

# *Política de telecomunicações no Brasil: 1980-90*

**Gildo Magalhães**

Doutorando em História da Ciência e Tecnologia, Pesquisador do Centro de História das Ciências da Universidade de São Paulo, Assessor da Diretoria da Cia. do Metrô de São Paulo

---

## *Resumo*

As comunicações têm grande importância para o progresso e bem-estar da sociedade, constituindo com os transportes e a energia um tripé poderoso na infra-estrutura econômica das nações. Data do último quartel do século XIX a polêmica internacional sobre a intervenção estatal nas telecomunicações, quando o imperador Pedro II decretava a coibição de abusos praticados nesse campo pela iniciativa privada. Ressalte-se ainda que, desde o início de sua implantação no Brasil, a telefonia foi objeto de acirrada disputa entre empresas estrangeiras, da qual saiu vencedora a *Brazilian Telephone Company*, após aglutinar diversas outras companhias, dando origem à Companhia Telefônica Brasileira (CTB), de capital americano-canadense, durante o primeiro governo Vargas. Este trabalho apresentará as condições históricas em que ocorreu desenvolvimento ímpar na história da tecnologia brasileira. Os frutos dessa iniciativa atingiram seu apogeu na década de 80, envolvendo um setor de ponta, o das centrais telefônicas digitais. Os antecedentes históricos que levaram ao êxito do empreendimento serão abordados sucintamente, para ressaltar a relevância da Telebrás e de seu centro de pesquisa. Buscar-se-á ainda fazer um balanço das realizações da política de telecomunicações no período e uma análise dos seus insucessos e perspectivas.

### **Palavras-chave:**

- história das telecomunicações no Brasil
- pesquisa e desenvolvimento no Brasil
- intervenção do Estado

## A CRIAÇÃO DA TELEBRÁS

Com o agravamento da demanda telefônica reprimida, primeiro por falta de investimento durante a Segunda Guerra Mundial e, depois, devido ao baixo valor das tarifas, caiu muito a rentabilidade da CTB e os acionistas estrangeiros desinteressaram-se pela sorte das comunicações no Brasil. Em 1953 o Rio de Janeiro tinha cerca de 246.000 telefones e São Paulo 168.000. A nacionalização só começaria em 1956, quando os acionistas da empresa concordaram com a transferência da sede de Toronto para o Rio de Janeiro. A estagnação era praticamente total: em 1960 São Paulo possuía 260.000 telefones contra 230.000 pedidos em carteira, sem condições de atendimento. A canadense Light, ainda controlando a CTB, começou a ser alvo de ataques por parte de setores nacionalistas, perdendo, assim, o interesse em continuar atuando no Brasil, o que levou a operação telefônica ao nível caótico, deteriorando rapidamente o sistema e sua manutenção, situação sentida diretamente pelos usuários.

Em 1962 foi decretada pelo primeiro-ministro Tancredo Neves a intervenção federal na CTB, devido à calamitosa precariedade dos serviços telefônicos no Rio, à época concentrando todos os órgãos públicos federais. Apontando para a necessidade de uma **solução nacional do problema de telecomunicações** o governo criou, em 1963, o Plano Nacional de Telefonia e o Contel (Conselho Nacional de Telecomunicações), com jurisdição total sobre os assuntos de rádio, televisão, telefonia e telegrafia. Pela primeira vez, as comunicações desvinculam-se do Ministério de Viação e Obras Públicas. Também merece destaque a compra, do grupo americano ITT pelo governo, da Companhia Telefônica Nacional, atuante no Paraná e no Rio Grande do Sul. O processo de intervenção, compra e desapropriação na maior empresa telefônica do país foi concluído já com o regime militar, através da criação, pelo Marechal Castelo Branco, da Embratel (Empresa Brasileira de Telecomunicações) em 1965. A era da CTB e da exploração dos serviços telefônicos brasileiros por companhias estrangeiras chegava definitivamente ao fim.

O movimento militar de 1964, preocupado com a integração do país em virtude de sua Doutrina de Segurança Nacional e, ao mesmo tempo, reconhecendo ser fundamental para o desenvolvimento nacional a infra-estrutura moderna de comunicações (inclusive postais), adotou uma série de medidas para disciplinar e consolidar essas áreas.

A disciplina dos serviços foi atingida através do Regulamento de Radiodifusão e Telefonia e do Plano Nacional de Telecomunicações, na verdade anteriores ao governo militar, mais ainda ineficazes. Em 1967 foi criado mecanismo fiscal-financeiro

compulsório sobre as ligações telefônicas, o Fundo Nacional de Telecomunicações (FNT). Ainda nessa década, o Contel conseguiu que o Brasil passasse a participar do sistema internacional de comunicações por satélite, filiando-se ao Intelsat. O novo Ministério das Comunicações, criado pelo Marechal Castelo Branco também em 1967, abrangendo os serviços e concessões de todos os tipos de telecomunicações e correios. Um intenso trabalho administrativo foi iniciado, possibilitado pelo recrutamento de pessoal civil e militar com formação em engenharia e oriundo das áreas de eletrônica e de telecomunicações. As principais tarefas do ministério recém-criado foram:

- obter a integração nacional em termos de comunicação e possibilitar a Discagem Direta à Distância (DDD), tarefa que seria a principal responsabilidade da Embratel;
- reestruturar a maior concessionária de telefonia no país, cabendo à antiga CTB a responsabilidade pelo estado do Rio de Janeiro e à Telesp a do estado de São Paulo;
- executar em prazo recorde a instalação de um milhão de telefones nos estados Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo (que passara a ser a área de atuação da CTB quando encampada).

Em 1972 foi sancionada pelo General Garrastazu Médici lei, proposta pelo Ministro Hygino Corsetti, criando empresa *holding* — a Telecomunicações Brasileiras S.A. (Telebrás) — a exemplo do que já ocorrera no setor de energia elétrica, com a Eletrobrás. O capital da Telebrás foi subscrito pelo governo federal, bancos (do Brasil e BNDE), bem como por empresas federais (CVRD, Petrobrás, CSN e Eletrobrás). Nessa época, ainda existiam no país mais de 800 pequenas companhias telefônicas, cuja adesão ao Plano Nacional de Comunicações se fazia de forma lenta e desordenada, sob a alegação de que o desestímulo resultava da baixa taxa de remuneração, ainda limitada por lei a 12% sobre o capital investido. Para mudar a situação foram feitas desapropriações e fusões, restringindo-se as concessionárias a uma por estado. A exceção notável foi o estado de São Paulo, contando com mais três: a Cotesp e duas CTBCs (Companhia Telefônica da Borda do Campo, no ABC, e Brasil Central, esta ainda mais excepcional porque privada e com grande área de atuação na região de Ribeirão Preto e Triângulo Mineiro). Na consolidação iriam ter papel destacado Telesp, CTB, CRT (Rio Grande do Sul) e, especialmente, a Telepar, pelo nível e pioneirismo de seus serviços.

As tarifas foram padronizadas para o território nacional, possibilitando arrecadação maior e mais equitativa.

Os serviços de telégrafo, telex, rádio e televisão

(os dois últimos de interesse oficial devido a programas como o MOBREAL e a TV Educativa) também foram expandidos. Concomitantemente foi lançado o Plano Nacional de Telefonia, visando quintuplicar a média (baixíssima) de dois telefones por 100 habitantes num prazo de dez anos, o que levaria à implantação de dez milhões de terminais. Como, porém, era estratégia a fixação imediata da indústria multinacional no país, previu-se o já citado Plano de Emergência, para instalar um milhão de telefones no Centro-Sul do país no prazo intermediário de quatro anos.

## DA NACIONALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS À NACIONALIZAÇÃO DE INDÚSTRIAS

A expansão do sistema telefônico brasileiro na década de 70 foi um processo complexo, envolvendo a solução de dois problemas: falta de disponibilidade financeira da nova empresa *holding* e incapacitação da indústria nacional.

O equacionamento financeiro foi resolvido de modo *sui generis*, através de autofinanciamento. A idéia, inicialmente lançada na Companhia Telefônica de Minas Gerais por Pedro Renault Castanheira, foi institucionalizada em 1966. Ao contrário de outros países, onde quem financia o investimento telefônico é a própria concessionária, com recursos próprios ou recorrendo a empréstimos, o usuário do sistema Telebrás financia boa parcela do custo rateado do seu terminal (aí incluídas as infra-estruturas de redes, comutação e transmissão). Diferentemente porém do sucedido com congêneres (como a ATT norte-americana), as ações da Telebrás em poder dos usuários em troca do autofinanciamento são de valor menor ao investimento feito. A par dessa sistemática, o principal recurso financeiro foi constituído pela própria exploração dos serviços, através do recolhimento do FNT. Durante alguns anos esse fundo foi aplicado no setor de telecomunicações, mas a parcela reaplicada diminuindo, até ser extinta e transformada num simples imposto, cuja arrecadação não mais retornou às empresas telefônicas.

A indústria brasileira de telecomunicações era incipiente, apesar de, desde a década de 30, haver empresas capazes de fabricar bons rádio-transceptores, como a Rádio Cinefon Brasileira. Posteriormente, com as restrições às importações advindas da Segunda Guerra Mundial, essas empresas chegaram a fabricar até equipamentos mais complexos, como multiplex telefônico. Outro exemplo a ser citado foi a Cacique, fundada por Ignácio Abdulkader, fornecedora de transmissores em SSB para o Exército e ecobatímetros para a Marinha, mais tarde comprada pela Philips, passando a se chamar Inbelsa. Interes-

sante lembrar que o laboratório de pesquisas dessa mesma Inbelsa projetou, com tecnologia totalmente brasileira, um transceptor de rádio em UHF para 24 canais telefônicos, grande sucesso de venda, como complemento dos sistemas-troncos da Embratel e outros. Esse produto deixou de ser fabricado e aperfeiçoado por desinteresse da matriz holandesa. À época não havia órgão de fomento e proteção à indústria nacional, as telecomunicações continuaram na dependência tecnológica de multinacionais.

O projeto de instalação de um parque industrial de telecomunicações começara com a isenção de impostos concedida no governo JK, ainda válida ao início do governo militar. Foi assim que a sueca Ericsson e a norte-americana Standard Elétrica (da ITT) instalaram suas fábricas no país, no período de 1955 a 1965, inicialmente apenas para a montagem de equipamentos importados. A estas juntaram-se a japonesa NEC, a alemã Siemens e a inglesa Plessey, além da já citada Philips. A principal atividade dessas empresas era a fabricação de centrais, com tecnologia eletro-mecânica a relés, embora utilizando as técnicas mais avançadas dessa geração (*cross-bar*).

Na década de 70, a Telebrás impôs mudança radical, exigindo maior autonomia das multinacionais aqui presentes em relação às suas matrizes, visando à capacitação própria para elaboração e execução de projetos. Foi estabelecida a geração de tecnologia nacional, além da nacionalização crescente dos materiais e equipamentos. A engenharia nacional viu-se privilegiada uma vez que os fabricantes foram forçados a obedecer a tais diretrizes, sem as quais não era possível a obtenção dos **Certificados de Qualidade e Homologação**, substância do chamado **Padrão Telebrás**. Os cursos de engenharia eletrônica e de telecomunicações multiplicaram-se rapidamente, suprimindo a instalação de novas fábricas até fora do eixo Rio-São Paulo, como a da Philips em Recife e a da Siemens em Curitiba. Além da absorção dos profissionais pela indústria, deles valeram-se as concessionárias para aumentar seus quadros de planejamento técnico, engenharia e operação dos serviços.

Em contrapartida, a política de compras das empresas da Telebrás pautou-se por divisão regional do mercado, pela qual os fabricantes puderam participar com quotas pré-estabelecidas e assim planejar suas linhas de produção. Ao mesmo tempo a Telebrás estava atenta, objetivando evitar que a política de mercados cativos não conduzisse a preços, prazos e padrões de qualidade inaceitáveis.

Nesse período (1970-80) o governo militar decidiu que o apoio ao desenvolvimento tecnológico das telecomunicações transcendia esse campo, por estar ligado ao estabelecimento da base estratégica integralmente nacional na informática. A ponta-de-lan-

ça dessa nova indústria nos países desenvolvidos foi justamente a microeletrônica aplicada às telecomunicações.

O setor de telecomunicações, em termos mundiais, era dominado por doze grandes multinacionais, das quais seis eram bastante atuantes no Brasil. Os primeiros governos militares pós-64 (período do **milagre econômico**) foram francamente favoráveis à política de *laissez faire* com relação às multinacionais de telecomunicações, o que resultou em crônica e aguda dependência tecnológica. Apesar das novas estatais, as telecomunicações continuavam a ter base relativamente sem planejamento, ineficiente e fragmentária. Um meio de transmissão a longa distância mais confiável, como os enlaces de microondas, existia apenas entre o Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte e Brasília. Não havia indústria nem tecnologia autóctones. Isto porém iria mudar após a ascensão do General Ernesto Geisel ao poder (1974). Num período de oito anos (1976-83), a Telebrás investiu US\$ 10 bilhões e o índice de telefones chegou a oito por 100 habitantes; o número de terminais de telex cresceu de 1.000 para 43.000 entre 1968 e 1983. Em termos internacionais, há registro de que as companhias operadoras de telecomunicações aumentaram 1/3 de seu capital ao ano na forma de receitas, resultando um crescimento médio de 10% ao ano. Em contraste, a Telebrás, no período citado, chegou a crescer 18% ao ano, não às custas do usuário, pois as tarifas elevaram-se menos do que a inflação, nem mesmo do FNT, constantemente desviado para outros fins, mas como reconhecido consensualmente, devido a uma eficiência excepcional.

A cobertura do território nacional foi realizada pela Embratel através de troncos de microondas em SHF (sistema básico, de alta capacidade de canais) e UHF (sistema complementar, de média e baixa capacidades), numa verdadeira repetição moderna do esforço de Rondon com suas linhas de telégrafo. Na Amazônia a solução técnica foi um sistema de tropodifusão (o maior no mundo), já com tecnologia nacional. Surgiram as primeiras empresas especializadas em projetos e testes de propagação, como a DK de Curitiba (fundada por quatro engenheiros do ITA e, mais tarde, incorporada pela Promon Engenharia). O uso cada vez maior do Intelsat e de sistema de rádio em HF (ondas curtas) possibilitou a comunicação costeira. Em 1974 o Brasil foi integrado internacionalmente ao sistema telefônico de discagem direta (DDI), por meio da estação da Embratel em Tanguá (perto de Niterói). Apesar do uso crescente de canais de satélite, as comunicações internacionais devem muito aos novos cabos coaxiais submarinos: Bracan I (1973) para a Europa, BRUS (1980) do Ceará para Ilhas Virgens (EUA) e Atlantis (1982) para a Europa via África.

O crescimento das telecomunicações foi arquitetado com a participação de integrantes militares, com formação técnica no setor, como José A. de Alencastro e Silva, Euclides Quandt de Oliveira, Hygino Corsetti e outros, oriundos das três Armas. A política adotada resultou num tríptico objetivo:

- as multinacionais foram obrigadas à associação com grupos financeiros brasileiros que, por lei, passaram a deter a maioria do capital votante;
- as compras foram centralizadas pela Telebrás, que exerceu este monopólio para impor a nacionalização de componentes e o desenvolvimento de tecnologia local;
- desenvolvimento de um centro de pesquisas em Campinas, concomitante com o incentivo à criação de pequenas e médias empresas para absorver a tecnologia criada.

Este último item revelou-se de particular importância no contexto global do país. Desde a sua concepção, foi decidido deixar de lado os últimos aperfeiçoamentos internacionais da tecnologia eletromecânica de centrais telefônicas, a fim de concentrar esforços na nova tecnologia digital, ou seja, microprocessador. Como resultado, todas as áreas de telefonia — comutação, transmissão, redes e periféricos — foram dominadas já com tecnologia compatível à mais avançada dentre os países desenvolvidos. Devido à abundância de mão-de-obra jovem, mas especializada, constituída por engenheiros e técnicos formados em telecomunicações, computação e eletrônica, não houve problemas de recursos humanos. As próprias indústrias nacionais investiram bastante em pesquisa e desenvolvimento, enquanto a Telebrás logrou avanço considerável investindo apenas 1% de sua receita operacional no Centro (contra a média internacional de 5% a 10%). Completando essa política, a Telebrás estabeleceu que 50% das compras de centrais seriam reservadas às indústrias licenciadas por seu Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CPqD).

As 25 concessionárias integrantes do sistema Telebrás continuaram com a restrição de lucro até 12% ao ano, descontados os custos operacionais e financeiros. Com isso, porém, foram subsidiadas as áreas de baixa lucratividade, como os estados mais pobres e com maior zona rural, às custas do tráfego internacional e interurbano, mais rentável.

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 obrigou as multinacionais a iniciarem o desenvolvimento imediato de centrais digitais, seguindo especificações técnicas feitas pelos engenheiros da 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. As respostas das multinacionais variaram. A Siemens, com presença comercial desde 1895 no país e montadora desde 1958, associou-se ao grupo nacional Hering, formando a Equitel. A Ericsson, também instalada no Brasil desde o século passado e com amplo domínio do mercado brasileiro, já havia iniciado atividades de fabricações (e não só montagem) no governo JK em 1955, bem antes das demais, associou-se aos grupos Monteiro Aranha e Atlântica Boavista (mais tarde Bradesco), formando a Matel. Como a Ericsson dispunha de maior penetração comercial do que suas concorrentes, acabou obtendo a maior parte das encomendas. A Philips preferiu abandonar o Brasil em comunicações, à exceção da linha de comutação empresarial (PABX). Também a Standard Elétrica (ITT) desistiu de desenvolver tecnologia no país, sendo comprada pelo grupo Brasilinvest, associado então à NEC do Japão (que já começara como fabricante, aqui, em 1969), criando a NEC do Brasil.

Ao final da década de 70, as três grandes multinacionais restantes já desenvolviam exatamente a tecnologia preconizada pela Telebrás, sendo que uma delas, a Siemens, chegou a desenvolver uma série de produtos complementares independentemente de sua matriz. A engenharia brasileira estava em condições de projetar, construir, instalar e operar sistemas complexos de tecnologia digital. Seu sucesso a levou inclusive a exportar conhecimentos para outros países do Terceiro Mundo — a exemplo da Nigéria —, com a atuação de centenas de engenheiros brasileiros através das empresas Promon e Hidroservice.

## OS FLANCOS ABERTOS DO SISTEMA TELEBRÁS

Apesar de suas intenções distributivistas de renda, a Telebrás não logrou êxito em campos cuja prioridade sócio-econômica tem sido baixa. Entre eles, avulta o da telefonia rural — em 1980, a densidade de telefonia na área rural era de apenas 1%, grande lacuna de infra-estrutura que agrava a baixa eficiência da agricultura e a pobreza no campo. As grandes corporações agropecuárias partiram para seus próprios sistemas de comunicações, procedimento que obviamente não estava ao alcance dos pequenos sítios e lavradores, especialmente na Amazônia, no Nordeste e no Centro-Oeste, os quais continuaram com enorme demanda reprimida.

Para a telefonia móvel, as soluções técnicas apontam para as mesmas características do problema rural: uso da telefonia celular, do compartilhamento de canais e possível recurso a satélites. No entanto, mesmo nessa época áurea de crescimento, esses segmentos não lograram a prioridade desejável.

Outros setores básicos da economia também optaram por ter sua rede privada de telecomunicações, acrescendo à lentidão dos investimentos oficiais, motivos de segurança e confiabilidade operacionais. A Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), por exemplo, desde a década de 60 investiu pesadamente num sistema de comunicações para garantir as metas de exportação de minério de ferro em sua Estrada de Ferro Vitória-Minas, a exemplo do que faria na década de 80 com a Estrada de Ferro Carajás. Aliás, seria a CVRD a responsável pelo projeto pioneiro de fibras ópticas num sistema de fabricação nacional, para suprir 120 km de seu novo ramal de Fábrica (MG) na década de 80. As concessionárias de energia elétrica fizeram também seus próprios sistemas de transmissão de voz e dados, como a CESP, que interligou todas suas usinas e estações através de extenso anel de microondas. Os bancos, do mesmo modo, cresceram além da capacidade de atendimento da Telebrás, necessitando transmitir enorme quantidade de dados e informações confidenciais. Em geral, todos esses tipos de usuários são bem atendidos pelas próprias companhias telefônicas, nos países desenvolvidos.

## UMA SOCIEDADE AFLUENTE?

Em compasso com a maior prosperidade verificada durante os primeiros governos militares, nos anos 70 o Brasil resolveu homologar sistema de televisão a cores. Nos EUA a transmissão a cores fora iniciada em 1954 e no Japão em 1960, utilizando o sistema denominado NTSC, compatível com a televisão em preto-e-branco. Contrariamente ao cogitado na época, o Brasil não optou pelo sistema norte-americano, indo buscar na Alemanha tecnologia introduzida a partir de 1967, adaptando-a para nosso país, com o nome de PAL-M. A engenharia brasileira foi capaz de assimilar e projetar todo o sistema de recepção de sinais a cores, e logo havia modelos de receptores a venda, como os da Philips e da Telefunken.

Com o maior poder aquisitivo da classe média, cresceu bastante o número de aparelhos de TV a cores, apesar de as marcas serem somente de multinacionais, já com forte penetração da indústria japonesa.

A televisão mudou definitivamente os hábitos da população brasileira, impondo seus telejornais, novelas e programas de auditório. A tecnologia do **videoteipe** permitiu o controle das matérias apresentadas, especialmente para a produção de comerciais, aumentando o interesse dos patrocinadores. O progresso desse meio de comunicação resultou na geração e no consumo de programas de baixo nível cultural e educativo, quando comparados com os de países desenvolvidos. É bem verdade que nossa programação aproxima-se da matriz de programas dos EUA, ao contrário da Europa, com muitas estações estatais e

programas relevantes para a formação da infância e adolescência. No Brasil a ênfase consumista é irradiada para uma população largamente subalfabetizada e subinformada. No período enfocado, mesmo tentativas modestas do governo em aproveitar o potencial educativo da comunicação visual — como o Projeto Minerva — ficaram muito aquém das expectativas.

Em termos de avanço tecnológico no campo da radiodifusão, as emissoras começaram a usar a frequência modulada (FM), com melhor qualidade do que a amplitude modulada (AM), logo acrescida da transmissão estereofônica. Essas tecnologias tornaram-se comerciais graças à substituição da válvula pelo transistor na década de 60, e pela introdução da microeletrônica, com circuitos integrados e conseqüente miniaturização dos equipamentos nos anos seguintes.

Em 1985 um Brasil mais integrado ao mercado de consumo, mas ainda longe de seu topo, dispunha de 381 receptores de rádio por mil habitantes (contra 2.030 dos EUA) e 126 aparelhos de TV por mil habitantes (contra 562 do Japão e 785 dos EUA).

## A CRIAÇÃO DE TECNOLOGIA BRASILEIRA

Após o governo Geisel o Brasil viveu intensamente uma crise econômica decorrente, por um lado, da conjuntura internacional e, por outro, da falta de política de desenvolvimento capaz de desenvolver o mercado interno. Delfim Netto, por várias vezes integrante de ministérios de governos militares, recebeu plenos poderes para implantar política recessiva, cujos efeitos perdurariam. Não deixa de ser surpreendente que, apesar desse quadro negativo, a Telebrás tenha conseguido implantar um centro aglutinador de tecnologias avançadas de telecomunicações.

A história do CPqD começa com a contratação, em 1973, do desenvolvimento do SISCOM, uma central de programas armazenados (CPA) temporal, à base de microeletrônica, e do Laboratório de Sistemas Digitais (LSD) da Escola Politécnica da USP, pioneiro no desenvolvimento de um computador nacional, e da Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE). Em seguida, a Telebrás contratou também o Centro de Telecomunicações (CETUC) da PUC do Rio de Janeiro para desenvolver pesquisas aplicadas. No entanto, nessa ocasião, houve a decisão política de emigrar do ambiente universitário para o empresarial ligado às indústrias, quando 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) um produto até o nível de protótipo. A tecnologia é então transferida a indústrias previa-

mente selecionadas, em troca do recebimento de *royalties* que, no fundo, serão pagos pelas próprias concessionárias dos serviços.

Os principais programas desenvolvidos pelo CPqD, desde 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 Rede Nacional de Pacotes (Renpac, que opera com equipamentos importados);
- comunicações ópticas (fibras de vidro, equipamentos de transmissão e interfaces);
- estações terrestres de baixo custo para comunicação por satélite;
- circuitos híbridos e circuitos integrados, cujo uso pode ser estendido à informática em geral, em associação com o Laboratório de Microeletrônica (LME) da Escola Politécnica da USP;
- materiais para redes telefônicas externas, como cabos, resinas e periféricos.

Dentre os diversos programas, o mais ambicioso foi o da família Trópico, que absorveu de 30% a 40% do total de investimentos. Seu objetivo foi, além de desenvolver um produto de alta tecnologia, criar o que fosse mais adequado às condições climáticas (**tropicalização** do projeto) e de tráfego telefônico do Brasil. A estratégia adotada foi a de desenvolver inicialmente uma central de baixa capacidade (Trópico C, um concentrador de linhas para 192 assinantes) e, após, testá-la e ganhar conhecimentos sobre o produto, aumentando gradualmente a capacidade, até chegar em sistemas de médio (Trópico R, para 4.000 assinantes) e grande porte (Trópico RA, para mais de cem mil assinantes). Tal estratégia teve sucesso e é importante notar que nos estágios ulteriores do processo participaram apenas empresas totalmente brasileiras (como a PHT e a Elebra). Não se tratava mais de empresas mistas de capital brasileiro associado com multinacionais, mas de firmas que cresceram juntamente com o CPqD. Muitas indústrias de eletrônica e informática instalaram-se, em conseqüência, em torno de Campinas, contribuindo substancialmente para o desenvolvimento econômico da região. Essas empresas geraram o triplo de empregos relativamente às congêneres multinacionais no Brasil, as quais continuaram trazendo seus projetos do exterior. Além disso, a natureza modular e flexível da tecnologia digital permitiu a participação de pequenos fabricantes. O efeito multiplicador dessa tecnologia ensejou o desenvolvimento de vários outros produtos, como os telefones públicos comunitários e dispositivos para chamadas a cobrar feitas de **orelhões** (sistema inicialmente desenvolvido pela Telesc, de Santa Catarina). O pólo de Campinas foi também favorecido pela pro-

ximidade de diversas universidades, notadamente a Unicamp, que contribuíram com mão-de-obra especializada em eletrônica e informática.

Após a consolidação das indústrias nacionais com a nova tecnologia, a Telebrás afrouxou o controle, permitindo a entrada de multinacionais para fabricar produtos da família Trópico, o mesmo ocorrendo com outro sucesso do CPqD — a transmissão óptica. O Brasil foi o único país de Terceiro Mundo a desenvolver e implantar um sistema de fibra óptica (com tecnologia a laser), o ECO-I. Para as fibras, a Telebrás decidiu fazer em 1983, reserva de mercado em favor da XTAL (grupo ABC), criando proteção ao poder de *dumping* das empresas multinacionais. Alguns anos depois foi autorizada a entrada de multinacionais no setor, a exemplo da Pirelli. Esses anos de proteção foram essenciais também para que o produto brasileiro atingisse níveis de atenuação compatíveis com o estrangeiro. Registre-se que a matéria-prima para as fibras é o quartzo, cujas reservas mundiais são brasileiras em sua quase totalidade. O Brasil exporta o quartzo para o mundo todo, e não fosse o incentivo do CPqD continuaria, como acontece com outros produtos, repetindo o ciclo de exportação de matéria-prima e importação do correspondente manufaturado.

Resumindo, aliando a disponibilidade de engenharia nacional capacitada com o gerenciamento eficaz, o CPqD foi decisivo para que o Brasil desse um salto tecnológico, diminuindo o abismo tradicional existente comparando-se aos países desenvolvidos. Se no início havia quem chegasse a ridicularizar o produto nacional, as centrais Trópico mostraram-se tecnologicamente competitivas com as das multinacionais, de acordo com normas internacionais, interessando outros países com condições de clima e tráfego mais semelhantes ao Brasil. Do lado comercial, porém, as multinacionais conseguem ofertar seus produtos aliados à facilidade de crédito e menor custo, amparadas por seus governos, que não é o caso do Brasil, atolado em grave crise devida à dívida externa, problema agravado na década de 80. Esse fato, além de não se fabricar quantidade de centrais com massa crítica suficiente para diluir custos de fabricação, torna difícil a competitividade ao nível internacional.

Nem tudo, porém, foi sucesso na história do CPqD, como ilustra a pesquisa que redundou no telefone brasileiro, homologado pela Telebrás em 1980 e licenciado para a fabricação pela Gradiente, que acabou por desinteressar-se, vendendo sua fábrica para a Ericsson, a qual voltou a dominar esse mercado.

Desde 1988 há uma portaria ministerial obrigando a alocação de 2% dos recursos obtidos com a exploração do sistema telefônico brasileiro ao CPqD.

## A TELEMÁTICA, OS BANCOS E O SATÉLITE BRASILEIRO

A galopante inflação brasileira dos anos 80 trouxe consigo a **ciranda financeira**. Além da pura especulação, milhões de brasileiros tentaram salvar o poder de compra de seus ativos financeiros recorrendo às aplicações bancárias de curto e médio prazos. Tal procedimento não seria viável sem o concurso, por um lado, de recursos computacionais e, por outro, da possibilidade de transferir valores eletronicamente de um ponto para outro do país, com a obtenção instantânea de informação de saldos, depósitos, saques e outras transações bancárias. A simbiose entre telecomunicações e informática ampliou-se, criando a telemática e, neste campo, o Brasil também logrou autonomia tecnológica. Para avaliar-se o quanto foi inovado, basta comparar a situação brasileira com a de países avançados como os EUA, onde diversas operações interbancária e interagências ainda hoje se processam no ritmo de dias ou semanas, contra a instantaneidade que ocorre em grande parte de nosso sistema financeiro; se isso não chega a lhes causar problemas, pois a economia é relativamente estável e com baixa inflação, seria bastante inadequado para o nosso caso.

Para apoiar a tecnologia brasileira de **banco 24 horas**, bem como os terminais de saque/consulta e de caixa das agências, foi necessário transmitir grandes pacotes de dados, em alta velocidade. Para isto, foram utilizadas as redes da Embratel e demais concessionárias da Telebrás, nos serviços denominados Transdata (em operação desde 1980) e Rempac (desde 1984), cuja infra-estrutura estava disponível a partir da instalação dos troncos de microondas, complementados pelos canais de satélite, também possibilitando os programas de **videotexto** e **teleconferência**. Diversas indústrias nacionais motivaram-se e começaram a fabricar as interfaces digitais/analógicas e circuitos necessários, como SID, Elebra, Cobra, Sisco, algumas inclusive associadas ou pertencentes aos próprios bancos, como a Scopus (associada ao Bradesco) e Itaúcom. Alguns bancos, como o Itaú, investiram em redes próprias de transmissão, com suas estações terrestres de acesso aos satélites brasileiros. Além de submeterem-se ao controle da Telebrás, as empresas atuantes em telemática precisaram atender as diretrizes de proteção à indústria nacional da Secretaria Especial de Informática (SEI), a qual nem sempre esteve de comum acordo com a Telebrás.

Em 1967 o Brasil consorciou-se ao Intelsat, pagando uma taxa pela utilização dos canais. À época, a norte-americana ITT pretendeu investir na construção da estação terrestre, em troca da exploração comercial dos serviços internacionais, como já pretendia (junto com a RCA) quando da instalação dos

cabos submarinos, bem como das redes de microondas, também objetivando explorá-los. Porém, a Embratel incumbiu-se de construir o complexo de Tanguá, com especificações suas, conquanto o projeto de engenharia tenha sido de consultores internacionais e o equipamento totalmente importado. Apesar disso, os engenheiros da Embratel acompanharam o projeto, adquirindo conhecimentos para utilizar no futuro satélite brasileiro, o que ocorreria em 1985, com o Brasilsat I e, em 1986, Brasilsat II. Para esse empreendimento a Embratel contratou o consórcio formado pelas empresas americano-canadenses Hughes e Spar, além da lançadora de foguetes Ariane, com base em Kouru, Guiana Francesa, e pequena participação da engenharia brasileira. O Brasil precisou acelerar o projeto, pois corria então o risco de perder o direito internacional de ter seu satélite geo-estacionário doméstico, uma vez que a Colômbia também se candidatara à mesma órbita.

A ativação do satélite propiciou o desenvolvimento nacional de produtos associados à televisão, como as antenas parabólicas domésticas, ao mesmo tempo em que começaram os estudos para a TV por cabo. Ocorreu, entretanto, que os canais dos satélites ficaram ociosos, com grande prejuízo devido à falta de investimentos no setor terrestre (estações retransmissoras), por sua vez decorrente da recessão econômica iniciada nos anos 80. Também na comunicação por satélite, os bancos se fizeram presentes, como ilustrado pela aquisição da empresa Victori pelo Bradesco, associado a Roberto Marinho (cuja Rede Globo já comprara a NEC do Brasil).

Como os satélites possuem vida útil de poucos anos no espaço, fez-se necessária a licitação de novo sistema, vencida em 1990 pelo consórcio formado pela Hughes e a empresa nacional de engenharia Promon. Ao contrário dos Projetos Brasilsat I e II, nos quais a engenharia brasileira limitou-se a aspectos sem conteúdo tecnológico, como instalação e logística de apoio, com o novo satélite pretendeu-se que a indústria nacional PHT (além do CPqD) absorvesse a tecnologia da parte terrestre, totalmente digital e avançada. Este satélite conteria a banda X de canais, usada para serviços militares sobre terra e mar, indício do interesse militar brasileiro pela tecnologia de foguetes e satélites.

## MODELOS EM QUESTÃO

Durante a década de 80 a indústria eletro-eletrônica instalou-se na Amazônia, graças aos incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus, em consonância com a política oficial de pagar a pesada carga representada pela dívida externa brasileira às custas da exportação. Assim, várias fábricas abriram filiais no Norte, ou até mesmo para lá emigraram. Essa mudança acarretou praticamente a extinção da enge-

nharia brasileira de projetos eletrônicos, uma vez que as indústrias de Manaus caracterizaram-se como montadoras de *kits* eletrônicos importados, sem desenvolvimento de tecnologia. Foi assim que a indústria brasileira montou até produtos eletrônicos sofisticados, como aparelhos de som com discos compactos (a *laser*), vídeos etc.

Essa política afetou fabricantes que iniciaram suas atividades durante o surto de desenvolvimento tecnológico induzido pelo CPqD, apesar da proteção de mercado da Telebrás e da proibição de importações imposta pela SEI, de orientação fortemente militar-nacionalista. A SEI incluiu diversos produtos de telecomunicações sob sua salvaguarda, como *modems*, PABX e centrais digitais, fibras ópticas etc. A crise econômica propiciou a redução do mercado comprador desses produtos e a transformação de indústrias em montadoras tornou produtos já com preços elevados pelo descompasso na economia de escala, com baixa produção, em produtos de menor qualidade, pela falta de pesquisa tecnológica. As multinacionais passaram a década pressionando, inclusive através de seus governos e dos mecanismos internacionais de financiamento, para que fossem mudadas as leis relativas a informática e comunicações.

Também durante esse período, impulsionados pelo neo-liberalismo inaugurado na Inglaterra por Margareth Thatcher, diversos países começaram a **desregulamentação** dos serviços públicos, um eufemismo criado para designar a privatização, voltada para os serviços lucrativos, como os de energia e telecomunicações. Sob argumentos de ineficiência e gigantismo das empresas, o monopólio estatal foi total ou parcialmente cedido ao capital privado. Iniciou-se nova experiência, cujos resultados ainda não são conclusivos.

No Brasil as discussões sobre a privatização das telecomunicações começaram com o fim dos governos militares. A Telebrás chegara a ser considerada como modelo de eficiência empresarial e as críticas contra ela deixaram de considerar o fator mais determinante de seus maus resultados: a grave recessão econômica. Pela falta de investimentos e pela degenerescência dos mecanismos de crescimento auto-sustentado — o fim do FNT e o aviltamento do poder de compra da classe média —, o setor viu decrescer vertiginosamente a qualidade dos serviços prestados junto com o valor das tarifas e dos planos de compra de telefones. O índice de congestionamento das linhas saltou do nível considerado aceitável de 6% para 30%, ao passo que a taxa de chamadas completadas caiu de 50% para 30%. A demanda reprimida atingiu cifra superior a cinco milhões de linhas e só a Telesp encerrou o ano de 1990 com quase meio milhão de telefones já pagos pelo sistema de autofinanciamento e não instalados,

uma dívida material e moral. Se o índice de telefones por 100 habitantes saiu de 1,3 em 1962 para alcançar 8 no governo Geisel, ao fim da década de 80 regredia para 6. A rede externa está bastante deteriorada, com manutenção mais onerosa e com baixo índice de eletronização, prejudicando também serviços de dados como o telex e fac-símile. A telefonia rural continua atendendo apenas parte ínfima de seu universo de consumo e a telefonia móvel ensaia seus primeiros passos, sendo ainda pouco disponível até em São Paulo, principal centro do país. Os telefones públicos, em geral, são depredados e assim permanecem.

Em 1990 o novo governo tomou medidas que devem alterar drasticamente o sistema implantado nas telecomunicações a partir dos governos militares. Em primeiro lugar, foi extinto o Ministério das Comunicações, abrangido pelo novo Ministério da Infra-Estrutura. Foi proposta redivisão das concessionárias do sistema Telebrás: ao invés de uma por estado, seriam agrupadas em praticamente uma por região do país. Também na informática houve mudanças na legislação, extinguindo a proteção à indústria nacional em uma série de produtos, inclusive de telecomunicações, alegando-se que devido à proteção não apresentavam tecnologia moderna, nem qualidade compatível com os importados. Nessa argumentação não se levou em conta, porém, questões como escala de produção ou necessidade de investimento em pesquisa e desenvolvimento de tecnologia. Finalmente, em novembro de 1990, o governo Collor emitiu um conjunto de medidas autorizando a entrada da iniciativa privada na telefonia móvel e nos prédios **inteligentes** (comunicação e operação informatizadas), bem como liberando a produção e a comercialização de listas telefônicas. A medida de maior impacto, porém, poderá vir a ser a que retira da Embratel o monopólio de operar e explorar a comunicação por satélite, abrindo espaço para que grupos como, por exemplo, os bancos, atualmente

representando 30% da receita da Embratel, venham a ter seu próprio sistema de transmissão de dados.

A política econômica brasileira de recessão e as diretrizes adotadas para o setor nos anos 80 acabaram por secar as fontes de financiamento auto-sustentado e comprometer o ritmo de crescimento e a qualidade dos serviços de comunicações. Talvez nova fase se inicie com a retirada gradual do governo do setor e o compartilhamento de fatias de mercado com a iniciativa privada. Com o tempo, comprovar-se-á se estas decisões resolverão ou não a crise das telecomunicações. A aferição prática do sucesso será levar ao usuário atendimento adequado, que contribua efetivamente para o país realizar seu potencial de crescimento, com justiça social. O debate não deve obnubilar o fato de que aumenta o ritmo da evolução tecnológica além das fronteiras brasileiras. Nos países desenvolvidos, as multinacionais dão passos decisivos para a implantação em larga escala das chamadas redes digitais integradas. Através destas, desde o nível das empresas até o das residências, uma rede única de comunicação de voz, dados e imagem interligando os assinantes tornar-se-á a solução cada vez mais econômica e flexível, aliada ao uso também crescente de fibras ópticas e circuitos integrados complexos. Os capitais para essa megaintegração também deverão ser elevados e a movimentação neste sentido já foi iniciada, como o demonstra a associação ao nível mundial de duas grandes empresas, a norte-americana ITT e a suíça Alcatel, recentemente ocorrida.

Dentro de um ambiente de acirrada competitividade comercial a pesquisa tecnológica é essencial e uma lição fundamental aprendida graças ao salto tecnológico brasileiro em comunicações não deveria ser esquecida: sem uma política de incentivo ao desenvolvimento tecnológico, bem planejada e executada, não haverá sucesso e o Brasil irá regredir, voltando a importar aquilo que já teve capacidade até para exportar.

Communications have been remarkably important for our society's progress and welfare, compounding with transportation and energy a powerful tripod for the national economic infrastructure. During the last quarter of the XIX century, there was a considerable worldwide quarrel concerning the state's role in telecommunications. Emperor Peter II of Brazil ended up then issuing decrees to restrain abuses inflicted by private citizens in this matter. It is also noteworthy that, since its beginning in Brazil, telephone service was the focus of fierce competition among foreign corporations. Brazilian Telephone Co. came out as the winner, after merging with several other companies. It then became *Companhia Telefônica Brasileira (CTB)*, an American-Canadian joint-venture consolidated during the first Vargas government. This paper presents some conditions that led to the fostering of a unique development in the history of Brazil's autonomous technology. The blossoms of this move reached their peak in the 1980's, around the then advanced technology of digital telephone exchanges. The historical background behind the success of this undertaking will be briefly dealt with to bring out the relevance of Telebrás and its Research Center. An assessment of that policy's achievements for the period will be attempted, as well as its shortcomings and prospectives.

**Uniterms:**

- history of Brazilian telecommunications
- R&D in Brazil
- State regulation

- ALENCASTRO E SILVA, José Antonio de. *Telecomunicações: histórias para a história*. São José dos Pinhais: Editel 1990.
- BRITO, Maurílio. *Subsídios para a história da telefonia no Brasil*. Rio de Janeiro: NEC do Brasil, 1976.
- CALMON, Pedro. *História do Brasil*. (v. V). Rio de Janeiro: José Olympio, 1959.
- CPqD. *Transmissão digital. Componentes e materiais. Comunicação de dados e texto. Comunicações por satélite. Estudo e desenvolvimento de redes. Comutação eletrônica. Tecnologia de produto. Comunicações ópticas*. (folhetos). Campinas, CPqD da Telebrás, s/d.
- EMBRATEL. *História e desenvolvimento das telecomunicações no Brasil*. (folheto). Rio de Janeiro: EMBRATEL, 1973.
- ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA. *Macropaedia* (v. 18). Chicago: 1976.
- ENEL. *Hipótese para um museu da energia elétrica*. Roma: ENEL, 1989.
- HOBDAV, Mike. *The Brazilian telecommunications industry: accumulation of microelectronic technology in the manufacturing and service sectors*. Rio de Janeiro: Texto n. 47 do Instituto de Economia Industrial da UFRJ, 1984.
- MENDES JÚNIOR, Antonio & MARANHÃO, Ricardo. *Brasil história - texto e consulta*. São Paulo: Brasilicnsc, v.4, 1981.
- NOSSO SÉCULO. São Paulo: Abril Cultural, 1980.
- SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos. *Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: 1894-1984*. São Paulo: ed. da autora, 1985.
- SIQUEIRA, Ethevaldo. Centenário - evolução da telefonia no Brasil. *Revista Nacional de Telecomunicações*, n.6, São Paulo, 1979.
- \_\_\_\_\_. As origens da crise nas telecomunicações. *Revista Nacional de Telemática*, n.117, São Paulo, 1989.
- VARGAS, Milton. A tecnologia no Brasil. In: FERRI, Mário Guimarães & MOTUYAMA, Shozo (coord.). *História das ciências no Brasil*. São Paulo: EPU/EDUSP, 1979.

Recebido em novembro/91