indústria de equipamentos para telecomunicação e de componentes eletrônicos, sob controle de capital brasileiro;

- estabelecer mecanismos próprios, capazes de propiciar a absorção e o desenvolvimento de tecnologia necessária ao setor;

- dar base sólida as empresas brasileiras através do desenvolvimento, no País, de modelos a serem por elas produzidos.

2. Estabelecia as seguintes diretrizes para a introdução de centrais de comutação com controle de programa armazenado (C.P.A.):

- desenvolver, no País, um modelo de Central CPA, tipo temporal, para uso no S.N.T., a médio e longo prazo;

- iniciar a fabricação, no Brasil, de Centrais CPA, tipo espacial, adquirindo os direitos e patentes necessários;

- viabilizar a constituição e consolidação de empresas, sob controle de capital privado brasileiro, para fabricação de equipamentos de comutação- CPA.

3. Determinava à Telebrás que organizasse um centro com a finalidade de execução de pesquisa e desenvolvimento, o qual serviria de base para a constituição do CPqD, conforme previsto no II PND;

4. Estabelecia as seguintes diretrizes para uso e fabricação, no País, de centrais CPA:

- deveria ser iniciado o processo de desenvolvimento de um equipamento de comutação, CPA-temporal, através do CPqD e, deveria ser formada uma empresa, sob o controle de capital privado brasileiro, com a finalidade de fabricar as centrais CPA. Essa empresa, caso indispensável, contaria com a participação minoritária da Telebrás e da Digibrás. A Telebrás deveria adotar as medidas de coordenação necessárias, visando à constituição dessa empresa;

- a CPA-espacial a ser usada inicialmente no País seria escolhida através de concorrência internacional. Esse equipamento seria produzido pela empresa a ser criada, conforme o disposto acima, e a ela seria reservada uma parcela mínima de 40% do mercado;

- seria também admitida a utilização, no S.B.T., de centrais CPA-espacial fabricadas por empresas já instaladas no País como fabricantes de centrais públicas de comutação. A essas empresas não seria assegurada parcela do mercado;

- o equipamento CPA-temporal, que fosse aqui desenvolvido, seria produzido pela empresa a ser criada. Às empresas já instaladas no Brasil, seria assegurada a possibilidade de fabricação deste equipamento mediante licenciamento.

Embora apoiadas exclusivamente sobre o desenvolvimento tecnológico de um único tipo de equipamento, essas diretrizes apresentavam ampla repercussão para a indústria, devido ao elevado

(\*) grifos nossos.

valor e ao papel central do equipamento. Ficava ainda implícita a idéia de que o momento de transição tecnológica entre as centrais de comutação convencionais e as centrais eletrônicas, em seus dois estágios (CPA-espacial e CPA-temporal), propiciava a oportunidade para a elaboração de uma política de apoio à empresa nacional.

A implementação dessas diretrizes ficou a cargo da TELEBRÁS que iniciou uma concorrência pública internacional para escolher a tecnologia da CPA-espacial a ser fabricada. As empresas cujas propostas foram selecionadas (a SESA-ITT, a Ericsson e a NEC) não concordaram em transferir sua tecnologia para a empresa brasileira que deveria fabricar os equipamentos na parcela reservada do mercado <sup>(20)</sup>. Aquelas empresas argumentaram que, não estando assegurada a elas nenhuma parcela do mercado de CPAs, não havia interesse em investir na modernização de suas linhas de produção, sucateando prematuramente suas instalações dedicadas à produção de centrais eletromecânicas. A política estabelecida pelo Minicom atingia um impasse.

A forte, porém previsível, reação das empresas estrangeiras aqui instaladas, em defesa de seus espaços privilegiados no mercado, transformou o texto da Portaria 661 em pouco mais do que uma manifestação de desejo. Já se disse que esse episódio foi significativo quanto aos limites do poder de pressão da Telebrás no mercado e da intervenção do Estado como reorganizador do setor produtivo. Acreditamos que esta não é uma interpretação plenamente satisfatória.

É preciso que se considere as bases concretas em que se apoiava a política preconizada. Desde logo, é notável que toda

---

(20) MACULAN (81). Op. cit.

a formulação dessa política industrial é permeada, ora de um conceito vago de nacionalidade, ora da própria ausência de conceituação. Até aqui, em nenhum momento se definira como haveria de ser o controle do capital nacional e, muito menos, qual a ligação deste controle com a questão tecnológica, tão cara à própria elaboração da política. Outra deficiência marcante diz respeito à desconsideração da necessidade de capitalizar a empresa nacional. Não havia, na portaria 661 ou nas anteriores, qualquer mecanismo capaz de equilibrar a vantagem financeira das empresas controladas pelo capital estrangeiro. Falava-se em criar uma empresa mas não em apoiar uma empresa já existente no setor. Finalmente, apoiava-se toda a política sobre a possível compra de tecnologia externa, sem que nada tivesse sido feito para obter alguma capacitação interna. Resumindo, a empresa nacional deveria surgir e consolidar-se com base em uma tecnologia que iria ser comprada, com o apoio de um centro de pesquisa que iria ser criado, e com uma promessa de mercado futuro.

A incapacidade do Minicom em articular adequadamente uma política viável e compatível com os interesses nacionais só encontra paralelo na ansiedade do próprio Minicom em investir e modernizar a rede pública de telecomunicações sob sua administração. Registramos, neste sentido, que, ao contrário do que vem ocorrendo na área de informática, não houve no setor de telecomunicações um amplo debate para discussão dessa política nos meios científicos e empresariais.

A fórmula encontrada pelo Minicom para superar o impasse estabelecido pela portaria 661, viria, quase três anos mais

---

(\*) grifos nossos.

tarde, através de uma nova portaria.

Considerando, entre outros motivos, a "necessidade de complementar as diretrizes da Portaria 661", e a "necessidade de harmonizar a política de aquisição de equipamentos para telecomunicações..... com a capacidade técnico-econômica do parque industrial correspondente", o Minicom decide baixar a Portaria 622<sup>(21)</sup>. Entre a reafirmação de alguns princípios gerais e diretrizes já comentados, essa portaria apresenta as seguintes novidades:

1. Estabelecia como objetivos básicos da política de aquisição de equipamentos e de desenvolvimento tecnológico:

- alcançar um nível de autonomia, de modo a permitir que as decisões de natureza industrial e tecnológica do setor sejam tomadas dentro do país;

- tornar o setor menos dependente da importação de materiais, componentes, equipamentos, serviços e projetos de engenharia;

- criar condições para o desenvolvimento de indústrias brasileiras de telecomunicações economicamente auto-sustentáveis e capacitadas a gerar tecnologia própria, autonomamente ou com apoio de órgãos de P&D;

- definir indústria brasileira, para os efeitos desse instrumento, como 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 ou de cooperação técnica não contenham cláusulas restritivas ao pleno exercício daquelas prerrogativas.

2. Estabelecia como objetivos específicos da mesma

(21) Portaria 622, de 19 de junho de 1978 - D.O.U. 23/06/78 - Seção I, parte I (9.554/7).

política:

- implantar e consolidar indústrias brasileiras para cada um dos tipos de equipamentos e materiais utilizados no setor, apoiadas em tecnologia localmente desenvolvida ou transferida do exterior;

- obtenção do mais elevado índice de nacionalização dos equipamentos e sistemas..., atendidas as exigências de qualidade e competitividade em preço do produto final.

3. Estabelecia as seguintes diretrizes básicas a serem seguidas pelos órgãos e entidades vinculados ao Minicom.

- somente poderiam adquirir equipamentos importados, caso não existisse similar nacional ou quando nas licitações não fossem apresentadas propostas de fornecimento de equipamentos fabricados no Brasil. O Minicom poderia levantar esta restrição quando motivos de alta relevância assim recomendassem;

- os equipamentos cuja fabricação exigisse grandes investimentos em bens de produção, tornando indispensável um planejamento da produção a longo prazo, poderiam ser adquiridos mediante o processo de divisão de mercado e, portanto, por prévia seleção dos fornecedores.

4. Determinava a adoção das seguintes medidas, pelas entidades vinculadas:

- aquisição de equipamentos e materiais vinculada aos seguintes atributos dos produtos e de seus fabricantes: maior índice de nacionalização do produto; maior índice de nacionalização dos materiais e componentes do produto; compatibilidade com os "modelos preferenciais" a serem definidos; maior participação do capital brasileiro na empresa; maior grau de capacitação e autonomia técnica da empresa; preços, prazos de entrega e desem

penho em contratos anteriores;

- definição, para cada tipo de função no SNT, de um modelo de equipamento considerado "preferencial". Quando essa definição fosse realizada, a partir da seleção de modelo existente, haveria negociação visando à transferência, para a Telebrás, dos direitos de fabricação dos mesmos no País. Tais direitos seriam repassáveis a critério da Telebrás, para diferentes empresas;

- O Minicom instituiria, em coordenação com outros órgãos de governo, critérios e mecanismos de avaliação do índice de nacionalização de equipamentos de telecomunicações;

- seria incentivada a criação ou ampliação dos centros de desenvolvimento tecnológico ligados às empresas fabricantes;

- O Minicom declarava, ainda, que estudaria formas de apoio à indústria para implantação de linhas-piloto de produção de componentes, cujo consumo nos equipamentos do SNT não assegurasse economia de escala adequada e sua auto-sustentação.

Comparando-se as diretrizes estabelecidas nas portarias 661 e 622, verifica-se que, antes de serem complementares como declarava o Minicom, esta nova portaria representava na prática uma mudança qualitativa na orientação da política. Vejamos: enquanto a 661 não definia empresa brasileira, a 622 definia-a de uma forma plenamente favorável às empresas estrangeiras (22) abrindo o caminho ou mesmo estimulando a formação de "joint-ventures" em que estas perderiam muito pouco a participação, manteriam a utilização de sua tecnologia, ainda que regulada por contratos e,

(22) Na prática, a definição apresentada pelo Minicom, na portaria 622, permite que uma "joint-venture", em que o parceiro nacional detenha apenas 17% do capital, seja considerada nacional.

em troca, receberiam, aporte de capital nacional, "garantias" de mercado e o "status" legal, para o setor de telecomunicações, de empresa brasileira com os benefícios decorrentes. Outra grande diferença está no fato de que, enquanto a portaria 661 propunha o desenvolvimento de tecnologia própria para as centrais CPA-temporais, a 622 abria espaço para a utilização de tecnologia transferida do exterior também neste equipamento.

Resumindo, relegava-se para segundo plano o modelo de crescimento baseado no desenvolvimento próprio em favor de uma progressiva e duvidosa nacionalização, vista sob duas formas: nacionalização das empresas, via formação de "joint-ventures", e aumento nos índices de nacionalização dos equipamentos e componentes.

Essa portaria encontra-se ainda em vigor, embora recentemente a ABINEE e a Telebrás tenham elaborado documentos visando a sua reformulação (23). A formação de três "joint-ventures" para o atendimento do mercado de centrais de comutação-CPA, permitida pela 622, seria ainda reforçada com o estabelecimento da portaria 215 (24). Entre outras diretrizes, ressaltamos as seguintes medidas propostas nesse último instrumento.

- o Brasil optava definitivamente pela CPA-temporal, excluindo a geração tecnológica intermediária, CPA-espacial;
- a introdução das CPA-T seria realizada nas áreas metropolitanas do Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Belo Horizonte e em centrais de trânsito da Embratel;
- A Ericsson forneceria estes equipamentos para São

(23) Ver à respeito: Informática Hoje de 17/12/85 - pag. 16.

(24) Portaria Minicom nº 215, de 09/11/1981 - D.O.U. 12/11/81 - Seção I, parte I (21.357/8).

Paulo, a NEC, para o Rio de Janeiro, e a Equitel, para Curitiba;

- os mercados de Brasília e Belo Horizonte, consi  
derados um só segmento, e as centrais de trânsito da Embratel, se  
riam atendidas mediante licitação entre as empresas que já parti  
cipavam do fornecimento de centrais de comutação para os respecti  
vos segmentos;

- logo que disponíveis, passariam a ser utiliza  
dos pelo SNT, os modelos de CPA-T em desenvolvimento no CPqD. Es  
tes modelos seriam considerados preferenciais nos termos da Porta  
ria 622 com reserva de 50% do mercado correspondente às aquisi  
ções de CPA-T pelo Sistema Telebrás.

As repercussões da Portaria 215 sobre a esfera indus  
trial são claras e diretas. Ela admite explicitamente a utiliza  
ção de equipamentos para comutação tipo C.P.A. provenientes de  
quatro diferentes tecnologias <sup>(25)</sup>, sem qualquer mecanismo de com  
patibilização entre elas. Na prática, ela concede uma reserva de  
mercado geográfica às três "joint-ventures" aqui instaladas. Consi  
dere-se ainda que as áreas geográficas discriminadas correspondem  
às regiões de maior volume de tráfego do ponto de vista de teleco  
municações e, portanto, constituem os melhores mercados para os  
equipamentos do setor.

Finalmente, deve ser observado que a preferencialida  
de concedida à tecnologia Trópico configura-se pouco mais do que  
retórica uma vez que esses equipamentos não se encontram disponí  
veis e sequer foi associada a elas qualquer área específica do  
mercado.

O encaminhamento apresentado pelo Minicom à questão  
do mercado para as centrais CPA torna-se ainda mais insatisfatō

(25) Ericsson, NEC, Siemens/Equitel e Trópico/CPqD.

rio na medida em que esses equipamentos digitais possuem uma característica de modularidade que os torna passíveis de grande expansão. Vale dizer, a instalação dos equipamentos com tecnologia estrangeira feita de maneira pulverizada, permite, de um lado ocupar desde já o mercado que poderia ser destinado às centrais de pequeno porte que se encontram em fase final de desenvolvimento pela Elebra e pela PHT em conjunto com o CPqD e, de outro, permite garantir um mercado de expansão que, segundo todas as previsões, representa em valor pelo menos o dobro das encomendas iniciais (26).

O caminho para se evitar que o mercado das CPAs seja explorado oligopolicamente pelas três "joint-ventures" passa atualmente pela questão da "padronização dos estágios de assinante".

Essa questão, do ponto de vista técnico, significa encontrar um padrão de interface comum às quatro diferentes tecnologias que permita a interligação dos equipamentos. Na verdade, por trás de toda a problemática técnica, esconde-se uma discussão à respeito de quem vai arcar com o custo do interfaceamento uma vez que tecnicamente ninguém duvida de sua exequibilidade (27). Essa discussão política trava-se atualmente no Conselho Nacional de Informática-Conin e constitui um dos pontos centrais da disputa entre a orientação da Secretaria Especial de Informática-SEI e do Ministério da Ciência e Tecnologia-MCT, contra a política do Minicom, cuja síntese apresentaremos no próximo item deste capítulo.

Para finalizar esta análise, devemos observar que a política do Minicom apresenta também uma repercussão negativa sobre

(26) RNT nº 71 - Março/85 - pag. 59.

(27) RNT nº 77 - Setembro de 1985 - pag. 6 e seguintes - Informática Hoje - 01/10/85 - pg. 03.

a própria capacitação tecnológica interna empreendida pelo CPqD . O projeto Trópico, desenvolvido por este centro previa inicialmente o desenvolvimento de uma família completa de equipamentos com a técnica CPA-temporal. Estavam previstos o desenvolvimento e a fabricação de quatro equipamentos: um concentrador de linhas-Trópico C , uma central rural com capacidade para mil linhas-Trópico-R, uma central local de grande porte para até 50 mil linhas-Trópico L e uma central de trânsito também de grande porte-Trópico T.

Atualmente, conforme informações obtidas em entrevista com o Chefe de Departamento de Comutação do CPqD, as perspectivas do projeto Trópico foram bastante reduzidas, tendo sido abandonados os dois últimos projetos acima, que foram substituídos por um projeto para uma central de médio porte, até 16 mil linhas, ainda não iniciado.

### III.4 Aspectos Básicos do Conflito entre as Orientações do Minicom e do MCT/SEI

O objetivo deste item é apenas apresentar uma síntese das posições assumidas pelo Minicom e pela SEI/MCT, no que diz respeito às decisões da política industrial e tecnológica. Na realidade, o conflito de posições vem sendo travado no interior do aparelho de Estado, desde a criação da SEI a partir das atividades da extinta Coordenadoria de Processamento de Dados-CAPRE. O histórico desse conflito não apresenta significado relevante para este trabalho, senão a partir da aprovação da Lei de Informática (28) em outubro do ano passado. O texto desse instrumento incluiu entre as atividades industriais sujeitas aos princípios que apresentaremos abaixo, a produção de equipamentos eletrônicos para comutação, entre os quais estão incluídas as centrais de telefonia pública tipo CPA e as centrais privadas tipo PABX-digital. A política de desenvolvimento e de industrialização desses equipamentos constitui, portanto, os atuais pontos de divergência, cuja superação se encontra no âmbito do Conselho Nacional de Informática-Conin (29).

Apresentamos, no quadro III.3, uma síntese das diferentes orientações e princípios.

---

(28) Lei nº 7.232 aprovada em 29.10.1984.

(29) Órgão interministerial, composto de 16 ministros de estado e 8 representantes de associações da Sociedade Civil, encarregado de discutir e encaminhar a regulamentação da Lei e do Plano de Informática à aprovação do Congresso Nacional.

## QUADRO III.3

COMPARAÇÃO ENTRE AS ORIENTAÇÕES DO MINICOM E DA SEI/MCT

TÓPICO	MINICOM/TELEBRÁS	MCT/SEI
1. Objetivo Central	expansão e modernização do sistema de telecomunicações	desenvolvimento de <u>capa</u> citação tecnológica e <u>in</u> dustrial própria.
2. Conceito "empresa nacional"	51% do capital com direito a voto. Mínimo 17% capital social.	100% capital com direito à voto. Mínimo 70% capi tal social.
3. "joint-ventures"	posição de estímulo	admite a participação de qualquer associação nos segmentos não reservados do mercado ou com até 30% do capital total nos segmentos estratégicos.
4. Evolução tecnológica da Eletrônica digital	visão setorial e não articulada da indústria de equipamentos para <u>telecomunica</u> ções.	visão de que a <u>eletrôni</u> ca digital afeta o desen <u>volvimento</u> de várias <u>in</u> dústrias do "complexo <u>e</u> letrônico".
5. Forma de articulação entre política industrial e tecnológica	aprovação de projetos <u>por empresa</u> .	aprovação das <u>empresas por projetos</u> . Em caso de compra de tecnologia, es <u>tabelece</u> que a <u>compra</u> poderá ser feita uma <u>uni</u> ca vez.
6. Instrumento Básico	poder de compra	reserva de mercado
7. Sustentação Jurídica	portarias do Minicom e <u>dire</u> trizes internas	Lei nº 7.232 aprovada no Congresso. Deve submeter periodicamente o Plano Nacional de Informática-Planin à aprovação do Congresso Nacional.

\* elaboração própria.

Quanto aos pontos de divergência, a atual posição é a seguinte:

a) centrais de comutação pública - CPA

O Minicom tem defendido incondicionalmente a continuidade da po lítica estabelecida através de suas portarias 622 e 215 já co mentadas.

O MCT e a SEI têm defendido no Conin, com base no artigo 23, párrafo 1 da Lei de Informática, a divulgação pelos atuais fabricantes, das informações técnicas necessárias à interligação dos equipamentos. Essa posição foi vencedora na última reunião do CONIN, que criou uma comissão técnica encarregada de regulamentar esse dispositivo.

Quanto a esta regulamentação, sugerimos que sejam abordados os seguintes princípios:

1. Que os fornecedores/fabricantes dos produtos dedicados a área de informática, deverão tornar acessível aos usuários, a caracterização técnica e funcional do produto, bem como as modificações que venha a sofrer;
2. Sempre que fôr desejável ou necessária a formação de sistemas envolvendo a interligação de produtos de informática provenientes de diferentes fornecedores/fabricantes, deverá ser possível ao usuário caracterizar plenamente as responsabilidades de cada fabricante quanto ao funcionamento conjunto do sistema;
3. Quando as informações necessárias forem objeto de proteção como propriedade industrial, poderá o fornecedor/fabricante, limitar-se a indicar a patente registrada.

b) centrais privadas de comutação eletrônica-PABX

O Minicom tem defendido a participação das "joint-ventures" interessadas nesse mercado.

O MCT e a SEI aprovaram projetos de três empresas nacionais: a Sul América Teleinformática, a Multitel e a Elebra, e aguardam a qualificação de outras empresas nacionais. Os projetos apresentados pelas "joint-ventures" foram desqualificados porque não se enquadram na determinação da Lei de Informática com rela

ção à conceituação de "empresa nacional".

Essas empresas têm, entretanto, uma participação nesse mercado mediante o fornecimento de centrais eletromecânicas e de centrais híbridas cujos projetos tenham sido anteriormente aprovados.

A importância dessa orientação está associada ao processo de automação de escritórios cuja implementação será feita mediante a conjugação desses equipamentos com as redes locais, sendo que as últimas já estão subordinadas às diretrizes da Lei nº 7.232.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal força impulsionadora da transformação da indústria de TC é a difusão da eletrônica digital. A crescente utilização de componentes microeletrônicos promove mudanças nas tecnologias de produto e de processo que estão na raiz da reorganização industrial.

São empregados pela indústria de TC tanto os componentes padronizados (ou "de prateleira") quanto os componentes dedicados ("custom-made" ou "semi-custom"). Os primeiros são usualmente utilizados para a realização de funções lógicas simples, padronizáveis e de grande volume. Os segundos devem ser empregados na realização de funções específicas frequentemente associadas ao objetivo do produto final. Assim, enquanto os primeiros costumam ser adquiridos da indústria de semicondutores, os segundos tendem a ser produzidos ou, no mínimo, projetados e desenvolvidos pelo próprio fabricante do produto final. Essa característica é responsável de um lado, pelo grande aumento dos custos de P & D, na indústria de TC e, de outro, pela manutenção de uma importante "barreira à entrada" na produção do equipamento ou produto final.

Em termos de produtos, a tecnologia microeletrônica permitiu reduções contínuas de custos, melhorou a performance e viabilizou o surgimento de novas aplicações. Uma importante característica dessas novas aplicações é a conjugação de produtos/equipamentos provenientes de diferentes indústrias do "Complexo Eletrônico". Além disso, a nítida superioridade tecnológica e econômica de um equipamento digital sobre um analógico

impulsiona o crescimento e a diversificação da demanda. Vale dizer, há um fenômeno combinado de expansão e de erosão das tradicionais fronteiras de mercado entre as indústrias dedicadas ao tratamento de informação.

A nível de tecnologia de processo, a difusão da microeletrônica, de um lado, permite a automação e a simplificação das etapas de montagem e, de outro, provoca um aumento da complexidade das etapas de projeto e desenvolvimento. Ao invés de uma ampla gama de habilidades mecânicas e eletromecânicas requerida pela tecnologia anterior, a indústria moderna de telecomunicações exige uma habilidade intensiva em projeto de sistemas. Essa alteração também está diretamente relacionada à importância e evolução dos componentes. A incorporação de um número crescente de funções lógicas e a tendência à utilização de componentes dedicados permitem entender porque a estrutura de custo dos produtos de TC demonstra inequivocamente um crescimento do valor dos componentes em relação ao valor do produto final, a despeito da redução contínua de preço que tem caracterizado a evolução desses componentes.

A nível de mercado, além da expansão e erosão das fronteiras já citadas, devemos observar, do ponto de vista da indústria de TC, a possibilidade de uma expansão dos produtos dedicados ao segmento privado do mercado. Essa possibilidade está associada, em primeira instância, às possibilidades técnicas de descentralização de funções, abertas pela tecnologia microeletrônica e, em última instância, à tendência crescente do processo de informatização da sociedade.

É evidente que diante de tantas e tão profundas alterações, as empresas da indústria de TC não poderiam deixar de

modificar sua estratégia. Assim essas empresas como as potenciais entrantes nesse mercado procuram, em geral:

- capacitar-se em projeto de desenvolvimento de sistemas;
- automatizar suas linhas de montagem;
- diversificar sua linha de produtos, privilegiando o segmento voltado para o mercado privado;
- desenvolver microprocessadores dedicados aos novos equipamentos.

Além dessas quatro orientações básicas, as empresas podem adotar outros elementos estratégicos em função, das características de mercado nos países onde operam e de suas próprias características técnicas e financeiras. Assim, é comum as grandes empresas buscarem o desenvolvimento de Sistemas completos, isto é, de um conjunto de equipamentos para determinado fim, como por exemplo, automação de escritórios. De outro lado as pequenas e médias empresas procuram orientar-se para "nichos" de mercado ou para o desenvolvimento de equipamentos compatíveis aos já dominantes no mercado.

De qualquer forma, a estratégia geral que parece definir a linha de evolução mais importante é aquela que confirma a tendência à convergência entre as indústrias do complexo eletrônico. As quatro orientações básicas acima apontadas explicitam essa tendência central e demonstram que para entender o movimento em sua totalidade é preciso olhar além da própria indústria de TC.

Os movimentos observados apontaram inequivocamente a penetração das empresas de TC em outras áreas do complexo eletrônico e a integração vertical em direção à produção de com-

ponentes. Podemos registrar ainda a reciprocidade entre eles. Do ponto de vista conceitual das teorias tradicionais trata-se de dois movimentos perfeitamente identificáveis e distintos. O que parece haver de verdadeiramente novo no caso da evolução que estamos estudando é o fato de que esses dois movimentos são simultâneos e estão umbilicalmente ligados. Podemos inclusive afirmar que a integração vertical é, ao mesmo tempo, exigência e estímulo à diversificação. É exigência no sentido de que não é possível diversificar amplamente a linha de produção sem dominar a tecnologia básica comum aos novos mercados. É estímulo na medida em que esse conhecimento impõe altos custos de P & D que devem ser repartidos em um maior volume de produção ou em uma linha de produtos mais ampla.

Para finalizar, devemos observar que o aumento da concorrência tanto a nível intra-industrial quanto inter-industrial é um fenômeno perfeitamente compatível com a expansão de mercado e com o quadro geral acima descrito. Cumpre apenas acrescentar que esse ambiente concorrencial em uma indústria já oligopolizada se manifesta principalmente através dos movimentos de fusões, aquisições, acordos de cooperação, formação de "joint-ventures" e também sob uma forma nova expressa pelos acordos de desenvolvimento tecnológico cooperativo. São movimentos concorrenciais que não invalidam, mas, inclusive confirmam, o avanço do processo de internacionalização e de concentração do capital.

Do ponto de vista teórico, este trabalho permite levantar uma questão referente às teorias da dinâmica e estrutura industrial.

A constatação de uma clara tendência à convergência entre diferentes indústrias agrupadas sob a noção de complexo

eletrônico, convergência esta que pode ser verificada tanto a nível de base técnica, quanto ao nível de mercados e também do ponto de vista da própria organização empresarial; deixa em aberto a possibilidade de reinterpretar alguns conceitos econômicos tradicionalmente utilizados.

Assim, por exemplo, as idéias "integração vertical" e "diversificação horizontal" utilizadas para interpretar os movimentos observados na indústria de TC teriam de ser repensadas, no caso de assumirmos o complexo eletrônico como uma nova categoria de análise. A integração vertical deixa de ser meramente a busca de uma solução técnica ou mesmo de uma racionalização nos custos de produção, para significar uma iniciativa defensiva imprescindível à própria sobrevivência da indústria contra uma perda de capacidade em adicionar valor ao produto final. Ao mesmo tempo, essa iniciativa é ofensiva no sentido de que viabiliza a diversificação e o alargamento das fronteiras de mercado da indústria. O complexo eletrônico seria, então, o resultado da própria incorporação do pólo irradiador do Progresso Técnico - a indústria de semicondutores - às indústrias que utilizam intensivamente esses componentes. Assim, não se trata apenas de utilizar a noção de complexo eletrônico como uma idéia útil para se pensar a política industrial de uma forma mais integrada. Trata-se de uma transformação no próprio objeto da política industrial. Em outras palavras, caso a tendência geral se concretize, o fenômeno diz respeito à reorganização da cadeia produtiva.

Em síntese, essas são as linhas gerais da transformação em curso na indústria de TC. Devemos considerar ainda uma característica dominante tanto a nível internacional como no Brasil. Trata-se do elevado grau de interdependência entre a in-

dústria e as operadoras de rede que respondem por, aproximadamente, 70% da demanda total, aliado ao fato de que o caráter de serviço público confere à atividade de operação de rede uma organização de tipo monopólica em que o poder de compra estatal é dominante.

No Brasil, também encontramos fortes evidências da reorganização industrial, seja através da diversificação em direção a outros mercados do complexo eletrônico, seja pela incorporação de atividades voltadas para o desenvolvimento de componentes ou, ainda, pelas mudanças no controle das principais empresas e da própria reorganização empresarial expressa pelo desdobramento de empresas e criação de holdings para controle.

A indústria de TC no Brasil apresenta essas características, entretanto sua evolução tem sido prejudicada, de um lado, pela retração nos investimentos da Telebrás e, de outro, pela falta de sintonia entre as medidas de política industrial do Minicom e a política de informática. O setor de telecomunicações, recebeu do governo brasileiro uma grande prioridade nos primeiros anos do período do II PND. A partir de 79, a redução nos investimentos do SBT provocou uma forte retração nas atividades industriais que apresentavam, em 84, uma capacidade ociosa estimada em mais de 50%. Em 85, surgem os primeiros sinais de recuperação, com um crescimento real de 10% nos investimentos da Telebrás. Espera-se que essa recuperação seja mantida uma vez que há uma demanda reprimida estimada em 2 milhões de terminais no setor de Telecomunicações.

Quanto às orientações do Minicom e da SEI/MCT, a indústria necessita de uma compatibilização que seja capaz de fornecer um horizonte mais definido de evolução e, principalmen-

te, que seja reconhecida a importância de uma política integrada para o complexo eletrônico.

É importante observar que o Minicom detém, como instrumento essencial, o poder de compra centralizado pelo Sistema Telebrás, o qual confere ao Estado um elevado poder de organização da estrutura industrial. Não obstante a política industrial não é a preocupação primordial do Minicom, cuja meta pode ser definida como a expansão e operação da rede de TC.

De outro lado, o MCT/SEI tem como objetivo central a articulação entre a política industrial e a política tecnológica, e conta com a reserva de mercado, definida na Lei nº 7.232, como principal instrumento para a concretização dessa articulação, entretanto não há como implementá-la satisfatoriamente sem a participação do organismo setorial. Essa dicotomia é prejudicial, tanto ao MCT, quanto ao Minicom e à indústria. Quanto ao MCT, ela dificulta a viabilização de uma política de microeletrônica e o fortalecimento da capacitação tecnológica na área. Quanto ao Minicom, ela prejudica a consolidação de fornecedores para os equipamentos eletrônicos e retarda a implantação de novos serviços, particularmente, a evolução para a rede digital de serviços integrados. Quanto à indústria, ela obscurece os horizontes de crescimento/investimento, e inviabiliza a consolidação de empresas capazes de atuar em todo o complexo eletrônico, tal como vem ocorrendo a nível mundial.

Há, portanto, uma necessidade de se compatibilizar, de um lado, o aspecto industrial representado pelo poder de compra da Telebrás e pela reserva de mercado acompanhada pelo Conin e, de outro, o aspecto tecnológico representado pela atuação do CPqD/Telebrás, das empresas-pólo do Sistema Telebrás, do CTI/SEI e, finalmente, a concessão de incentivos fiscais as ati-

vidades de pesquisa e desenvolvimento nas empresas privadas.

Entre as questões em aberto na política do setor, ressaltamos quatro aspectos que devem ser encaminhados à luz dessa compatibilização:

- a) a revisão/atualização da portaria 622/75 do Minicom, atualmente em discussão na sub-comissão de telecomunicações da Associação Brasileira da Indústria Eletro-Eletrônica-Abinee;
- b) o interfaceamento entre equipamentos dos cinco fabricantes de centrais públicas de comutação digital (CPA-T) e a definição de um espaço para a participação da tecnologia nacional (Trópico) nesse mercado;
- c) a definição de uma estratégia para o desenvolvimento e a fabricação de produtos para o "mercado de conexão" entre o setor de TC e os demais setores ligados ao tratamento de informação. Nesse particular, ressalta a importância de uma estratégia para as centrais de comutação privada, tipo PABX ou KS, importantes para o processo de automação de escritórios, bem como para os equipamentos periféricos envolvidos nesses sistemas, inclusive aqueles dedicados às aplicações Teletexto e Videotexto (copiadoras, impressoras, terminais de vídeo, arquivos eletrônicos, etc.);
- d) o desenvolvimento de microprocessadores de interesse para os produtos de TC, capazes de viabilizar a implantação de uma indústria de semicondutores apoiada em capacitação própria. Sugere-se o estabelecimento de um programa de cooperação entre o CPqD/Telebrás e o CTI/SEI objetivando esse desenvolvimento.

Para finalizar, devemos observar que o momento de transição tecnológica, que ora atravessa a indústria de

TC, é propício e único no sentido de viabilizar a formulação de uma política voltada ao fortalecimento de uma indústria assentada em bases nacionais, e que, tratando-se de um setor cuja problemática tecnológica assume as proporções verificadas, política industrial e política tecnológica não podem ser pensadas separadamente.

A N E X O S

Recursos dos Sistemas de Comutação		Atendido para sistemas		
R E C U R S O S		Cross BR	ESK	CPA
1 a	Categorias de assinantes	Atendido por todos os sistemas		
2 a	Número consecutivo ou número chave p/PABX			
3 a	Discagem Direta a Ramal em MFC			
4 b	Identificação do assinante chamador			
5 b	Sinalização MFC			
6 b	Plano de numeração flexível			
7 b	Encaminhamento em função da análise de vários algarismos do número chamador			
8 c	Supervisão da qualidade de serviço			
9 c	Equipamentos de textos manuais ou semi-automáticos			
10 c	Transmissão de alarme p/um centro de manutenção			
11 a	Telefones a teclado	Atendido parcialmente por alguns sistemas		
12 a	Assinantes com prioridade			
13 b	Terminais não numerados			
14 b	Número e posição do assinante não correlacionados			
15 b	Serviço local multimedido			
16 b	Seleção decádica em troncos de interligação			
17 c	Órgãos centrais duplicados (reserva)			
18 a	Chamadas a telefones de emergência c/prioridade	c/adicionais	Atendido pelo sistema básico	Atendido pelo sistema básico
19 a	Identificação de chamadas maliciosas c/indicação do chamador			
20 b	Centrais combinadas a 2 e 4 fios (local, telem, trânsito)			
21 b	Múltiplas tentativas de conexão em todos os estágios de seleção, evitando bloqueios internos			
22 b	Acessibilidade plena a todos os feises de saída			
23 b	Anteposição de algarismos para fins de encaminhamento			
24 b	Intensibilidade quanto às assimetrias de tráfego no estágio de seleção de assinante			
25 b	Possibilidade de agrupamento dos juntores de origem			
26 c	Dispensa de gradação no acesso às rotas			
27 c	Estrutura modular			
28 c	Supervisão através de equipamentos de testes automáticos			
29 c	Impressão detalhada e automática de defeitos em teleimpressores, c/transmissão p/o centro de manutenção, c/controle remoto			
30 c	Medição detalhada e automática de tráfego			
31 a	Número abreviado			
32 a	Conexão direta			
33 a	Serviço de despertador			
34 a	Conferência			
35 a	Rechamada			
36 a	"Follow me"			
37 a	"Don't disturb"			
38 b	Sinalização por canal de dados			
39 c	Mudanças de função através de alterações de programa, executadas através de terminais de processamento			

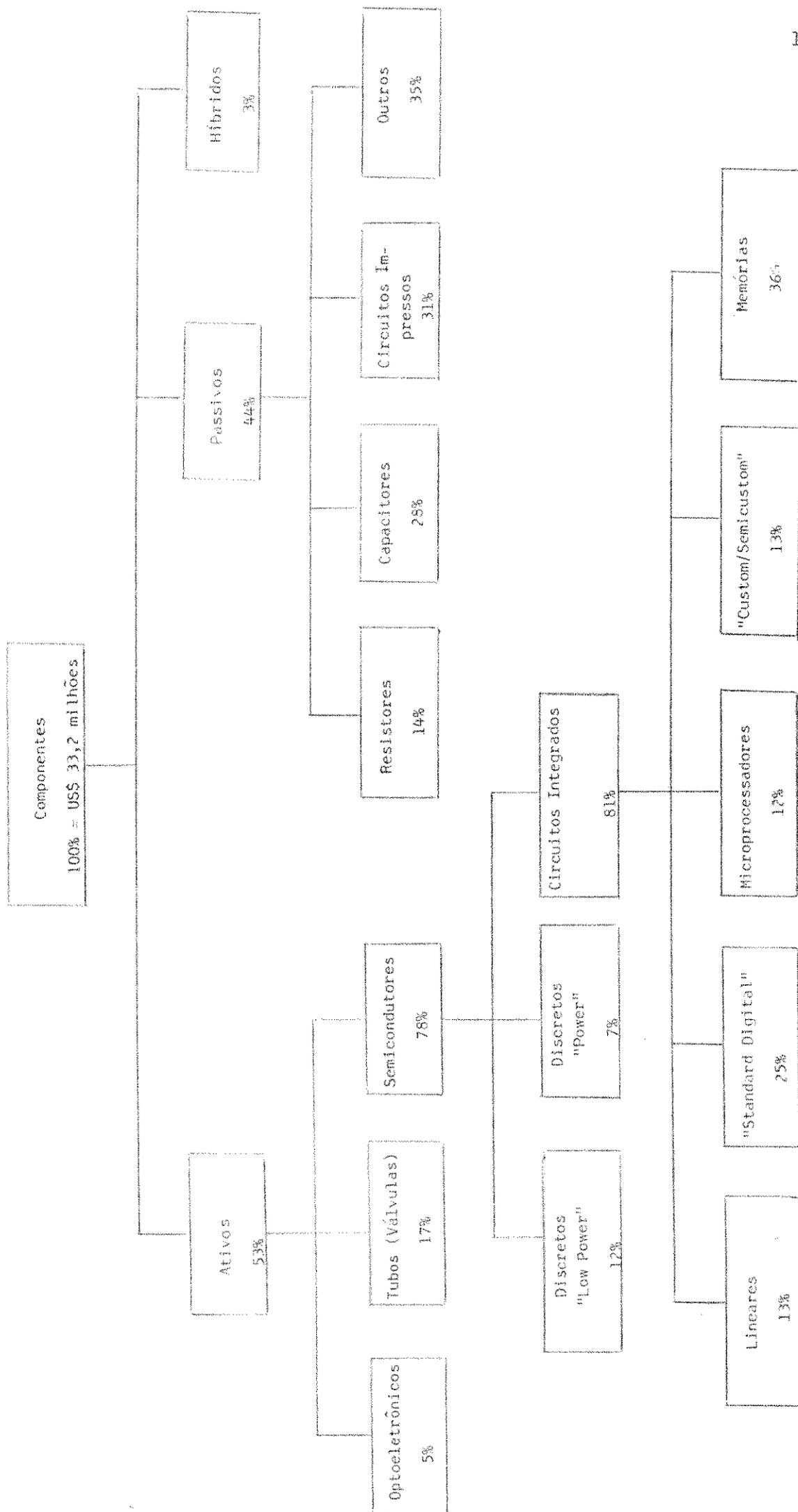
FONTE: GEICOM

- a - facilidade de assinante
- b - recursos de planejamento
- c - facilidade de manutenção e operação

## GLOSSÁRIO - TERMOS TÉCNICOS

- ANALÓGICO** - Forma de onda eletro-magnética análoga a uma quantidade continuamente variável (utilizado em oposição a "digital").
- CIRCUITO INTEGRADO** - Grande parte dos componentes semicondutores. Excluem-se os componentes discretos e de baixa potência. Podem ser divididos em cinco categorias: lineares, standard, microprocessadores, dedicados (custom ou semicustom) e memórias. (Ver anexo 2).
- COMUTAÇÃO** - Conexão momentânea de circuitos elétricos ou eletrônicos com o objetivo de efetuar uma troca de mensagens origem/destino.
- C.P.A.** - Controle por Programa Armazenado: sistema de Comutação cujo controle é operado através de um "software". Uma central de comutação pode ser dividida em dois grupos de órgãos: órgãos de controle e órgãos de conexão.
- CPA-espacial** - Os órgãos de controle são digitais, porém, os órgãos de conexão utilizam-se de circuitos físicos ou eletromecânicos, tais como relés. Há movimentos físicos, portanto espaciais.

COMPONENTES ELETRÔNICOS - CLASSIFICAÇÃO E PARTICIPAÇÃO NO MERCADO MUNDIAL



- CPA-temporal - Tanto os órgãos de controle como os de conexão são digitais. A conexão física é realizada pelos próprios circuitos integrados/semicondutores. Sendo o processamento digital, há necessidade de utilizar uma "modulação por código de pulsos" (PCM). Esta modulação é efetuada por "divisão temporal" da frequência de onda contínua.
- CROSSBAR - Sistema de comutação eletromecânico. Este sistema vem se tornando obsoleto frente à evolução dos sistemas eletrônicos.
- DIGITAL - Forma de onda discreta ou descontínua. A transmissão de variáveis contínuas é realizada mediante uma modulação por código de pulsos (PCM). Os termos digital e micro-eletrônico são frequentemente utilizados para caracterizar a tecnologia ou o equipamento que a utiliza.
- FIBRA ÓPTICA - Fibra para transmissão. É uma fibra feita de sílica que é mais barata e abundante que o cobre utilizado em cabos convencionais.
- INFORMÁTICA - Sistemas de processamento de dados automático e digital envolvendo hardware e software, i.e., equipamento baseado em tecnologia digital e respectivo sistema de instruções lógicas e operacionais.
- INTERFACE - Conexão lógica e/ou física entre dois ou mais produtos de informática. Esta conexão

envolve uma compatibilização física e das especificações operacionais de cada equipamento.

**MICROELETRÔNICA** - Estágio de evolução da eletrônica baseado na física do estado-sólido. Tecnologia básica utilizada nos modernos processos de transmissão, processamento e armazenagem de informações. Utiliza-se também para denominar os componentes eletrônicos com propriedades semicondutoras.

**MODEM** - Equipamento para modulação/demodulação de sinais. Em outras palavras, este equipamento converte sinais elétricos analógicos em digitais e vice-versa.

**REDE DIGITAL DE SERVIÇOS INTEGRADOS - (RDSI ou ISDN)**

Conceito de rede que, utilizando a técnica digital, permite a interligação entre diferentes formas de informação (voz, dados, imagens) em um mesmo sistema de transmissão.

**SEMICONDUTOR** - Propriedade física do material empregado na produção de circuitos integrados. Utiliza-se o termo para denominar genericamente os componentes microeletrônicos.

**TELEMÁTICA** - Também chamada teleinformática. Representa todos os serviços dedicados ao tratamento de informações, baseados em tecnologia digital e que utilizam a rede de telecomunicações

para a comutação e transmissão das mensagens.

## BIBLIOGRAFIA

- ARTHUR D. LITTLE - World Telecommunications. 1980-1990, 1983.
- BOOZ, ALLEN et HAMILTON - Office Automation Report, 1980.
- BROCK, G.W. - The Telecommunications Industry: Dynamics of Market Structure, Harvard University Press, 1981.
- BHERING, J.R. - Mudança Tecnológica no Setor Industrial de Telecomunicações: o caso das CPAs. Dissertação de mestrado, UFRJ, 1983.
- COUTINHO , L.G. et BELLUZZO, L.G.M. - Tendências e Impactos do Progresso Tecnológico nas Próximas Décadas, I.E./UNICAMP, 1983
- COSTA BAPTISTA, Margarida A. - A Indústria Eletrônica de Consumo no Brasil, GPNT-I.E./Unicamp, 1984.
- DAVIDSON, W.H. - The information Technology sector, Dorthmouth College, 1982.
- ERBER, F. O Complexo Eletrônico - estrutura, evolução histórica e competição, I.E.I./UFRJ, 1983.
- GONÇALVES DA SILVA, Ana Lucia - A Indústria de Componentes Semicondutores: padrão de concorrência internacional e inserção do Brasil, Dissertação de mestrado, I.E./UNICAMP, 1985.
- HOBDAV, M. - The Brazilian Telecommunications Industry: accumulation of microelectronics technology in the manufacture and service sectors, I.E.I./UFRJ, 1981.
- \_\_\_\_\_ - The International Telecommunications Industry - the impact of microeletronic technology, SPRU/Sussex, 1985.
- JÉQUIER, N. - "International Technology Transfers in the Telecommunications Industry", in, OECD - Transfers of Technology by Multinational Corporations, vol.II, Paris, 1977.

- MACULAN, A.M. - Processo Decisório no Setor de Telecomunicações ,  
Dissertação de mestrado, I.U.P.E.R.J., 1981.
- MERHAV, M. - Dependência Tecnológica, Monopólio y Crecimiento, ed.  
Periferia, México.
- NASCIMENTO, Paulo T.S. e BANZATO, Marco A. - As Novas Tecnologias na  
Área de Teleinformática, relatório interno CNPq/INPE, 1983
- GÖRANSSON, B. - Una Política para Fortalecer la Capacidad Tecnoló  
gica Nacional: el caso de las telecomunicaciones en Brasil  
in, Revista Comércio Exterior vol. 34, nº 12 - México, De-  
zembro de 1984.
- O.E.C.D. - Les Télécommunications: perspectives d'évolution et  
stratégies des pouvoirs publics, Paris, 1983.
- \_\_\_\_\_ - Telecommunications Equipment: even a growth industry  
can have structural problems, in O.E.C.D. - Observer, Novem  
bro de 1982.
- RADA, J. - Structure and Behavior of the Semiconductor Industry ,  
1982.
- TAPIA, J.R. - A Política Científica e Tecnológica em Telecommunica  
ções, IG/UNICAMP, 1983.

#### Documentos e Relatórios Institucionais

- CPqD - "Perspectivas do CPqD no programa de desenvolvimento cien-  
tífico e tecnológico da Telebrás".
- "Programa de pesquisa e desenvolvimento da Telebrás", 1º  
Volume.
- Geicom - "A indústria eletrônica brasileira", apresentado à Comis  
são de Economia do Senado Federal em 28.03.84.

MCT/SEI - Relação dos produtos/empresas aprovados para fabricação e desenvolvimento (maio/1985).

S.E.I. - Resumo da apresentação sobre "A política Nacional de Informática e o setor de Telecomunicações" (10.05.85).

Ministère d'Etat de la Recherche et de la Technologie - France - "Extraits du rapport de synthèse de la mission filière électronique". - Paris (mars/1982) - (relatório Farnoux)

Minicom - (nov. 1981) - "Perspectivas do setor de comunicações no período 1982/1985."

\_\_\_\_\_ - (julho/1982) - Palestra do Ministro Haroldo C. de Mattos na Escola superior de Guerra.

Telebrás -Relatórios anuais da administração, 1978 a 1983.

-Anuários de fornecedores e relatórios de desempenho industrial, 1981 a 1983.

-Política de aquisição de equipamentos de fabricação nacional (diretriz interna nº 000.100.003), Janeiro de 1981.

-Apresentação de resultados do Sistema Telebrás - 1985.

#### Revistas e Periódicos

Business Week - vários números

Business Week - Special Report (1983) - Telecommunications: the global battle.

Business Week - International Business Week - (1982).

Datamation - 06/80, 03/85

Financial Times - 18/09/79, 12/07/85

Fortune - 28/12/81.

Informática Hoje (Semanário - vários números).

R.N.T. - Revista Nacional de Telemática (mensal - vários números)

Telebrasil (mensal - vários números)

Telebrasil - Suplemento Técnico de 1984.

#### Documentos Legais

Lei nº 4.117/62 de 27 de Agosto de 1962 (Código Brasileiro de Comunicações)

Lei nº 7.232/84 de 29 de Outubro de 1984 (lei de Informática)