

PANORAMA DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES

Paulo Roberto de Sousa Melo
Dulce Correa Monteiro Filha
Oscar Möller Junior
Marina H. de Souza Szapiro*

**Respectivamente, gerente, economista, estatístico e estagiária da
Gerência Setorial do Complexo Eletrônico do BNDES.*

COMPLEXO ELETRÔNICO

Introdução

O setor de telecomunicações até a década de 70 teve sua base tecnológica assentada fortemente na chamada eletromecânica. A efetivação da comunicação entre dois pontos, restrita basicamente à voz, realizava-se pela condução elétrica de sinais analógicos em fios de metal (pares), que conectavam fisicamente os pontos de origem e destino das ligações por meio de acionamento combinado de diversos dispositivos mecânicos, situados nas chamadas centrais de comutação eletromecânica.

O uso das ondas de radiofrequência – única forma de levar a informação a regiões mais remotas – era bastante limitado, em função do pequeno número de canais de voz disponíveis, além da baixa qualidade do sinal.

Era, então, relativamente reduzida a dinâmica do setor, assim como suas perspectivas de crescimento e interações com outros setores.

No início da década de 70, inicia-se a incorporação da tecnologia de base microeletrônica, que revoluciona o setor: os terminais mecânicos/elétricos entre os milhares de pares condutores nas centrais (cada terminal correspondia a um par metálico) começam a ser substituídos por circuitos eletrônicos, programados em linguagem de computador. As centrais de comutação passam, então, a ser totalmente eletrônicas, recebendo a denominação Centrais de Programa Armazenado (CPA), inicialmente ainda espaciais ou analógicas e, finalmente, temporais ou digitais.

A partir daí, vigora um sistema que combina a forma de transmissão ainda analógica com centrais de comutação analógicas¹ e digitais.

A maior capacidade de centrais totalmente digitais e a possibilidade de incorporação de mais "inteligência" na rede levaram à pesquisa de novas formas de transmissão, sendo a inovação mais relevante a transmissão de sinais óticos digitalizados por meio de fibras de cristal de quartzo – as fibras óticas. A partir desta inovação e também da digitalização dos meios de transmissão por rádio, abre-se a perspectiva de ampliação da oferta de serviços de telecomunicações, passando a consolidar-se o conceito de Rede Digital de Serviços Integrados (RDSI), capaz de transmitir, processar e armazenar informações sob a forma de voz, dados, texto e imagem. A partir daí, é total a convergência entre os setores de telecomunicações e informática, sendo cada vez mais frequente o uso do termo *teleinformática* para designá-los.

¹ *Permanecem em operação no Brasil não só as centrais eletrônicas analógicas, como também muitas das antigas centrais eletromecânicas.*

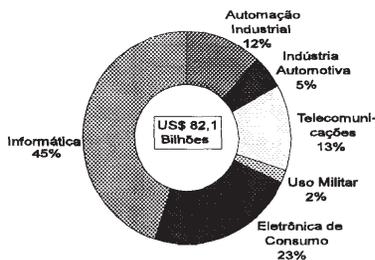
Ao lado das vantagens óbvias para as operadoras de telecomunicações (miniaturização, aumento de capacidade e exploração de novos serviços), a mudança tecnológica já a partir da primeira das inovações citadas revolucionou o padrão de concorrência da indústria. A relativa estabilidade da estrutura de mercado vigente, um oligopólio estável de algumas grandes multinacionais, é então superada, com a modificação qualitativa das barreiras de acesso a esse setor industrial, agora aberto a novos competidores, originários de outros setores do complexo eletrônico, os quais buscam tirar proveito de suas características sinérgicas intersetoriais.

Da mesma forma, tais inovações – particularmente a segunda – provocaram o debate sobre o quadro institucional adequado/cabível ao setor de serviços, passando-se a questionar intensamente suas estruturas de controle de capital e de padrões de mercado (monopólio x competição). Ao mesmo tempo, aprofundou-se a discussão sobre a necessidade de se combinar o conceito de telecomunicações enquanto infra-estrutura econômica com sua dimensão social.

Deve ser ressaltado que a participação dos equipamentos de telecomunicações no faturamento do complexo é hoje expressiva, situando-se, segundo estimativas da Integrated Circuit Engineering Corporation (ICE) e da Electronics, em torno de 20% em 1995, equivalentes a US\$ 150 bilhões, ante o valor global esperado de US\$ 730 bilhões, só ficando atrás do valor referente a bens de informática, os quais respondem por 45% do total.

Outra informação relevante refere-se à crescente importância do setor de telecomunicações como demandante de componentes semicondutores, notadamente microprocessadores, memórias e circuitos integrados de aplicação específica (ASIC). O Gráfico 1, a seguir, realça esta participação, da ordem de US\$ 11 bilhões/ano.

Gráfico 1
Semicondutores: Participação de cada Setor Demandante no Valor da Produção



Fonte ICE, Mid-Term 1994.

Não pode deixar de ser mencionado que, no Brasil, em face dos profundos desequilíbrios econômicos, sociais e regionais, a demanda de telecomunicações apresenta, ao lado de características de Primeiro Mundo (onde são importantes a flexibilidade, a multimídia etc.), outras de Terceiro Mundo, onde a demanda é essencialmente pelo serviço telefônico básico.

Este trabalho pretende analisar o mercado de equipamentos, à luz dos mercados estatal e privado de serviços, seus naturais demandantes.

O faturamento do segmento de equipamentos de telecomunicações no Brasil não vem apresentando crescimento significativo na década de 90, refletindo, por um lado, a relativa estabilização dos investimentos do Sistema Telebrás e, por outro, o aumento do conteúdo importado nos segmentos de tecnologia de ponta, tanto para o setor público quanto para o setor privado. A Tabela 1 mostra a evolução do mercado interno, sendo a seguir explicado, em linhas gerais, como é segmentado o setor.

O Mercado Brasileiro de Equipamentos

Tabela 1
Mercado de Equipamentos de Telecomunicações^a
(Em US\$ Bilhões)

ANOS	MERCADO DE EQUIPAMENTOS	% DE CRESCIMENTO SOBRE ANO ANTERIOR
1990	2,6	
1991	1,3	(50)
1992	2,0	54
1993	2,3	15
1994 ^b	2,4	4
1995 ^b	2,6	8

Fonte: Elaborado a partir de dados do Anuário Telecom (diversos números).

^aO mercado de equipamentos de telecomunicações foi medido pela proporção do faturamento bruto das empresas obtido no setor, de acordo com as informações por elas prestadas. O faturamento bruto foi convertido em dólares pelo dólar comercial médio mensal (Legislação Societária) ou pelo dólar da data do Balanço Patrimonial (Correção Integral).

^bEstimativa.

O principal segmento do setor de equipamentos é o de comutação. São as centrais de comutação que operam como cérebros dos sistemas, públicos e privados, incumbindo-se do estabelecimento de ligação entre terminais de assinantes ou destes para os serviços especiais e interurbanos. Sua capacidade varia desde menos de uma dezena de terminais em centrais privadas

PABX de pequeno porte até cerca de 40 mil terminais em centrais públicas urbanas de grande concentração.

No segmento de equipamento de transmissão, o permanente desafio é como conduzir cada vez mais informação em menos meios físicos. Merecem destaque os multiplexadores, que possibilitam o transporte de vários canais numa única "onda portadora", permitindo que o número de linhas (troncos) que partem de uma central seja sensivelmente inferior ao número de terminais a ela acoplados, sendo usual a relação de uma linha (tronco) para 12 terminais.*

Outro equipamento de importância crescente – pois A ligado às fibras óticas como meio transmissor – é o Elemento de Ligação Ótica (ELO), que transforma impulsos elétricos em óticos para a transmissão, e vice-versa, na recepção. Também vêm aumentando a sua importância os equipamentos para transmissão em Hierarquia Digital Síncrona (SDH), que permitem o tráfego de sinais em altas velocidades, e com facilidade de acesso a sinais específicos.

O segmento de fios e cabos para telecomunicações vem sofrendo grandes modificações com a importância crescente das fibras óticas, em detrimento dos cabos metálicos de cobre, da mesma forma que, dentre os equipamentos terminais, os aparelhos celulares já respondem pela maior parte do valor das vendas, superando por larga margem os terminais convencionais. O crescimento da demanda por comunicação de dados, por sua vez, coloca em evidência a importância das chamadas VSAT, redes digitais de comunicação de dados via satélite utilizadas principalmente por bancos e outras grandes empresas. Neste segmento deve ser mencionada também a consolidação da importância dos *modems*, os quais convertem sinais digitais em analógicos, possibilitando o tráfego na parte analógica da rede.

Não podem ser esquecidos os equipamentos relacionados à exploração privada dos serviços de mensagens (serviço de *paging*), de comunicação troncalizada por rádio (*trunking*) e de televisão por assinatura – via cabo ou satélite. Todos esses serviços, embora ainda incipientes no país, apresentam perspectivas de forte crescimento.

O faturamento, em 1993, dos diversos subsegmentos aparece na Tabela 2, em que se pode perceber a relevância dos equipamentos de comutação e de transmissão, que juntos representam 65% do total faturado.

2 Nas centrais digitais, já se chega a relação de 1 para 30.

Tabela 2**Faturamento por Subsegmento Produtor de Equipamentos de Telecomunicações^a**

(Em US\$ Milhões)

	1993	% DO FATURAMENTO
Comutação Pública	670	30
Comutação Privada	230	10
Transmissão	557	25
Fios e Cabos	347	15
Comunicação de Dados	222	10
Equipamentos Terminais	106	5
Antenas	78	3
Equipamentos de Radiocomunicação/Radiochamada	47	2

Fonte: Anuário Telecom 1994/95.

^a O faturamento proporcional foi obtido a partir do faturamento bruto relativo às atividades de telecomunicações, de acordo com as informações prestadas pelas empresas. O faturamento bruto foi convertido em dólares pelo dólar comercial médio mensal (Legislação Societária) ou pelo dólar da data do Balanço Patrimonial (Correção Integral).

As empresas mais importantes que atuam no setor de equipamentos de telecomunicações aparecem na Tabela 3. Cabe destacar que aquelas de maior faturamento atuam nos segmentos de comutação e de transmissão, e são empresas de capital estrangeiro, situando-se entre as 10 líderes, em nível mundial: NEC (Japão), Equitel (Siemens – Alemanha), Alcatel (França), Ericsson (Suécia). A grande exceção é a Promon Eletrônica, de capital nacional.

Principais Empresas do Segmento de Equipamentos de Telecomunicação

As importações de equipamentos de telecomunicações vêm experimentando elevado crescimento desde 1991, chegando, em 1993, ao significativo patamar de 10% do valor da produção interna. Na origem desta evolução está a difusão da comunicação de dados e da telefonia celular no país, segmentos ainda com baixo valor agregado na produção local.

Importações e Exportações de Equipamentos de Telecomunicação

Já as exportações de equipamentos vêm-se mantendo em níveis inexpressivos, caracterizando ações pontuais desta ou daquela empresa.

Cabe ressaltar que os baixos valores retromencionados devem-se, em boa parte, aos diferentes padrões técnicos – protocolos e sinalizações – adotados por cada país, que se tornam significativas barreiras à entrada quando se trata de indústrias emergentes, como a do Brasil. Um aspecto importante a ser observado, com relação às exportações, está na estratégia das grandes multinacionais do setor, que procuram estar presentes nos principais mercados, dentro de uma estratégia global. Estas, ao buscarem a entrada em mercados estrangeiros, freqüentemente associam-se a empresas locais, com o objetivo de ter uma “âncora” nacional, ou procuram

Tabela 3

Dados das Principais Empresas do Segmento de Equipamentos de Telecomunicação e Principais Mercados - 1993/94

(Em US\$ Milhões)

EMPRESA	UF	PRINCIPAIS MERCADOS	RECEITA BRUTA		RECEITA TELECOM.		PATR. LÍQUIDO		LUCRO LÍQUIDO	
			1993	1994	1993	1994	1993	1994	1993	1994
NEC	SP	CPb,T,ET	414,8	822,5	414,8	822,5	66,6	120,3	1,7	17,4
Promon	SP	CPc,CD	255,3	295,0	255,3	295,0	26,4	55,6	9,0	20,7
Ericsson	SP	CPb, RC	201,4	367,2	201,4	367,2	170,8	250,3	30,9	14,0
Equitel	PH	CPb,T,CP,ET	207,2	296,6	196,8	281,8	85,0	148,7	-8,2	38,0
Alcatel	SP	CPb,T,CP	192,9	300,7	192,9	300,7	123,8	151,2	-35,7	-62,4
AT&T	SP	CPb	60,0		60,0					
STC	SP	CPb	27,3	80,4	27,3			51,6	6,9	14,5
Batik	MG	CPb,CP	14,3	19,6	14,3	19,6	7,4	8,9	0,6	-3,0
Zetax	SP	CPb	6,3		6,3		2,5		1,1	
Pirelli	SP	FC	376,8	598,6	120,6	162,8	125,6	183,0	-14,0	18,0
Ficap	RJ	FC	134,5	206,7	60,5	93,0	114,0	129,4	3,5	9,8
Furukawa	SP	FC	105,5		52,8		52,8		-4,9	
Bracel	SP	FC	47,7		35,8		142,4		-4,6	
Condulli	SP	FC	14,4		14,4		14,2		-2,7	
Marsicano	SP	FC	8,6		5,4		16,3		-1,4	
ABC Xtal	SP	FC	2,7		2,7		2,4		-0,7	
Intercel	SP	FC	3,7		2,6	-1,6			0,08	
IBM Brasil	RJ	CD	1.570,0	2.200,0	114,1	159,9				
CPM	SP	CD	82,9	91,9	29,0		8,2	20,2	3,6	11,1
Sid Telcom	SP	CD	27,7		27,7		5,3		-4,1	
Victori	RJ	CD	16,8		16,8		11,2		1,9	
Digitel	RS	CD	16,4		16,4		3,8		-0,6	
Autel	SP	CD	14,3		14,3		31,1		0,6	
Parks	RS	CD	10,0		10,0		2,5		-0,4	
Philips										
Telecom	SP	CP,ET	44,9	67,9	44,9	67,9	17,4		6,6	
Matec	SP	CP	37,1		37,1		5,4		-3,3	
Motorola	SP	ET,CD,RC	90,0		90,0					
Splice	SP	ET,T	36,7		31,2		38,6		4,3	
Itautec	SP	ET	241,5	350,8	29,7	43,1	59,8	179,1	3,8	22,6
Sharp	SP	ET	681,5	646,9	9,9	9,4	88,0	75,7	-54,4	41,7
Gradiente	AM	ET	201,5	400,5	6,0	12,0	52,3	95,4	6,4	23,9
Dismac	AM	ET	90,1	75,4	3,4		6,0	9,6	0,7	7,2
Control	SP	RC	5,0		5,0		-1,5		-3,4	
Tecnasa	SP	RC	2,5		2,5		-1,3			
Antec	SP	RC	2,7		2,5		0,3		0,03	
Tectelcom	SP	AR	61,7		61,7		15,2		6,7	
Brasilsat										
Harald	PR	AR	10,7		9,0		5,6		-0,3	
Mapra	SP	AR	9,3	9,8	7,4	7,8	3,2	7,4	1,0	3,0
Avibrás	SP	AR	5,4		5,4		1,8		-0,01	
ASR	SP	AR	28,8		2,9		1,0		0,2	

Fonte: Revista Exame - Melhores e Maiores 95; Anuário Telecom 1994/95; e empresas.

Obs.: 1) O faturamento proporcional foi obtido a partir do faturamento bruto relativo às atividades de telecomunicação, de acordo com as informações prestadas pelas empresas. O faturamento bruto foi convertido em dólares pelo dólar comercial médio mensal (Legislação Societária) ou pelo dólar da data do Balanço Patrimonial (Correção Integral).

2) As siglas utilizadas em Principais Mercados em que atua são as seguintes: CPb - comutação pública; T - transmissão; FC - fios e cabos; CD - comunicação de dados; CP - comutação privada; ET - equipamentos terminais; AR - antenas e receptores; RC - equipamentos de radiocomunicação troncalizada/radiochamada.

Tabela 4
Importações de Equipamentos de Telecomunicação
 (Em US\$ Mil FOB)

NBM		1990	1991	1992	1993 (Até Julho)
8471.99.0901 a 8471.99.9900	Eq.Comunicação Dados	41.215	37.170	79.321	106.976
8517.10.0100 a 8517.90.9900	Eq.Comutação, Eq.Terminais e Eq.Transmissão	49.396	49.771	98.544	146.651
8544.70.0100 a 8544.70.9999	Cabos de Fibras óticas	454	1.262	4.707	4.923
8529.10.0101	Antenas	2.869	1.730	957	1.314
Total		93.934	89.933	183.529	259.864
Varição % s/ano anterior			4	104	42

Fonte: Secex/DTIC/Serpro (Alice).

Tabela 5
Exportações de Equipamentos de Telecomunicação
 (Em US\$ Mil FOB)

NBM		1991	1992	1993	1994	1995 (Até Abril)
8471.99.0901 a 8471.99.9900	Eq.Comunicação Dados	5.207	18.989	19.019	25.279	2.969
8517.10.0100 a 8517.90.9900	Eq.Comutação, Eq.Terminais e Eq.Transmissão	33.137	33.193	28.496	29.261	4.954
8544.70.0100 a 8544.70.9900	Cabos de Fibras Óticas	119	21	203	188	12
8529.10.0101	Antenas	56	123	484	1.068	6
Total		38.519	52.326	48.202	55.796	7.941
Varição % s/ano anterior			36	-8	16	

Fonte: Secex/DTIC/Serpro (Alice).

estabelecer parcerias com outras empresas externas que já atuam nesse mercado.

No caso das exportações brasileiras, mecanismos de financiamento ainda vêm sendo ajustados. Acredita-se que a consolidação do Finamex proporcionará aumentos significativos das exportações.

Antes de 1962, os estados e municípios, além da União, eram o poder concedente dos serviços de telecomunicações no Brasil. Não havia um plano de expansão desses serviços, e as políticas para o segmento estavam subordinadas ao Ministério de Viação e Obras Públicas e à Comissão Técnica do Rádio. A Lei 4.117, de 27 de agosto de 1962, que criou o Código Brasileiro de Telecomunicações, estabelecendo o ordenamento jurídico básico do setor, vigente até hoje, autorizou a União a explorar serviços de telecomunicações, criou o Conselho Nacional de Telecomunicações

O Quadro Institucional

(Contel) para executar a política setorial e o Fundo Nacional de Telecomunicações (FNT) – uma sobretarifa de 30% – e, entre outras medidas, autorizou o Executivo a criar uma empresa para prestar serviços de longa distância. Assim nasceu a Embratel em 16 de setembro de 1965, cujo sistema básico de microondas, possibilitando a comunicação interestadual, foi financiado pelo FNT.

A Telebrás foi criada em 9 de novembro de 1972, com base na Lei 5.792, de 11 de julho de 1972, num modelo similar ao que viria a ser adotado depois nos Estados Unidos,³ porém diferindo-se por apresentar operadoras estaduais e não regionais. Foi formada assim a estrutura institucional do Sistema de Telecomunicações Brasileiro, que vigora até hoje, em que a Telebrás é a *holding* de um sistema formado pela Embratel e operadoras estaduais. A Embratel é responsável pelos troncos nacionais (interestaduais) e internacionais, bem como pelos serviços de telex e comunicação de dados. As chamadas locais e intra-estaduais ficam a cargo das operadoras locais/estaduais.⁴

Os recursos captados através do FNT foram integralizados como capital da União na Telebrás. Com relação ainda à política do setor, cabe destacar que, em 1975, a Portaria 102 do Ministério das Comunicações exigiu a identificação e o uso das fontes nacionais de tecnologia. No mesmo ano, a Portaria 661 levou as multinacionais a desenvolver produção de centrais digitais, seguindo especificações técnicas feitas pela Telebrás. Finalmente, em 1978, através da Portaria 622, foi dado ao Ministério das Comunicações o poder de coordenar a redução das importações e impor a nacionalização crescente (a qual chegou a 90%) dos componentes e matérias-primas dos equipamentos. Em 1984, o FNT foi extinto e substituído pelo Imposto sobre Serviços de Telecomunicações.

A Constituição de 1988 estabeleceu que “os serviços telefônicos, de telegrafia, de comunicação de dados e demais serviços públicos de telecomunicações” serão explorados diretamente pela União ou por empresas sob controle estatal. Entretanto, é permitida a “prestação de serviços de informação por entidade de direito privado, através da rede pública de telecomunicações explorada pela União”.

As diretrizes da Política Industrial e de Comércio Exterior, definidas pelo governo federal num quadro de abertura econômica, em 1990, resultaram em providências e decisões nas áreas empresariais e governamentais que alteraram a estrutura do setor industrial. Dentre estas destacaram-se a reforma tarifária com o respectivo planejamento das tarifas de importação até janeiro de 1995 e a eliminação de barreiras não-tarifárias e outras providências do mesmo alcance.

3 Após 1982, o Bell System passou a ser formado por sete empresas independentes que exploram o serviço local; a AT&T continuou prestando serviços interurbanos, controlando a Western Electric (fabricante de equipamentos) e os laboratórios Bell. A AT&T está sujeita à regulamentação governamental no que se refere aos serviços interurbanos.

4 Existem ainda empresas de alcance regional/municipal, algumas controladas pelas operadoras estaduais (Cotelpa/Paranaquá e CPT/Ponta Grossa), outras de controle municipal (Ribeirão Preto e Londrina), uma coligada à Telebrás com controle do governo estadual (CRT/Rio Grande do Sul) e uma operadora privada (CTBC/Triângulo Mineiro).

Ressalte-se que, até 1991, o setor de equipamentos de telecomunicações era regido por um quadro institucional próprio, porém com alguns aspectos em comum com aquele do setor de informática, como, por exemplo:

- a) controle da entrada no país de hardware e *software* que apresentassem similaridade com aqueles fornecidos internamente;
- b) imposição de metas progressivas de índices de nacionalização, que chegaram a alcançar 90% em valor; e
- c) política de incentivos para investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Uma das principais diferenças residia em que, no caso dos equipamentos de telecomunicações, era possível o estabelecimento de *joint-ventures* entre empresas brasileiras e fornecedores de tecnologia externa. Somente após 1978⁵ passou-se a exigir que o controle acionário dos fabricantes ficasse em mãos de nacionais.

A partir de 1991, os equipamentos de telecomunicações digitais passaram a ser tratados institucionalmente como bens de informática, ou seja, passaram a ser regidos pela Lei 8.248/1991 – a nova Lei de Informática.

Já a partir de 29 de outubro de 1992, as importações não mais estiveram submetidas à necessidade de anuência prévia, podendo qualquer importador internar produtos sem interferência governamental.

O setor conta hoje com o mesmo sistema de incentivos e contrapartidas vigente para a informática, em que o principal incentivo é a isenção do IPI para produtos que atendem o critério de valor agregado definido como Processo Produtivo Básico (PPB). Além do cumprimento deste, são exigidas também outras contrapartidas, como o investimento de pelo menos 5% da receita operacional bruta das empresas em pesquisa e desenvolvimento, 2% dos quais obrigatoriamente terceirizados junto a universidades e centros de pesquisa. As Portarias Interministeriais 272/193 e 273/193, assinadas pelos ministros de Ciência e Tecnologia e da Indústria, Comércio e Turismo, estabeleceram os primeiros PPBs do setor.

Completando o quadro jurídico, somou-se o Decreto 1.070, de 2 de março de 1994, que dispôs sobre o poder de compra de bens e serviços de informática por órgãos da administração federal, estabelecendo que as licitações devem ser decididas com critérios de técnica e preço. Além disso, esta regulamentação incentiva produtos de maior valor agregado, produzidos internamente, e está de acordo com a legislação existente em diversos países desenvolvidos.

⁵ Portaria 622, de julho de 1978.

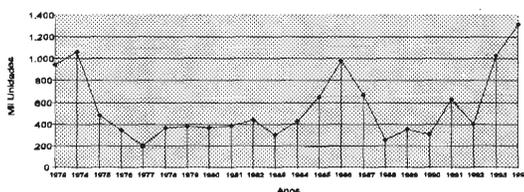
O Mercado de Equipamentos de Telecomunicações no Brasil

O Sistema Telebrás

Os dados do Sistema de Telecomunicações Brasileiro indicam um grande crescimento da planta instalada desde os primórdios da ação do Sistema Telebrás até 1980. A partir daí, ocorreu uma queda na taxa de crescimento, quando comparada ao período anterior. Mesmo assim, esta taxa foi ainda bastante superior à taxa média de crescimento anual do PIB (5,8% contra 2,1% para o PIB de 1980 a 1989). As razões para esta queda prenderam-se à política tarifária desfavorável, ao corte nos gastos de investimento e à subtração de recursos do FNT. Os números de telefones públicos e de localidades atendidas cresceram moderadamente. Ao mesmo tempo, os "novos serviços", principalmente de comunicação de dados – a Rede Nacional de Comunicação de Dados por Comutação de Pacotes (Renpac) e o Transdata –, apresentaram crescimento expressivo.

A Tabela 6 registra a evolução dos principais indicadores de expansão da planta, desde 1972.

Gráfico 2
Contratações de Terminais Telefônicos – 1973/194



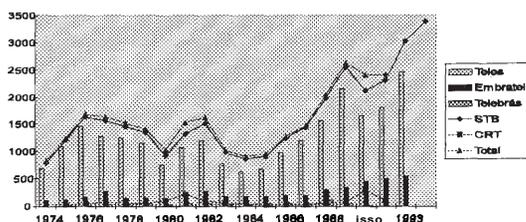
Fonte: Sistema Telebrás. Séries Históricas, 1992.
Obs.: 1993 e 1994 – dados preliminares.

A contratação de terminais telefônicos, após apresentar uma tendência declinante a partir de 1986, voltou a crescer substancialmente, no período 1992/194, mudando do patamar médio anterior de 400 mil para 1 milhão/ano.

A densidade de terminais instalados por 100 habitantes atingiu 9,1 em 1994, e está em expansão principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, conforme a Tabela 7. Estimativas préliminares para 1995 apontam para uma expansão da planta, em números absolutos, de apenas cerca de 700 mil novos acessos, aí incluídos aqueles do sistema celular e do convencional. Com isto, o número total de acessos já supera os 14 milhões.

Cabe ressaltar que o investimento das operadoras apresentou um crescimento significativo até 1989, decaindo em 1990 e apresentando crescimento significativo a partir de 1991, conforme se pode ver no Gráfico 3.

Gráfico 3
Sistema Telebrás: Investimento Econômico - US\$ 10 Milhões



Fonte: Sistema Telebrás. Séries Históricas, 1992.

Obs.: O conceito de investimento econômico é de investimento realizado. Não é um conceito de caixa.

Tabela 6

Dados do Sistema Telebrás

	ACESSOS TELEFÔNICOS CONVENCIONAIS INSTALADOS - CAPACIDADE (Mil)	ACESSOS AO SERVIÇO TELEFÔNICO PÚBLICO TOTAL (Mil)	ACESSOS CELULARES INSTALADOS CAPACI- DADE (Mil)	TELEX TERM. (Mil)	REDE NACIONAL DE COMUNICAÇÃO DE DADOS POR COMUTAÇÃO DE PACOTES - PORTAS (Mil)	TRANSDATA TERM. (Mil)	NÚMERO DE EMPREGADOS ATENDIDAS - (Mil)	LOCALIDADES ACUMULADO - (Mil)
1972	1.424	10,3		3,2				
1973	1.608	13,5		4,1				
1974	1.920	13,7		11,0			57	2,2
1975	2.214	18,3		11,8			65,9	2,6
1976	2.922	24		16,7			74,5	2,7
1977	3.666	28,9		19,0			79,7	2,9
1978	4.235	36,4		24,0			81,5	3,0
1979	4.688	42,7		38,3			86,8	3,1
1980	5.093	49,8		44,1			88,7	3,3
1981	5.385	56		50,1		6,5	90,6	3,8
1982	5.778	63,9		65,9		6,5	91,9	4,7
1983	6.200	71,2		67,7		6,5	93,6	6,1
1984	6.674	87,3		69,5	0,9	6,0	94,7	7,1
1985	6.968	98,5		74,8	0,9	6,1	96,5	8,0
1986	7.314	141,3		88,4	2,1	13,1	97,7	8,5
1987	7.721	172,3		98,3	2,6	15,8	97,1	8,8
1988	8.235	200,4		121,2	2,9	16,3	98,8	11,4
1989	8.846	220,7		135,5	3,5	20,4	98,0	11,9
1990	9.309	227,0	11,0	142,8	7,2	25,1	98,3	12,8
1991	9.782	236,4	13,5	151,9	12,5	30,2	93,1	13,9
1992	10.639	259,6	60,5	138,2	14,2	33,2	89,1	14,5
1993	11.530	298,5	250,5	n.d.	30,5	n.d.	89,6	15,4
1994	12.200	343,7	720,7	n.d.	45,8	n.d.	93,6	16,1
							95,6	17,5

Fonte: Telebrás.

Tabela 7**Densidade de Terminais Instalados por 100 Habitantes**

REGIÕES	1975	1980	1985	1990	1992	1993	1994
Norte	0,9	1,9	2,9	3,7	4,0		
Nordeste	0,7	1,6	2,4	3,1	3,4		
Sudeste	4,3	7,3	9,2	10,3	11,2		
Centro-Oeste	1,8	4,8	6,4	7,9	8,9		
Sul	1,9	3,6	5,6	7,2	8,1		
Brasil	2,5	4,6	6,1	7,2	7,9	8,4	9,1

Fonte: Sistema Telebrás. Séries Históricas, 1992

Pesquisas recentes junto a quase todas as operadoras revelaram os investimentos para o período 1995/196 (Tabela 8).

Tabela 8**Telecomunicações – Brasil: Investimentos em Serviços Públicos**

(Em R\$ Milhões)

EMPRESAS	1995	1996	EMPRESAS	1995	1996
			Telern	36	64
Embratel	500	800	Telpe	38	61
Telesp	1.300	2.100	Teleasa	32	35
Telerj	374	659	Telergipe	33	36
Telepar	216	310	CTBC	63	79
Telebahia	265	303	Telemat	73	69
Telemig	290	467	Telems	35	72
Telegoiás	119	175	Telepisa	32	36
Telebrasília	143	171	CTMR	9	22
Teleceará	61	143	Telamazon	26	69
Telpe	75	122	Teleron	18	5
Telesc	79	200	Teleacre	6	8
Telest	61	144	Telaima	6	5
Telepará	50	123	Telamapá	5	11
Telma	34	96	Telebrás ^a	39	140
Total				4.018	6.525

Fonte: Jornal de Telecomunicações – agosto de 1995.

^aDiretamente

Tecnologia: O Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Telebrás (CPqD)

A história do CPqD começa com a contratação, em 1973, do desenvolvimento do Siscom, uma central de programas armazenados (CPA) temporal, junto à USP. Em seguida, a Telebrás contratou também o Centro de Estudos em Telecomunicações (Cetuc) da PUC do Rio de Janeiro para desenvolver pesquisas aplicadas. Nessa ocasião, a Telebrás levou a equipe da USP para Campinas, onde o CPqD foi definitivamente instalado em 1980.

A filosofia do CPqD tem sido a de desenvolver (às vezes, com o concurso de equipes das indústrias interessadas) equipamentos ou sistemas de telecomunicações até o nível de protótipo. A tecnologia é então transferida às indústrias previamente selecionadas, em troca do recebimento de *royalties*.

Os principais programas desenvolvidos pelo CPqD, desde o seu início, foram:

- uma família de centrais telefônicas digitais – Trópico;
- rádio e multiplexadores digitais;
- comutação de pacotes de dados e telex, capaz de substituir a Renpac, que opera com equipamentos importados;
- comunicações óticas (fibras óticas, equipamentos de transmissão e interfaces);
- estações terrestres de baixo custo para comunicação por satélite;
- circuitos híbridos e circuitos integrados, em geral ASIC para telecomunicações, em associação com o Laboratório de Microeletrônica (LME) da Escola Politécnica da USP; e
- materiais para redes telefônicas externas, como cabos, resinas e periféricos.

O investimento em P&D através do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CPqD) da Telebrás, no período 1973-1993, foi de US\$ 920 milhões, repartidos quase igualmente entre os setores público e privado.

O orçamento e o número de empregados do CPqD da Telebrás são apresentados na Tabela 9.

Dentre os sucessos do CPqD, merece destaque a família de centrais telefônicas digitais Trópico, que abrange: uma pequena estação concentradora de terminais (Trópico C), a qual suporta até 640 assinantes; uma central de pequeno/médio porte, desenvolvida para a ligação de até 4 mil assinantes (Trópico R); uma central de médio porte, concebida inicialmente para operar com até 20 mil

Tabela 9

Orçamento e Empregados do CPqD da Telebrás: 1986-1993

(Em US\$ Milhões)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Empregados	n.d.	1.364	1.421	1.340	1.357	1.282	1.134	1.298
Orçamento	32,6	36,0	67,1	70,6	72,6	46,2	65,4	113

Fonte: CPqD da Telebrás.

assinantes (Trópico RA); e uma central de grande porte, a qual poderá ser configurada para interligar outras centrais (característica das centrais "trânsito") ou atender à comutação de até 60 mil assinantes (Trópico L). Apenas o Trópico L não chegou a ser desenvolvido; os Trópicos C, R e RA encontram-se em operação.

A execução desse programa contou, desde a origem, com a participação da Promon Eletrônica (então PHT) e da Elebra Telecom e, mais tarde, incorporou a Standard Electric (Sesa) e a Sid Telecom (Grupo Sharp). Estas empresas ficaram encarregadas da adaptação desses produtos ao mercado e posterior comercialização. Modificações no controle acionário dessas empresas levaram à incorporação da Elebra e da Sesa pela Alcatel.

A disseminação das Centrais Trópico inicialmente teve como suporte um contrato de obrigações pelo qual a Telebrás se comprometeu a adquirir 720 mil linhas do Trópico RA. Existiam, em dezembro de 1993, 90 Centrais Trópico RA ativadas e 450 mil terminais instalados. Em 1994, a 100ª Central Trópico foi instalada em Goiás. A entrada no mercado das Centrais Trópico é apontada como determinante para a substancial queda de preço das linhas de comutação, cujo preço unitário foi reduzido de cerca de US\$ 700/linha em meados da década de 80 a menos de US\$ 200/linha, em concorrências de dezembro de 1994.

As Centrais Trópico, então, já competem em pé de igualdade com as centrais de tecnologia estrangeira, como as da Ericsson, NEC, Equitel e da própria Alcatel, que é subsidiária da Alcatel francesa.

A Promon foi a empresa que mais investiu no desenvolvimento do Trópico, e pode-se dizer que seu sucesso nesse campo foi determinante para sua mudança de escala, levando-a a situar-se entre as maiores empresas do setor. No início de 1995, o número total de linhas das Centrais de comutação Trópico já era de 1.574.000, das quais 41% fornecidas pela Promon. Recentemente começou a comercializar o Trópico TC, uma evolução da central telefônica digital Trópico R com serviço celular, que se comunica com as estações rádio-base (ERB) e se destina à telefonia celular fixa rural e/ou urbana. O Trópico TC é, em síntese, o módulo celular do Trópico R, ou seja, uma central de comutação e controle (CCC) com capacidade de atender até 2 mil assinantes instalados até cerca de 50 quilômetros. A capacidade de tráfego é de 480 Erlangs,⁶ e o preço de cada acesso não será superior a US\$ 3 mil (incluídos os custos da estação rádio-base, da torre e da CCC). Os processadores utilizados no Trópico TC permitem sua ligação até oito ERBs e oferecem redução de custos na implantação de terminais rurais em relação às alternativas que disputam o mercado brasileiro.

6 Erlang (Erl) é uma medida de intensidade de tráfego telefônico. É o número de chamadas simultâneas por unidade de tempo vezes a duração média das ligações.

A Embratel é a operadora autorizada de satélites, e possui satélites próprios, os Brasilsats, além de participar de cotas dos projetos Intelsat e Inmarsat. Note-se que todos estes satélites são de órbita geoestacionária, situando-se em altitudes próximas de 36 mil km.

Os Brasilsats A1 e A2 foram lançados em 1985 e 1986, respectivamente, e cada um possuía 24 transponders (unidade de capacidade), na chamada banda C. Os satélites geoestacionários têm, em geral, vida útil de menos de 10 anos, em função do esgotamento do combustível que permite as necessárias correções de órbita. Os dois novos satélites, B1 e B2, têm 28 transponders na banda C (sinais de frequência de 4,2 GHz⁷ e 6,2 GHz), além de um transponder na banda X, de uso militar. Os dois novos Brasilsats custaram US\$ 155 milhões e as despesas de lançamento foram, respectivamente, de US\$ 100 milhões para o B1 e de US\$ 124 milhões para o B2.

A Embratel foi autorizada pelo Minicom (setembro de 1995) a lançar um terceiro satélite, o B3, a ser equipado também com a banda KU (12 GHz e 16 GHz), que se presta ao atendimento do mercado de TV por assinatura, por utilizar antenas individuais de pequeno diâmetro.

A abertura do mercado de telecomunicações no Brasil à iniciativa privada tem estimulado a formação de diversos consórcios, para exploração do mercado brasileiro e do Mercosul, tanto de sistemas geoestacionários quanto dos chamados sistemas LEO – de vários satélites de baixa órbita. Não é ainda possível diferenciar o que de fato ocorrerá do que está nos diversos planos de intenções. Alguns consórcios já operam efetivamente, como é o caso dos sistemas geoestacionários Intelsat e do Panamsat; alguns estão em fase inicial de implementação (sistemas de média órbita Inmarsat – P); e há ainda os sistemas de satélites de baixa órbita, incipientes, havendo mesmo questionamentos técnicos/econômicos sobre seu sucesso. Este é o caso do projeto Iridium (66 satélites, investimento de US\$ 4 bilhões); Globalstar (48 satélites); Orbcomm (28 satélites) e outros. Merece ressaltar o sistema de baixa órbita Ecco-8, com 12 satélites de cobertura apenas no plano equatorial, que apresentaria menos problemas técnicos e custos competitivos.

O Sistema Telebrás dispõe de mais de 12 milhões de terminais, sendo que 8 milhões atendem às residências, de acordo com os dados da Tabela 10, e 4 milhões aos estabelecimentos industriais e comerciais. Dispõe ainda de 343 mil telefones públicos.

Na Tabela 10, pode-se constatar a existência de 3,4 milhões de domicílios da classe C sem atendimento, o que poderia ser reduzido se fossem utilizados também sistemas de condomínio, pois,

Operação de Satélites no Brasil

Demanda por Telecomunicação e Distribuição de Renda

⁷ GHz – Gigahertz (10^9 Hertz).

em função do tráfego telefônico interdomiciliar, uma linha telefônica pode atender, com algumas ressalvas, até 10 domicílios. Para diminuir o número de 7,4 milhões de domicílios não atendidos da classe D poderiam ser usados telefones públicos, assim como sistemas de condomínio. Para atender a demanda da classe E poderia ser instalado um maior número de telefones públicos e virtuais (correio de voz eletrônico). Há ainda a necessidade de modernização de redes para atender empresas e famílias das classes A e B.

Tabela 10
Brasil: Domicílios sem Acesso a Telefonía Básica
(Em Unidades)

	FAIXA DE RENDA	FAMÍLIAS ^a (1)	DOMICÍLIOS ^a (1)	NÚMERO DE TELEFONES (2)	DOMICÍLIOS SEM ACESSO
Classe A	30SM <			2.577.778	
Classe B	20SM a 30SM	3.081.617 ^b	3.148.292 ^b	4.011.667	
Classe C	10SM a 20SM	4.696.253	4.819.713	1.426.800	3.392.913
Classe D	5SM a 10SM	7.642.179	7.517.721	148.222	7.369.499
Classe E	<5SM	21.275.049	19.306.159	0	19.306.159
Total		36.695.098	34.791.885	8.164.467	30.068.571

Fonte: IBGE/PNAD 1990 (1) e Pesquisa Marplan/Veja 1993(2)

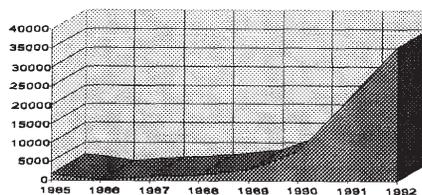
^aNão inclui classe sem rendimento e sem declaração

^bRefere-se ao número de domicílios com renda superior a 20 SM, portanto inclui classes A e B

Cabe destacar que, em face dos limites de investimentos impostos às empresas públicas, as plantas comunitárias (PCTs) têm atendido às solicitações de expansão da rede pública. As comunidades financiam as PCTs com recursos próprios e, posteriormente, têm transferido essas plantas para a Telebrás, que as opera. Conforme se pode observar no Gráfico 4, o crescimento das PCTs tem sido expressivo.

Gráfico 4

Ganho de Terminais em Projetos Comunitários - 1985/1992



Fonte: Sistema Telebrás. Séries Históricas, 1992.

Obs.: Ganho de terminais significa aumento de quantidade física de telefones em um ano.

O faturamento dos fornecedores privados de serviços no setor de telecomunicações, em 1993, era estimado em cerca de US\$ 786 milhões, sendo provável que, em 1995, este montante já tenha quase dobrado de valor. O maior dinamismo deste segmento reside na TV por assinatura, que, a ser seguido o exemplo de outras nações desenvolvidas, apresenta ainda um enorme espaço para crescimento.

Outros Compradores de Equipamentos: Os Fornecedores Privados de Serviços

Tabela 11
Faturamento dos Fornecedores Privados de Serviços

SEGMENTOS	FATURAMENTO POR SEGMENTO EM 1993 (US\$ Milhões)	% FATURAMENTO DOS FORNECEDORES PRIVADOS DE SERVIÇOS
Instalação de Sistemas Públicos	231	29
Consultoria e Projeto	108	14
Serviços de Valor Agregado	83	11
Canais de Comercialização	25	3
Radiocomunicação/Radiochamada	16	2
Sistemas de Gerenciamento de Redes	17	2
TV por Assinatura	17	2
Outros	290	37
Total	786	100

Fonte: Anuário Telecom – vários números.

Obs.: Serviços de valor agregado, exclusive ECT; o total exclui componentes, instrumentação, op. públicas; Outros, estimado pelo Anuário Telecom.

O Sistema Telebrás definiu, ao final de 1994, um programa de objetivos e metas para sua expansão e digitalização que modificará, a médio prazo (10-15 anos), o panorama dos serviços de telecomunicações no país, bem como alavancará a indústria local de equipamentos.

Metas do Sistema Telebrás

As metas de digitalização de todo o sistema foram explicitadas em 34,3% para 1995, 62,2% no ano 2000 e 94,8% no ano 2010. Cabe lembrar que, em 1990, o índice de digitalização da planta era de apenas 7,8%, chegando, em 1993, a 29%. Para que estas metas sejam atingidas, foram definidas as seguintes diretrizes, a serem cumpridas pelas operadoras:

Rede de Cabos – A partir de 1995, deverão ser evitadas as ampliações e implantações de redes de cabos metálicos, assim como de sua infra-estrutura. Em substituição, deverá ser dada prioridade, para o acesso celular fixo, à comutação distribuída e à rede ótica de assinantes. Há uma estratégia de liberação de facilidades na rede de pares metálicos para utilização em acessos às redes não-telefônicas.

Comutação – A partir de 1995, só serão contratadas implantações de centrais, de qualquer porte, com tecnologia CPA-T

(central por programa armazenado temporal); a partir de 1996, só serão contratadas centrais CPA-T com capacidade de atingir 4 mil terminais e com as funções de RDSI (rede digital de serviços integrados) incorporadas.

Transmissão – É irreversível a tendência de evolução para uma rede de banda larga, compatível com a RDSI. Portanto, a implantação dos arcos, tanto locais como interurbanos, já deve prever o suporte para uma rede de banda larga. A partir de 1995 só serão contratados rádios digitais, devendo a expansão e ampliação dos sistemas de transmissão adotar somente os chamados sistemas SDH (sistemas digitais de hierarquia síncrona).

Entroncamento – Em 1997, todas as localidades com mais de 50 mil terminais fixos deverão ter conexão digital para ligações interurbanas, através de centrais CPA-T. No ano 2000, este tipo de conexão deverá ter atingido as localidades com mais de 10 mil terminais, chegando, em 2010, àquelas com mais de mil.

Telefonia Celular Móvel – Está sendo buscada a formação de uma ampla rede analógica – padrão AMPS (*advanced mobile phone system*) –, de maneira a garantir a mobilidade dos atuais usuários que utilizam terminais analógicos. Assim como na América do Norte, o padrão AMPS deverá estar disponível de forma global, independente do protocolo digital a ser definido. Em termos quantitativos, o objetivo é atingir, em 2010, uma penetração de 200 terminais móveis celulares para mil terminais fixos instalados. Até o ano 2000, espera-se atingir uma penetração de 110 terminais móveis celulares para mil terminais fixos.

Gerência Integrada de Redes e Serviços (GIRS) – Todos os equipamentos contratados para a rede de telecomunicação, a partir de 1995, deverão atender os padrões TMN (Telecommunication Management Network) estabelecidos pela Telebrás. Até dezembro de 1998, todos os equipamentos da Rede Digital devem estar interligados a uma Rede TMN, de modo a viabilizar a Gerência Integrada (inteligente) de Redes e Serviços.

Telefonia Fixa – Até o ano 2000, a meta é atingir uma densidade de 13,30%, ou 22,9 milhões de terminais instalados, para uma população prevista de 172,1 milhões de habitantes. Nenhuma Unidade da Federação poderá ter densidade menor que 6%.

Desativação das Centrais Analógicas – Até o ano 2000, todas as centrais eletromecânicas passo a passo e rotativas em todo o Sistema Telebrás, além de outras eletromecânicas de qualquer tipo com mais de 30 anos de serviço, devem ser desativadas. Nas localidades com mais de 50 mil terminais, esta substituição ocorrerá até 1997. Até o ano 2005, prevê-se a eliminação de todas as centrais eletromecânicas com mais de 28 anos de serviço e, até 2010, serão desativadas aquelas com mais de 25 anos.

Rede de Sinalização – Até o ano 2000, a rede de sinalização por canal comum terá que ser estendida a todas as CPA-Ts que integrem a malha de conectividade digital do sistema.

Redes Não-telefônicas– O objetivo é atingir uma penetração de 100 acessos não-telefônicos para cada mil terminais fixos.

A recente divulgação do Plano Plurianual (PPA) do governo, para o período 1995-1999, estabelece o valor total de investimentos em telecomunicações em cerca de R\$ 33 bilhões, dos quais R\$ 17 bilhões de responsabilidade do Estado e R\$ 16 bilhões que caberiam ao setor privado. Estimando-se que, do investimento total, cerca de 70% correspondem à aquisição de equipamentos e, destes, três quartos seriam adquiridos no mercado interno, ter-se-ia uma demanda média anual com valores em torno de R\$ 4 bilhões.

Tais valores praticamente dobrariam o faturamento atual da indústria, sendo previsível, ainda, investimentos na expansão do parque instalado dos fabricantes de equipamentos.

Os 15 maiores fabricantes de equipamentos de telecomunicação aparecem na Tabela 12, cabendo destacar que Alcatel, Siemens e AT&T vêm mantendo a mesma posição.

A importância econômica das atividades de serviços e de produção de equipamentos de telecomunicações vem crescendo em todo o mundo. A taxa de crescimento médio anual, de 1987 a 1992, foi de 3,2%. Há vários segmentos, entre os quais equipamentos para telefonia celular, comunicações óticas etc., cujas taxas de crescimento anual foram superiores a 10% a.a. Estima-se que 5% dos telefones sejam móveis celulares, cuja implantação vem crescendo significativamente.

Estima-se que, no mundo, existam 550 milhões de linhas de comutação, sendo que 150 milhões em sistemas digitais, 80 milhões em CPAs analógicos e os restantes 320 milhões em velhos sistemas eletromecânicos. São instaladas cerca de 45 milhões de novas linhas por ano, dos quais 20 a 25 milhões substituem equipamentos analógicos existentes. No mercado mundial, em 1990, cerca de 90% dos equipamentos embarcados foram digitais.⁸

Os fabricantes de equipamentos buscam maximizar sua base instalada, e os preços para configurações básicas caíram para US\$ 150 por linha, enquanto nos mercados menos competitivos permanecem entre US\$ 300 e US\$ 700.

Projeção do Mercado Nacional de Equipamentos

Mercado Mundial de Equipamentos de Telecomunicação

⁸ Arthur Little, *Telecommunications Equipment Markets in the 1990s I: Developing the Electronics Industry*, A World Bank Symposium, p. 80.

Tabela 12

15 Maiores Fabricantes de Equipamentos de Telecomunicação Classificados pelas Receitas de 1993

CLASSIFICAÇÃO			RECEITAS COM EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÃO		
1993	1992		Total (US\$ Milhões)	Variação % (1992/93)	% Rec. Eq. Telecom. na Rec. Total
1	1	Alcatel (França)	17.351	-4,1	89
2	2	Siemens (Alemanha)	11.986 ^a	6,8	24
3	3	AT&T (Estados Unidos)	11.783	9,0	18
4	6	Motorola (Estados Unidos)	10.070	30,4	59
5	7	NEC (Japão)	8.714 ^b	0,8	27
6	4	Northern Telecom (Canadá)	7.861	-2,1	96
7	5	Ericsson (Suécia)	7.813	34,9	97
8	8	Bosch (Alemanha)	4.718	-4,3	24
9	9	Fujitsu (Japão)	4.388 ^b	3,1	16
10	10	Philips (Holanda)	3.333	3,3	11
11	12	GM Hughes (Estados Unidos)	2.178	13,0	16
12	14	Matsushita (Japão)	2.013 ^b	2,2	44
13	16	Nokia (Finlândia)	1.907	59,1	46
14	17	Toshiba (Japão)	1.709 ^b	0	4
15	11	Italtel (Itália)	1.673	-11,5	100
15 Maiores			97.513	3,1	28

Fonte: ITU em GM 10/11/94.

Nota: *Varição da receita com base em moeda local (total com base nos valores do dólar e taxa de câmbio)*

Os fabricantes de equipamentos celulares, tais como Motorola, Ericsson e Nokia, tiveram um desempenho particularmente bom e registraram um aumento de vendas de 30%, 35% e 59%, respectivamente, em termos de moeda local.

^a 31.09.93.^b 31.03.94.

As avaliações mais recentes sobre o mercado mundial de equipamentos de telecomunicações o estimam em torno de US\$ 100 bilhões [Eito (1995, p. 350)] e US\$ 120 bilhões [ITU (1994)], representando um pouco mais de 20% do setor de telecomunicações (serviços e equipamentos), que seria de cerca de US\$ 455 bilhões em 1993.

O mercado brasileiro representaria, portanto, cerca de 2% do mercado mundial de equipamentos e tem crescido a taxas próximas à mundial (entre 2% a 3% de 1993 a 1995) [Eito (1995, p.3)].

Envolvimento do BNDES com o Setor

Evolução da Colaboração Financeira

O apoio do BNDES ao setor de equipamentos de telecomunicações foi concedido, historicamente, através de diversas modalidades operacionais, como o financiamento direto e indireto de investimentos de empresas fabricantes de equipamentos, via BNDES, e o financiamento à sua comercialização, via FINAME.

No período posterior a 1990, no entanto, registrou-se um acentuado decréscimo no apoio do BNDES ao setor, em função, principalmente, da retração dos investimentos no governo Collor. Na

Tabela 13

Mercado Mundial de Telecomunicações - 1992

(Equipamentos e Serviços)

MERCADOS	US\$ BILHÕES	PARTICIPAÇÃO %	TAXA % DE CRESCIMENTO MEDIO ANUAL (1987/1992)
Equipamentos	82,1	18,76	3,2
Comutação	30,6	7,01	1,1
Transmissão	17,8	4,08	9,2
- Comunicação Móvel	10,6	2,43	11,3
- Microondas	2,38	0,54	1,6
Telecomunicações Espaciais	4,82	1,10	9,7
- Satélites	2,16	0,49	5,3
- Antenas	2,66	0,61	14,3
Cabos	6,6	1,51	2,9
- Cabos Metálicos	4,2	0,96	-0,7
- Fibras Óticas	2,4	0,55	12,0
Outros Equipamentos de Transmissão	1,3	2,98	-0,5
Terminais	14,1	3,23	7,4
- Terminais Telefônicos	7,07	1,61	4,3
- Terminais de Texto	7,05	1,61	11,0
- Telex, Telégrafos e Videotexto	0,69	0,16	-6,4
- Aparelho de Fax	6,36	1,46	14,6
Serviços	354,7	81,2	1,4
Telefone	298,4	68,32	0,6
Telex e Telégrafo	5,6	1,28	-3,8
Outros Serviços	50,7	11,61	8,1
Total	436,8	100,00	1,7

Fonte: OMSYC. Key Figures for the World Telecommunication Market 1987-1992, p. 14, in Tigre, Paulo Bastos. Telecomunicações e Desenvolvimento Econômico.

Tabela 14, constata-se que, no período 1988/1995, o segmento de telecomunicações absorve cerca de 16% das liberações ao complexo eletrônico. Além disso, caso o valor previsto das liberações para 1995 se realize, a atuação do BNDES no complexo eletrônico terá praticamente recuperado o nível de desembolsos de 1988, maior valor observado no período em análise.

O Gráfico 5 evidencia uma retomada da participação do Banco junto ao complexo eletrônico como um todo, a partir de 1992, coincidindo com a fixação de regras mais claras por parte dos órgãos formuladores da política industrial para estes setores.

A Tabela 15 registra o apoio do BNDES ao setor de telecomunicações. No período 1988/1995, o BNDES liberou cerca de 30% dos financiamentos às empresas fabricantes de equipamentos, enquanto o financiamento à comercialização desses equipamentos, realizado pela FINAME, absorveu 70% do total.

A exposição do BNDES ante o setor também vem crescendo, devendo superar US\$ 180 milhões ainda em 1995.

Tabela 14
BNDÉS e FINAME: Liberações ao Complexo Eletrônico - 1988/195
 (Em US\$ Milhares)

SEGMENTO	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995		TOTAL	
								Realizado 08/95	Previsto no Ano	Valor	%
Eletrônica de Consumo	32.233,0	9.881,0	6.186,0	6.733,0	15.361,0	11.712,0	14.847,9	11.301,4	22.545,7	119.499,6	31,1
Componentes Eletrônicos	16.738,0	7.719,0	3.115,0	1.108,0	878,0	2365,0	1.268,6	1.833,9	1.833,9	35.025,5	9,1
Informática	25.031,0	35.880,0	26.174,0	16.465,0	13.005,0	3.137,0	9.574,8	12.469,7	31.963,2	161.230,0	42,0
Telecomunicações	8.802,0	6.359,0	3.739,0	3.222,0	2.057,0	9.768,0	8.455,6	5.332,3	20.143,7	62.546,3	16,3
Outros	906,0	1.012,0	478,0	283,0	323,0	552,0	1.384,8	509,7	509,7	5.448,5	1,4
Total	83.710,0	60.851,0	39.692,0	27.811,0	31.624,0	27.534,0	35.531,7	31.447,0	76.996,2	383.749,9	100,0
Variação 1988 (%)	n.d.	(27,3)	(34,8)	(29,9)	13,7	(12,9)	29,0	(11,5)	116,7	n.d.	n.d.
	n.d.	(27,3)	(52,6)	(66,8)	62,2	(67,1)	(57,6)	(62,4)	(9,0)	n.d.	n.d.

Fonte: Relatórios do Sistema de Controle de Investimentos (Sistema 57)

Gráfico 5
BNDÉS e FINAME - Liberações 1988/95
 (1985 previsto no ano, com valores realizados até agosto)

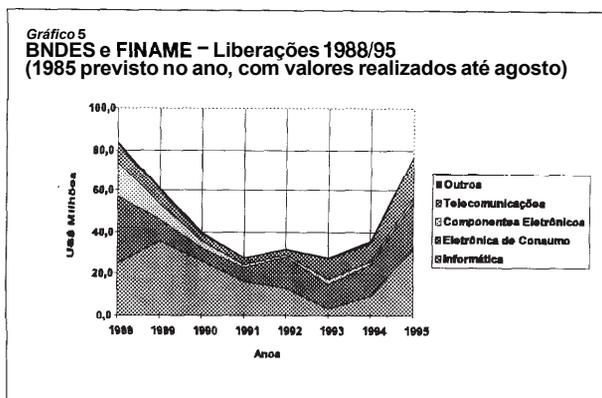


Tabela 15
BNDÉS e FINAME: Liberações ao Setor de Telecomunicações - 1988/195
 (Em US\$ Milhares)

EMPRESA	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995		TOTAL	
								Realizado 08/95	Previsto no Ano	Valor	%
BNDÉS	3.260,0	871,0	0,0	0,0	356,0	9.283,0	4.801,6	328,5	328,5	18.900,1	30,2
FINAME	5.542,0	5.488,0	3.739,0	3.222,0	1.701,0	485,0	3.654,0	5.003,8	19.815,2	43.646,2	69,8
Total	8.802,0	6.359,0	3.739,0	3.222,0	2.057,0	9.768,0	8.455,6	5.332,3	20.143,7	62.546,3	100,0
Variação %	n.d.	(27,8)	(41,2)	(13,8)	(38,2)	374,9	(13,4)	(38,9)	(138,2)	n.d.	n.d.
Variação 1988 (%)	n.d.	(74,8)	(85,1)	(87,1)	(96,4)	(82,7)	(85,1)	(39,4)	128,9	n.d.	n.d.

Fonte: Relatórios do Sistema de Controle de Investimentos (Sistema 57)

Tabela 16

BNDES E FINAME: Saldos Devedores do Complexo Eletrônico – 15.09.95

(Em US\$ Milhares)

SEGMENTO	BNDES		FINAME		TOTAL	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Eletrônica de Consumo	34.988,2	32,0	23.651,2	60,8	58.639,4	39,5
Componentes Eletrônicos	1.802,8	1,6	4.449,4	11,4	6.252,2	4,2
Informática	53.360,2	48,7	8.212,2	21,1	61.572,4	41,5
Telecomunicações	19.012,5	17,4	1.421,0	3,7	20.433,5	13,8
Outros	312,2	0,3	1.193,9	3,1	1.506,1	1,0
Total	109.475,9	100,0	38.927,7	100,0	148.403,6	100,0

Fonte: BNDES/AFI e FINAME/Aspla.

A perspectiva de investimentos no setor de serviços de telecomunicações levará necessariamente a um aumento da demanda interna de equipamentos; o aumento das importações, também previsível, deverá concentrar-se em determinados nichos, com tecnologia de fronteira.

Perspectivas para Atuação Futura do BNDES

A abertura do setor de serviços de telecomunicações, já decidida pelo Congresso, colocará parte expressiva destes investimentos sob responsabilidade do setor privado. É provável, também, que algumas das operadoras estatais remanescentes passem a ter a possibilidade de buscar financiamento junto ao BNDES, a partir de medidas como a definição de *rating* adequado para o setor público.

Deste cenário surge, como primeira conclusão, a certeza de aumento da demanda por financiamento de longo prazo para aquisição de equipamentos, o que, dada a dimensão do setor, reverterá de forma expressiva no orçamento da FINAME.

Outra conclusão é que a mudança de patamar de investimentos prevista com aquela abertura levará, a médio prazo, a investimentos em expansão e modernização das plantas industriais existentes, bem como se espera a ampliação de investimentos no desenvolvimento de novos produtos e sistemas, o que repercutirá no orçamento do BNDES. Ressalte-se que, quanto a este último item, o padrão de concorrência do setor impõe investimentos permanentes, levando à demanda de recursos, tanto no desenvolvimento de *hardware* quanto de *software*. Afiguram-se, como de importância crescente, os investimentos na implantação de sistemas *turn-key* (PCT) e em sistemas condominiais de telefonia, para buscar um maior atendimento as famílias de renda C e D.

A curto prazo, devem ser considerados também os investimentos em serviços de comunicação por radiofrequência, tanto terrestres como por satélite, que vêm despertando maior interesse no setor privado. Isto se explica em virtude de esse tipo de telecomunicação prescindir de investimentos fixos de maior monta na rede

física de cabos – que acaba por se constituir num monopólio natural, pois dificilmente ter-se-ia a ocorrência de redes físicas superpostas.

Neste cenário, a Decisão DIR 164195 permite, desde já, o atendimento adequado para os investimentos em expansão do setor privado, pois possibilita o financiamento de equipamentos de teleinformática (terminais de rede, equipamentos de telefonia etc.) através do FINAME Automático e do FINAME Especial, uma vez cumprido o Processo Produtivo Básico (PPB) ou atingido o índice de nacionalização, em valor, de 60%. Da mesma forma, a mudança de escala do setor pode impulsionar a competitividade da indústria, que, assim, teria como caminho natural a expansão interna aliada à busca de novos mercados para exportação. Neste caso também o BNDES se encontra preparado para apoiar o setor, através da linha Finamex.

Merece ser mencionado ainda que, dentre os investimentos do Sistema Telebrás, foi identificada, recentemente, uma listagem inicial de projetos que poderia contar com o apoio do BNDES, no valor aproximado de US\$ 2 bilhões até o ano 2000. Os projetos identificados foram: a opticalização da rede (segunda fase do projeto Embratel e projetos estaduais) e a expansão e modernização da telefonia básica (projeto de substituição de centrais eletromecânicas analógicas, projeto de gerenciamento inteligente da rede, disseminação do telefone público a cartão indutivo, implantação da telefonia celular fixa).

Referências Bibliográficas

ANUÁRIO Telecom, diversos anos.

ARRUDA, Heraldo Póvoas. Da geração autônoma de tecnologia à competitividade internacional: o modelo São José dos Campos. Brasília: Instituto Rio Branco/Ministério das Relações Exteriores, 1992.

BNDES. *Microeletrônica* e informática: uma abordagem sob o enfoque do complexo eletrônico. Rio de Janeiro: Área de Planejamento/DEEST, 1990 (Série Estudos, 14).

EITO – European Information Technology Observatory. In: BASTOS, Maria Inês. *Telecommunication Industry in Brazil: public-private relationship and technology development*. Maastricht (Holanda): UNU/Intech, 1995 (Discussion Paper, 9.503).

EQUITEL S.A. Equipamentos e Sistemas de Telecomunicações. Comutação digital. São Paulo.

FERRARI, Antonio Martins. Telecomunicações – evolução & revolução. São Paulo: Érica, 1991.

FRISCHTAK, Cláudio R., NÓBREGA, Guilherme C., TIGRE, Paulo Bastos. A transformação competitiva do complexo eletrônico: análise e estratégias de atuação, 1993.

GUIA *Telecom*, diversos.

HUBER, Peter W., KELLOGG, Michel K., THORNE, John. *A rede geodésica II – relatório de 1993 sobre a competição na indústria telefônica*, 1993.

IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)*, 1990.

ICE – Integrated Circuit Engineering Corporation. *MID-TERM 1994 status and forecast of the IC industry*. Arizona, Estados Unidos, 1994.

JORNAL de Telecomunicações, diversos números.

LAPLANE, Mariano Francisco. *O complexo eletrônico na dinâmica industrial dos anos 80*. São Paulo: Instituto de Economia/Universidade Estadual de Campinas, 1992 (Tese de Doutorado).

MARTIN, James. *Telecommunications and the computer*. New Jersey, Estados Unidos: Prentice-Hall, Inc., 1990.

MOREIRA, Maurício Mesquita. *Progresso técnico e estrutura de mercado: o caso da indústria de teleequipamentos*. Rio de Janeiro: IEI/UFRJ, 1989 (Tese de Doutorado).

PESSINI, José Eduardo. *Estudo da competitividade da indústria brasileira – competitividade da indústria de equipamentos de telecomunicações*. São Paulo: IE/Unicamp-IEI/UFRJ-FDC-Funcex, 1993.

PYRAMID Research Inc., diversos números.

REVISTA Nacional de Telecomunicações, diversos números.

SISTEMA Telebrás, *Séries Históricas*.

TAUILE, José Ricardo, FAGUNDES, Jorge. *Telecomunicações e competitividade industrial*. Rio de Janeiro: IEI/UFRJ.

TELEBRÁS. *Objetivos e metas para a expansão e digitalização do SNT*. Diretoria de Planejamento e Engenharia/Departamento de Planejamento Técnico/Divisão de Planos e Métodos, 1994.