

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E COMUNICAÇÕES



Assembléia Legislativa
de São Paulo



SEADE
Fundação Sistema
Estadual de Análise
de Dados



GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO



Presidente
Deputado Vanderlei Macris
Vice-Presidente
Deputado Sidney Beraldo
Relator Geral
Deputado Arnaldo Jardim

GRUPO TEMÁTICO	DEPUTADOS
Cidadão do Século XXI	Alberto Calvo • Luiz Carlos Gondim
Cidadania	Claury Alves da Silva • Dimas Ramalho
Educação	César Callegari • Edson Aparecido
Saúde	Pedro Tobias • Roberto Gouveia
Habitação e Desenvolvimento Urbano	Caldini Crespo • Paulo Teixeira
Cultura, Esportes e Lazer	Hamilton Pereira • Paschoal Thomeu
Segurança	Carlos Sampaio • Zuza Abdul Massih
Terceiro Setor	Geraldo Vinholi • Newton Brandão
Trabalho e Emprego	Jamil Murad • Vanderlei Siraque
Agricultura e Agronegócios	Aldo Demarchi • Duarte Nogueira
Indústria	José Rezende • Jorge Caruso
Turismo e Serviços	Nabi Abi Chedid • Paulo Julião
Ciência, Tecnologia e Comunicações	Carlos Zarattini • Edmur Mesquita
Transportes e Energia	Edir Sales • Sidney Beraldo
Recursos Naturais e Meio Ambiente	Jilmar Tatto • Rodolfo Costa e Silva
Reforma do Estado	Maria Lúcia Prandi • Pedro Mori



Mário Covas
Governador do Estado
Geraldo José Rodrigues Alckmin Filho
Vice-Governador
André Franco Montoro Filho
Secretário de Economia e Planejamento

SEADE

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

Pedro Paulo Martoni Branco

Diretor Executivo

Amara Angrisano

Diretor Adjunto Administrativo e Financeiro

Felicia Reicher Madeira

Diretor Adjunto de Análise Socioeconômica

Luiz Henrique Proença Soares

Diretor Adjunto de Produção de Dados

Conselho de Curadores

Adroaldo Moura da Silva (Presidente)

Ana Maria Alonso Ferreira Bianchi

Antonio Márcio Fernandes Costa

Carlos Antonio Luque

Carlos Eduardo do Nascimento Gonçalves

Hélio Nogueira da Cruz

Liana Maria Lafayette Aureliano da Silva

Maria Coleta Ferreira Albino de Oliveira

Maria Fátima Pacheco Jordão

Michael Zeitlin

Conselho Fiscal

Caioce Ishiquirama

Daniela Micioni

Sandra Lucia Fernandes Marinho

CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO ESTADO DE SÃO PAULO

O desenvolvimento econômico e social contemporâneo está associado aos conhecimentos gerados no campo da Ciência e da Tecnologia (C&T). A geração de riqueza e de empregos qualificados nos países industrializados é dependente de sua capacidade de gerar e difundir inovações tecnológicas. Por sua vez, o esforço de inovação tecnológica empresarial é condicionado por uma interdependência relativa das atividades de P&D e dos laços de cooperação entre os institutos de pesquisa e centros universitários. O adensamento das relações entre as empresas, governo e universidades tem favorecido a formação de redes de conhecimento e de aprendizado coletivo, adicionando valor na produção, produzindo informações para a tomada de decisões empresariais, para a pesquisa científica e tecnológica, assim como para a manutenção ou criação de vantagens competitivas. Assim, o conhecimento científico e tecnológico vem se consolidando como força motriz do ciclo de desenvolvimento econômico e na formação do poder e da riqueza das nações avançadas, potencializadas pela construção de núcleos de inovações endógenas nessas economias, amparados em robustos sistemas científicos locais ou nacionais.

A dinâmica de inovação tecnológica manifesta-se cada vez mais como um processo social e complexo, envolvendo, de um lado, as rotinas empresariais de P&D, as atividades de engenharia em adaptação de desenvolvimento de novos processos nas plantas industriais, a intercambialidade das informações entre fornecedores e usuários, mas também requerendo a interação sinérgica com o sistema público de C&T. Além disso, a atividade científica adquire uma importância crescente nas demandas sociais nas áreas como saúde, educação, meio ambiente, meteorologia, agricultura, e comunicação. Este é um dos motivos pelos quais as sociedades contemporâneas mais avançadas estão se identificando como economias baseadas em conhecimento.

O Brasil posiciona-se em uma situação intermediária nesse cenário, pois, embora se situe em um padrão bastante inferior ao dos países avançados, dispõe de uma infra-estrutura de C&T que o coloca em destaque entre os países de industrialização recente. Nesse quadro, o Estado de São Paulo responde por uma parcela expressiva da base tecnológica nacional, seja pelo critério de dispêndios (32,0%) seja pelo de resultados (50,0%). No entanto, uma das características mais frágeis do sistema de C&T brasileiro e paulista é a fraca integração entre o sistema público de C&T e o sistema produtivo, que se reflete no contraste entre o crescimento da produção científica e a estagnação da produção tecnológica empresarial.

Este caderno está organizado em quatro seções. Na segunda seção, é descrito e analisado o sistema público de C&T no Estado de São Paulo; são abordados os principais problemas relativos às universidades e aos institutos públicos de pesquisa, estaduais e federais: recursos humanos e orçamentários; a situação relativa no cenário brasileiro; e a crise de financiamento dos institutos de pesquisa. Na terceira seção é tratada a questão da atuação das empresas industriais paulistas no desenvolvimento tecnológico, com ênfase em seu desempenho inovador, nos esforços em P&D e na importação de tecnologia. Na quarta seção, os problemas da integração entre empresas e o setor público de C&T são tratados em maior profundidade. Neste sentido, discutem-se os determinantes da baixa demanda do sistema produtivo paulista em relação ao sistema público de C&T. Além disso, são repassadas as principais iniciativas governamentais voltadas para promover a integração entre empresa e pesquisa pública. Finalmente, a última seção resume os pontos principais do trabalho e aponta as principais conclusões.

O Sistema Público de C&T no Estado de São Paulo

O Sistema Público de C&T do Estado de São Paulo é o mais diversificado e desenvolvido dentre os sistemas estaduais do país. Resultado de investimentos estaduais e federais sistemáticos, ao longo de três décadas, este Sistema revela sua excelência no fato de ser responsável por metade da produção científica brasileira. Além disso, contribuiu para o desenvolvimento científico e tecnológico de outros Estados, seja pela formação de cerca de 2/3 de todos os doutores brasileiros, seja por meio de uma intensa cooperação em pesquisa com universidades, empresas e institutos desses Estados. Nesta seção, são caracterizados e discutidos, à luz dos principais indicadores brasileiros, os principais componentes do Sistema Público de C&T paulista — as universidades públicas, os institutos de pesquisa e as agências de fomento — bem como são discutidos alguns de seus problemas atuais, especialmente aqueles referentes a seu financiamento, que ameaçam a continuidade dos resultados acumulados.

As Universidades Estaduais e Federais: recursos e problemas

São Paulo é o único Estado do Brasil onde as universidades mais importantes não são federais, e sim estaduais. Isso decorre da histórica importância econômica do Estado, que resultou em sua maior autonomia financeira. A primeira universidade estabelecida no país foi a Universidade de São Paulo, mantida com recursos do Tesouro estadual. O Estado de São Paulo mantém um sistema de pesquisa cujos principais componentes são os docentes das três universidades públicas. Esse sistema destaca-se dentro do cenário nacional de universidades públicas e privadas, conforme se observa na Tabela 1. É notável a diferença de titulação, visível pelo percentual de doutores nas universidades em São Paulo (de 59% a 66%), em relação à média de participação de doutores nas universidades públicas no país (22%). As universidades privadas, além de terem pouco pessoal titulado, empregam boa parte de seu pessoal em meio período.

Somando cerca de 11 mil pesquisadores, esses docentes desempenham um papel no sistema de educação superior no país e no sistema de pesquisa nacional muito superior à sua representação percentual no total de docentes das instituições públicas de ensino superior brasileiras, já que o Estado de São Paulo é responsável por metade da produção científica brasileira (ver seção “A produção científica no Estado de São Paulo: o crescimento da atividade científica”). Esses docentes representam quase 3/4 dos pesquisadores no Estado.

Tabela 1
Docentes das Universidades Públicas por Nível de Titulação
Estado de São Paulo e Brasil

Tipo de Universidade	1995				Doutorado/ Total (%)
	Graduação Especialização	Mestrado	Doutorado	Total	
Universidades do Estado de São Paulo	304	3.731	5.826	9.861	59,0
Universidades Federais em São Paulo	76	348	827	1.251	66,0
Instituições Públicas de Ensino Superior no Brasil (1)	37.005	21.268	16.850	75.123	22,0
Instituições Privadas de Ensino Superior no Brasil	49.350	12.263	4.476	66.089	7,0

Fontes: Seec/MEC e Fapesp.

(1) Inclui as universidades paulistas.

O sistema universitário público paulista é financiado preponderantemente por recursos orçamentários. Essas despesas, em 1997, somaram R\$1,7 bilhão, representando 7,4% da arrecadação de ICMS, ou 6,62% das receitas tributárias, ou ainda 5,27% das receitas correntes do Estado. É esse compromisso com a educação, a ciência e a tecnologia – uma aposta no futuro – que tem mantido o Estado na vanguarda da produção econômica, social e cultural. Não apenas para a pesquisa e a docência voltam-se as atividades das universidades públicas paulistas. Elas desempenham uma função social básica junto à população — principalmente mas não unicamente a população de renda mais baixa, ao manter o pessoal e as instalações de vários hospitais-escola, onde o atendimento é de padrão internacional, ainda que insuficiente para atender a uma demanda intensa. Assim mesmo, deve-se reconhecer o papel social que esses hospitais desempenham no sistema de saúde do país. A qualidade dos hospitais vinculados às universidades públicas paulistas é reconhecida e, em algumas áreas, a pesquisa médica situa-se na fronteira do conhecimento. Este é sem dúvida o caso da pesquisa realizada no Instituto do Coração – InCor – e também na Faculdade de Medicina da USP, da Santa Casa, e da Unicamp, para citar as mais importantes. O Brasil lidera incontestavelmente a formação de doutores na área de ciências médicas na América Latina.

Depois de duas décadas de estagnação econômica, é evidência de resistência e determinação que o sistema público de pesquisa e pós-graduação, cuidadosamente construído nas universidades públicas paulistas, sobreviva com boa capacidade produtiva, apesar de já dar demonstração de problemas estruturais que podem comprometer o estágio alcançado. Dependente de recursos públicos para a manutenção de suas atividades, o que também ocorre com o sistema universitário de boa qualidade – público ou privado – nos Estados Unidos e na Europa, as universidades paulistas enfrentam os problemas comuns às instituições que vivem de recursos do Estado brasileiro na atualidade: dificuldades crescentes de acesso a financiamento e falta de infra-estrutura adequada. Particularmente sério é o estrangulamento de recursos orçamentários decorrente do pagamento de aposentadorias nas universidades, o que decorre do crescimento rápido do número de docentes aposentados, num quadro financeiro em que os recursos orçamentários das universidades têm de financiar compulsoriamente os benefícios previdenciários. Se persistirem os motivos que causam essa crescente dificuldade, há risco de colapso para o excelente sistema de pesquisa e pós-graduação construído a duras penas pelo consórcio efetivo que se realizou entre o Governo Federal (pela ação da Capes e do CNPq) e o Governo Estadual (pela manutenção da verba orçamentária das universidades e da Fapesp), durante os últimos 30 anos.

***Institutos Públicos de Pesquisa:
elo fundamental com o sistema produtivo e com a sociedade***

Os institutos de pesquisa têm uma função muito importante no sistema científico e tecnológico que está sob a responsabilidade do setor público. São instituições orientadas para a pesquisa aplicada e o desenvolvimento tecnológico, que atendem a demandas mais orientadas da sociedade e do sistema produtivo. Boa parte desses institutos tem uma nítida vocação setorial e possui objetivos claramente direcionados para o desenvolvimento de tecnologias. Sua clientela é formada pelas empresas e por certas demandas específicas da sociedade (saúde, alimentação, infra-estrutura, telecomunicações, meteorologia). Eles podem ser considerados, na maioria dos casos, um elo entre a pesquisa acadêmica, que está localizada principalmente nas universidades, e o sistema socioprodutivo.

O Estado de São Paulo conta com uma importante rede de institutos de pesquisa. Dentro do setor público, eles ocupam um lugar de destaque logo após as universidades. Os institutos de pesquisa costumam ser financiados por recursos orçamentários, embora esses recursos estejam perdendo espaço progressivamente em benefício de outras fontes do setor público e do setor privado. A origem dos recursos orçamentários define duas modalidades principais de institutos públicos de pesquisa no Estado: os institutos federais e os institutos estaduais. Contrariamente à situação das universidades, os institutos federais são mais importantes do que os institutos estaduais em termos de recursos gastos, embora estes últimos ocupem um maior contingente de pesquisadores (Tabela 2).

Tabela 2
Gastos e Recursos Humanos de Nível Superior Alocados a
Institutos Públicos de Pesquisa
Estado de São Paulo
1995

Institutos	Gastos (US\$ milhões de 95)	Engenheiros e Cientistas
Total	537,42	3.605
Institutos Federais (1)	338,40	1.262
Institutos Estaduais	199,02	2.343

Fonte: Fapesp.

(1) Não inclui o CPqD.

Os institutos públicos federais ocupam um lugar de destaque no cenário paulista e se constituem numa das principais áreas de alocação de recursos federais aplicados em C&T no Estado de São Paulo. Com efeito, segundo o levantamento feito pela Fapesp para o ano de 1995, os institutos federais são responsáveis por 51,63% dos recursos da União destinados à C&T no Estado de São Paulo. Esse número revela a importância desses institutos no contexto estadual e também nacional. Os institutos federais localizados no Estado de São Paulo respondem por 32% do gasto da União com essa modalidade de institutos no país.

A maior parte dos institutos de pesquisa federais localizados no Estado de São Paulo se destinam às áreas estratégicas. São eles, principalmente, o Centro Tecnológico da Aeronáutica (CTA), o Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe) e o Instituto de Pesquisas Nucleares (Ipen). Esses institutos são muito sensíveis às prioridades das políticas governamentais e aos imperativos das políticas macroeconômicas. O setor aeroespacial ocupa um lugar de destaque entre essas áreas estratégicas. Esse setor tem sido impulsionado pelo Programa Espacial Brasileiro, sob a condução da Agência Espacial Brasileira, que ultimamente sofreu importantes cortes de recursos. Dentro do Pnae – Programa Nacional de Atividades Espaciais – destacam-se o projeto binacional CBERS – China-Brazil Earth Resources Satellites –, para o qual foram destinados cerca de R\$33 milhões entre 1998/99, e a Missão Espacial Completa Brasileira – MECB –, a qual contém três vertentes: o desenvolvimento e o lançamento de cinco satélites, o desenvolvimento do VLS – Veículo Lançador de Satélites – e a participação brasileira no projeto da Estação Espacial Internacional (ISS), em que estão previstos investimentos da ordem de US\$ 150 milhões para o fornecimento de suprimentos por meio da subcontratação de empresas nacionais intermediada pelo Inpe, a maior parte delas sediadas em São José dos Campos.

Os demais institutos federais têm uma vocação setorial. Eles estão ligados à Embrapa e ao Ministério de Ciência e Tecnologia. Entre os pertencentes ao MCT, destacamos o Centro de Tecnologia de Informática. Esse instituto sofreu cortes profundos no seu orçamento de 1997 para 1998, acusando uma queda de 14,1 para 5,8 milhões de reais. Os institutos federais setoriais, em São Paulo, têm dimensão muito menor do que os das áreas estratégicas. Na segunda metade da década de 90, o contingente de institutos federais se ampliou com a instalação do Laboratório de Luz Síncrotron (LNLS) e a transformação do CPqD numa fundação de direito privado após a privatização do sistema Telebrás. O LNLS se destaca no cenário paulista como um instituto federal fundamentalmente voltado para a pesquisa básica.

Os institutos estaduais têm um perfil bastante diferenciado em relação aos institutos federais. Eles têm uma vocação voltada para áreas sociais ou para setores econômicos com forte dimensão social, como a agricultura. Nas despesas com essas funções predomina a participação estadual em relação à federal, o que está longe de ser o caso nos demais Estados da Federação. Com efeito, segundo os dados da Fapesp, o gasto da Secretaria da Agricultura com seus institutos de pesquisa (US\$33 milhões em 1995) é mais de três vezes superior ao gasto do Ministério da Agricultura com os institutos da Embrapa no Estado. Tal comparação é ainda mais significativa no campo da saúde, em que não há instituto pesquisa federal.

Os institutos da secretaria de saúde são responsáveis por mais da metade dos gastos em C&T dos institutos estaduais. A rede de institutos estaduais em saúde conta com instituições de muito prestígio nacional e internacional, como o Instituto Butantã, o Instituto Adolfo Lutz, o Instituto Emílio Ribas e o Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. Essa rede tem uma dimensão superior à da Fundação Oswaldo Cruz, que é a maior instituição de pesquisa em saúde do país e pertence ao governo federal.

Em segundo lugar, responsáveis por 20% do gasto em C&T estadual em institutos de pesquisa, se posicionam os institutos ligados à Secretaria de Agricultura. Neste segmento, conta-se também com instituições de renome, como o Instituto Agrônomo de Campinas, a mais antiga instituição de pesquisa agrícola do país, o Instituto Biológico e o Instituto de Tecnologia de Alimentos. As Secretarias do Meio Ambiente e de Ciência e Tecnologia se posicionam em terceiro lugar, com aproximadamente 13% dos gastos estaduais. O meio ambiente é uma área com vocação social em relação à qual é muito importante a atuação do governo estadual por meio de seus institutos de pesquisa. A Secretaria de Ciência e Tecnologia abriga fundamentalmente o Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT), que é uma instituição um pouco diferente das anteriores por atender à indústria de um modo geral e possuir uma vocação multisetorial. Dentro dele funcionam 12 divisões direcionadas a diversos setores da indústria.

Essa rede de instituições de pesquisa federais e estaduais atravessa um importante processo de redefinição de funções e de mudança de relacionamento com o poder público. As instituições com vocação setorial, voltadas principalmente para a indústria, estão sofrendo importantes cortes ou têm perspectivas de cortes orçamentários. Os governos Estadual e Federal estão claramente sinalizando para a necessidade de buscar fundos junto aos recursos públicos concorrenciais (verbas de Agências de Fomento e fundos) ou privados. Como exemplo dessa transformação, podemos oferecer o exemplo do CPqD, cujos recursos garantidos provirão, num futuro breve, de uma parcela do Fundo de Desenvolvimento Tecnológico de Telecomunicações e, em maior medida, do mesmo fundo, só que de forma concorrencial, ou então de contratos com empresas privadas e/ou a Anatel. O mesmo pode ser dito do IPT, que está em acelerado processo de transformação e para o qual as fontes extra-orçamentárias já são responsáveis por aproxima-

mente 50% dos recursos. Essa transformação dos institutos de pesquisa industrial em direção ao mercado, se pode aumentar a interação de certos setores desses institutos com a economia e a sociedade, também apresenta a ameaça de comprometer a manutenção de determinadas competências científicas e tecnológicas acumuladas ao longo de décadas voltadas para a pesquisa de mais longo prazo, e que por essa razão não costumam ser rentáveis. Isto será tão mais grave se a atividade de pesquisa — principal missão desses institutos — vier a ser substituída pela prestação remunerada de serviços que não acarretem acúmulo de conhecimento.

***Agências Federais e Estaduais de Fomento:
um complemento essencial para alavancar a pesquisa no Estado de São Paulo***

As agências de fomento têm um papel muito importante no financiamento da pesquisa científica. Elas canalizam recursos financeiros, grande parte a fundo perdido, para as atividades de pesquisa de universidades e institutos de pesquisa localizados no Estado. Ultimamente, essas agências de fomento vêm destinando uma parcela crescente dos seus recursos, embora ainda diminuta, para as empresas que realizam pesquisa tecnológica sozinhas ou em parcerias com instituições públicas de pesquisa. O caráter concorrencial é uma característica central do financiamento dessas agências, estimulando as instituições que executam a pesquisa (universidades, institutos e empresas) a competirem entre si na busca de maior excelência e produtividade acadêmica e científica. Para orientarem a alocação de seus recursos, essas agências se apóiam em sistemas de avaliação que, na maior parte das vezes, funcionam entre os pares, os quais são reconhecidamente os mais eficientes de acordo com a experiência internacional. O sistema concorrencial também responde adequadamente a políticas de orientação de recursos e de definição de prioridades.

O sistema de fomento, no plano nacional, está quase todo concentrado nas agências federais. Somente muito recentemente vem se consolidando uma rede de agências de fomento estaduais. Entretanto, o Estado de São Paulo é pioneiro no estabelecimento de uma agência de fomento à P&D, com a criação da Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa) em 1962. Dada a riqueza desse Estado, que é responsável por 36% do PIB brasileiro, e uma legislação respeitada pelas autoridades que lhe garante por força de lei uma parcela fixa da arrecadação tributária, a Fapesp goza de uma situação privilegiada entre as demais fundações estaduais nacionais. Essa situação foi ainda melhorada a partir da metade da década de 90, quando o Governo Estadual passou a cumprir a nova Constituição Estadual que determina que a parcela destinada à Fundação passasse para 1% da arrecadação do ICMS.

Ainda assim, os recursos das agências federais continuam sendo mais importantes no âmbito estadual. Segundo os dados elaborados pela Fapesp, as agências federais eram responsáveis por 66% do total dos recursos destinados ao fomento de pesquisa no Estado de São Paulo. Por outro lado, os recursos alocados no Estado representavam, em 1995, 31% do total dos recursos aplicados pelas agências federais de fomento. Esses recursos se repartem basicamente entre CNPq (Conselho Nacional de Pesquisas) e Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior), cabendo apenas uma pequena parcela à Finep (Financiadora de Estudos e Projetos), a qual é responsável primordialmente pelo financiamento de caráter tecnológico. Os recursos do CNPq e da Capes se destinam basicamente ao pagamento de bolsas para estudantes de pós-graduação e para pesquisadores. Pela sua importância dentro do sistema C&T estadual, as universidades públicas estaduais paulistas são responsáveis pela captação de 80% dos recursos das agências de fomento federais destinados ao Estado de São Paulo. O restante desses

recursos se divide entre as universidades federais – 12,7% – e às demais instituições públicas de pesquisa.

O perfil de atuação da Fapesp é bastante distinto das agências federais e, de certa forma, complementar. Com efeito, os recursos da Fapesp se destinam em grande medida para apoio à pesquisa e à infra-estrutura (equipamentos, instrumentos, livros e *software*) dessas instituições. Os recursos oriundos da Fapesp são hoje responsáveis por praticamente 85,8% dos recursos destinados à pesquisa e à infra-estrutura das universidades e institutos de pesquisa paulistas. Note-se que os financiamentos Fapesp também beneficiam os institutos federais localizados em São Paulo (Tabela 3).

Tabela 3
Repartição das Verbas de Fomento à Pesquisa, segundo Tipos de Auxílio
Estado de São Paulo
1995

Tipos de Auxílio	Em US\$ de 1995		
	Fapesp	Agências Federais (1)	Total
Total	135,78	265,44	401,22
(%)	33,8	66,2	100,0
Auxílios e Infra-estrutura	111,98	18,53	130,51
(%)	85,8	14,2	100,0
Bolsas de Estudo	23,80	246,91	270,71
(%)	8,8	91,2	100,0

Fonte: Fapesp.

(1) Inclui CNPq, Capes e Finep.

A Fapesp tem tido um papel decisivo na manutenção e ampliação dos laboratórios e das atividades de pesquisa das universidades e, em menor medida, dos institutos de pesquisa do Estado de São Paulo durante a década de 90. Esse apoio se mostrou ainda mais decisivo porque as agências federais foram incapazes de alavancar recursos significativos para sustentar o custeio e a compra de equipamentos relacionados à pesquisa. Sem o apoio da Fapesp, é muito provável que uma parcela substancial da capacitação científica do Estado de São Paulo ficasse comprometida.

Em função do declínio dos recursos provenientes da esfera federal, que se acentuou a partir de 1997, esse frágil equilíbrio está sendo colocado em questão. As verbas federais para as bolsas estão se reduzindo em valores reais e números absolutos. Os gastos do Ministério de Ciência e Tecnologia com C&T caíram de 1,475 bilhão em 1997 para 708 milhões de reais em 1998 – ou seja, a menos da metade. O CNPq, que era, ainda em 1995, a principal fonte de verbas de fomento federais para o Estado de São Paulo, viu seu orçamento reduzir-se de 770 milhões de reais em 1994 para 450 milhões em 1998. Isso está levando a comunidade acadêmica a exercer uma pressão crescente sobre a Fapesp para atender às necessidades de bolsas dos cursos de pós-graduação, o que a Fundação vem conseguindo suprir parcialmente, sob o risco de reduzir seu papel na renovação da infra-estrutura.

Além de suas formas tradicionais de atuação, a Fapesp tem inovado, diversificando consideravelmente suas modalidades de apoio. Nos últimos anos surgiram novas linhas de fomento destinadas aos laboratórios públicos de pesquisa, não mais pelo chamado “balcão”, mas por programas especiais de pesquisa direcionados a problemas de grande relevância socioeconômica para o Estado, como o Genoma-Fapesp, o Biota-Fapesp e o programa de Pesquisas em Políticas Públicas. O programa Genoma-Fapesp se subdivide hoje em diversos projetos destinados a mapear o código genético de bactérias que afetam a cultura de frutas cítricas no Estado de São Paulo, e

a da cana-de-açúcar. O projeto da *Xylella fastidiosa*, destinado a mapear o código genético do amarelinho, praga que ataca a laranja e já provocou grandes prejuízos para essa cultura, recebeu recursos da ordem de US\$ 15 milhões e contou com a colaboração de universidades e institutos públicos de pesquisa paulistas.

O Sistema Público de C&T Paulista: uma visão do conjunto

Podemos fazer, neste ponto, um balanço que consolide os principais aspectos do Sistema Público de C&T paulista. Como se observa na Tabela 4, esse Sistema teve dispêndios da ordem de US\$ 2,5 bilhões em 1995, na execução de atividades de C&T. Esse montante correspondia a 1,11% do PIB paulista e a cerca de 46% do valor do dispêndio interno bruto em C&T financiado pelo setor público no Brasil. Esse valor está superestimado, na medida em que a totalidade dos recursos orçamentários das universidades foram apropriados como gastos em C&T. Um exercício que seguisse o procedimento de vários países e aplicasse um redutor de 50% aos dispêndios em educação superior reduziria o total dos gastos do Sistema Público de C&T paulista para US\$ 1,72 bilhão – correspondendo a 0,76% do PIB paulista (muito próximo da relação gasto público em C&T/PIB nacional) e a 32% do dispêndio em C&T financiado pelo setor público.

Tabela 4
Gastos e Recursos Humanos de Nível Superior no Sistema Público de C&T
Estado de São Paulo
1995

Instituições	Dispêndios		Docentes, Engenheiros e Pesquisadores	
	Valores (US\$ milhões)	%	N ^{os} Abs.	%
Total	2.515	100	14.717	100
Universidades Estaduais	1.316	52	9.861	67
Universidades Federais em SP	261	10	1.251	9
Institutos de Pesquisa Estaduais	199	8	2.342	16
Institutos de Pesquisa Fed. em SP	338	13	1.262	8
Agências de Fomento Federais	265	11	-	-
Fapesp	136	6	-	-

Fonte: Fapesp, Capes, CNPq, MEC, USP, Unicamp, Unesp.

Esses números evidenciam a importância do sistema de C&T paulista no cenário nacional dos insumos aplicados à C&T. Para que se tenha uma idéia da importância de São Paulo no esforço de pesquisa nacional, basta mencionar que, enquanto o número de pesquisadores em São Paulo (14.717) representa pouco mais de 1/5 (23%) do total nacional (65 mil), em 1995 a C&T executada em território paulista envolvia recursos equivalentes a pelo menos 1/3 dos recursos para pesquisa executados pelo governo federal.

A Produção Científica no Estado de São Paulo: o crescimento da atividade científica

O conjunto das universidades estaduais paulistas responde por boa parte da produção científica brasileira. Em 1995, São Paulo respondia por cerca da metade das publicações científicas nacionais (49%, segundo dados da Capes), 2/3 delas na área de ciências da saúde, em que o Estado se especializa (Tabela 5).

Tabela 5
Produção Científica Total e em Ciências da Saúde
Brasil
1995

Região	Ciências da Saúde		Total	
	Publicações no País	Publicações no Exterior	Publicações no País	Publicações no Exterior
Brasil	9.939	2.529	31.442	14.197
Sudeste	8.121	1.965	22.522	10.317
São Paulo	6.629	1.627	15.666	6.708
SP/Brasil (%)	66,70	64,33	49,83	47,25

Fonte: Capes.

A produção científica paulista por 100 mil habitantes é maior do que o dobro da média nacional. Com base em publicações internacionais indexadas, a produção científica paulista representa quase 60% da média nacional, sendo de aproximadamente 75% na área médica (Tabela 6).

Tabela 6
Artigos Científicos Brasileiros,
segundo Áreas de Conhecimento
1981/93

Áreas	Brasil	10 Centros	Centros SP	Fora SP	SP/10 Centros
Ciências Biológicas	8338	2449	1151	1298	47,00
Ciências Biomédicas	12130	7043	4042	3001	57,39
Medicina	5639	2680	1994	686	74,40
Medicina Social	1206	574	435	139	75,78
Química	3976	2819	1929	890	68,43
Física	8568	5385	2906	2479	53,96
Matemática	1066	624	316	308	50,64
Engenharia	3069	1184	549	635	46,37
Ciências da Terra	990	357	171	186	47,90
Meio Ambiente	848	225	99	126	44,00
Humanas e Artes	1354	645	299	346	46,36
Sem especificação		726	362	364	49,86
Total	47184	24711	14253	10458	57,68

Fonte: Leopoldo de Meiss e Jacqueline Leta, *O Perfil da Ciência Brasileira*, Rio de Janeiro, Editora UFRJ, 1996 (com base nas informações do *Science Citation Index*, ISI).

Além da produção científica, o Estado de São Paulo assume clara liderança na formação de pós-graduação em suas universidades. Assim, das 11.925 dissertações de mestrado defendidas em 1997 em todo o Brasil, 3.846, quase 1/3 (32,2%) delas foram produzidas nas universidades públicas no Estado de São Paulo. Na produção de teses de doutorado a expressão das universidades públicas localizadas no Estado de São Paulo no cenário nacional se destaca mais ainda: em 1997, do total de 3.604 teses defendidas no país, 2.322 foram defendidas nas universidades paulistas, representando 64,4% do total nacional.

A Inovação Tecnológica nas Empresas Industriais Paulistas

As empresas produtoras de bens e serviços constituem parte crucial do sistema de inovação tecnológica nos países industrializados. É por meio das atividades de inovação das empresas que o conhecimento científico e tecnológico se transforma em inovações de produtos e processos, que dão sustentação real à competitividade das empresas. Sendo o Estado de São Paulo responsável por cerca de 50% do produto industrial brasileiro, e onde se concentram os núcleos da maior parte dos setores mais dinâmicos, a questão das atividades tecnológicas das empresas e das suas relações com o sistema público de C&T é de importância decisiva para seu futuro.

Essa questão é o tema desta seção, que examina o desempenho inovador das empresas industriais paulistas e os esforços tecnológicos por elas empregados para atingir tal desempenho. Esta avaliação pôde ser realizada devido à disponibilidade de informações sobre inovação tecnológica da indústria paulista produzidas pela Paep/Fundação Seade – Pesquisa da Atividade Econômica Paulista – que coletou informações sobre atividades de inovação tecnológica, referentes ao triênio 1994/1996, em mais de 10 mil empresas industriais, de todos os portes (acima de cinco empregados). A pesquisa se baseou nas diretrizes metodológicas recomendadas pelo Manual de Oslo da OCDE, o que possibilitou a comparação com as práticas de outros países.

Os resultados da Paep indicam que, em termos da taxa de inovação, isto é, da proporção de empresas que adotaram produtos e/ou processos inovadores, o desempenho da maior parte dos setores industriais paulistas não ficou muito distante daquele das economias industrializadas. O desempenho inovador da empresa industrial paulista está diretamente relacionado com o seu tamanho, uma vez que as empresas de grande porte apresentam taxas bem mais elevadas que as de pequeno porte. Entretanto, a distância entre as indústrias paulistas e suas congêneres nos países industrializados é substancial quando nos referimos ao esforço e investimento por elas empregado para desenvolver inovações, particularmente no que se refere ao investimento em atividades de P&D.

Em países de industrialização recente, como o Brasil, a maior parte das atividades ligadas à inovação referem-se à difusão, adaptação e melhoria de tecnologias de produtos e processos já existentes, mais do que à geração de novas tecnologias. Frequentemente estas atividades são realizadas junto a funções de rotina como o controle de qualidade, a engenharia de manutenção e a engenharia de manufatura, ou ainda no âmbito de pequenos grupos de engenharia de produto e processo, em vez de em laboratórios de P&D formalmente organizados. No entanto, nos países de industrialização recente que priorizaram o alcance de maior autonomia tecnológica – isto é, a geração endógena de tecnologias novas a partir da absorção completa de tecnologias importadas – a função de Pesquisa e Desenvolvimento empresarial cresceu progressivamente, até atingir proporção elevada. Este é, por exemplo, o caso da Coreia do Sul, em que a participação empresarial no dispêndio total em Pesquisa e Desenvolvimento do país superou 75% em 1995 – nível superior ao de países mais industrializados, como o Japão (67%), os EUA (62%) e a Alemanha (59%).

Em contraste, nos países latino-americanos mais industrializados, como o Brasil, o México e a Argentina, as taxas históricas de participação das empresas nos dispêndios nacionais em P&D mantiveram-se em torno de 20%, em média. Mesmo o recente crescimento dos gastos em P&D das empresas brasileiras, identificado nos indicadores do MCT, não levaram a participação do P&D privado a mais de 31% do dispêndio total com P&D no Brasil (dados de 1995). Isso se deve a um conjunto de características da estrutura industrial do País, que serão discutidas à frente, as quais determinam não apenas níveis de gasto mais modestos na P&D industrial, como também a

concentração radical da P&D das empresas em atividades de Desenvolvimento, com baixa participação da Pesquisa. Esta última característica não favorece a cooperação entre empresas e sistema público de pesquisa.

O Desempenho Inovador das Empresas Industriais Paulistas

As empresas industriais no Estado de São Paulo apresentaram um desempenho significativo no que se refere à introdução de inovações tecnológicas. A Tabela 7 mostra que 25% das empresas introduziram produtos tecnologicamente modificados (inteiramente novos ou aperfeiçoados) e/ou processos tecnologicamente aperfeiçoados ou novos, no período de 1994-1996. Esta parcela de empresas inovadoras não se distancia muito dos resultados das pesquisas de inovação realizadas nos países mais industrializados. Por exemplo, a pesquisa da SESSI francesa concluiu que 38,8% das firmas industriais francesas, com mais de 20 empregados, introduziram pelo menos uma inovação de produto ou processo, no período 1991-92. Na pesquisa australiana, com informações para o quadriênio 1994-97, a proporção de empresas inovadoras equivalia a 26%. A importância econômica das empresas inovadoras é ainda muito maior do que seu peso numérico. Estas foram responsáveis por mais de dois terços (68%) do valor adicionado da indústria paulista em 1996. A mesma concentração da atividade econômica nas empresas inovadoras é encontrada em outras pesquisas de inovação, que utilizaram a mesma metodologia. A pesquisa italiana mais recente, referente ao período de 1990-92, revelou que, das empresas com mais de 20 empregados, as inovadoras representavam 33%, mas respondiam por 71% das vendas.

Tabela 7
Empresas Inovadoras
Estado de São Paulo
1994/96

N.º Total de Empresas Industriais Inovadoras	% das Empresas Inovadoras no Número Total de Empresas Industriais	Participação do Valor Adicionado das Inovadoras no Total do VA da Indústria
10.215	25,0	68,0

Fonte: Fundação Seade. Paep.

Em grande medida, o desempenho inovador da indústria paulista pode ser atribuído às condições econômicas do momento. O período ao qual se referem as questões de inovação da Paep (1994-1996) coincide com uma fase de intensa renovação de *mixes* de produtos em vários setores industriais, decorrente da combinação da pressão concorrencial das importações com um esboço de retomada do mercado interno proporcionado pela estabilização. Esse conjunto de novas condições estimulou as empresas nacionais a tentar se adaptar para sobreviver. No entanto, esse desempenho não é homogêneo entre as empresas. A propensão a inovar aumenta diretamente com o tamanho da empresa. Como se observa no Gráfico 1, entre as pequenas empresas (5 a 99 empregados) a parcela de firmas inovadoras é de 22%, subindo para 52% e 59% nas médias (100 a 499 empregados), e alcançando a taxa de 70% entre as grandes empresas industriais (500 empregados ou mais).

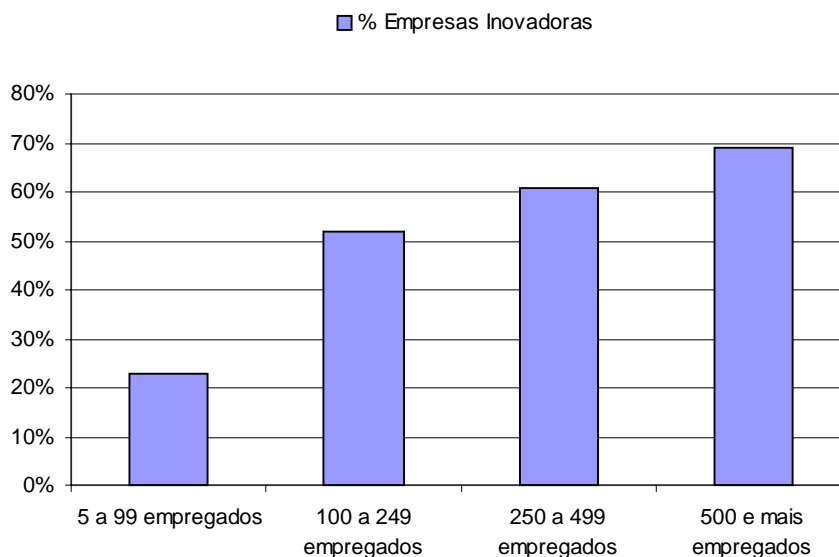
Portanto, devido a sua maior disponibilidade de recursos financeiros, tecnológicos, humanos e gerenciais, as grandes empresas têm demonstrado maior capacidade para inovar, isto é,

lançar novos produtos e adotar novos processos, colocando-se em melhor posição para proteger ou incrementar sua competitividade. Esta conclusão reforça, agora pelo lado das capacitações para inovar, o diagnóstico da fragilidade das pequenas empresas.

Outro aspecto crucial a ser analisado na economia paulista é a origem de capital das empresas inovadoras. Isto se deve ao fato de ela ser parte de uma economia nacional com grande participação do capital estrangeiro nos setores industriais de maior peso econômico. As empresas controladas integral ou parcialmente por capitais estrangeiros apresentam maior propensão a inovar do que as empresas controladas integralmente por capitais brasileiros. Entre as grandes empresas (500 ou mais empregados), 81% daquelas controladas por capital estrangeiro são inovadoras, ao passo que 65% das controladas por capitais nacionais são inovadoras.

Esse resultado pode ser explicado por vários fatores que favorecem a competitividade das empresas estrangeiras, principalmente seu maior porte médio, em todas as faixas de tamanho. Outro ponto favorável é o menor custo do capital das empresas estrangeiras. No que diz respeito às questões aqui enfocadas, o aspecto mais importante é o acesso mais fácil das empresas estrangeiras a diversas modalidades de transferência de tecnologia e conhecimento, o que contribui para acelerar a introdução de novos produtos e processos. Em geral, esses produtos e processos modificados tecnologicamente são originados nos países industrializados, em que as empresas transnacionais concentram seus principais centros de inovação tecnológica e P&D. No Brasil, essas empresas incorporam as inovações adaptando-as às características do mercado brasileiro ou a limitações técnicas determinadas pelo fornecimento de matérias-primas e componentes locais. Não obstante, a atividade de adaptação de produtos e processos realizada por empresas com participação estrangeira é responsável pelo emprego da maior parcela de engenheiros e outros profissionais de nível superior que atuam em pesquisa e desenvolvimento na indústria paulista.

Gráfico 1
Empresas Industriais Paulistas com Desempenho Inovador
por Porte de Empresa



Fonte: Fundação Seade. Pesquisa da Atividade Econômica Paulista – Paep.

O Esforço de Inovação das Empresas Industriais Paulistas

A avaliação dos esforços (investimentos) realizados pelas empresas paulistas para alcançar as taxas de inovação mencionadas anteriormente revela a relativa fragilidade do processo de capacitação tecnológica desenvolvido no Estado (como, de resto, no Brasil). Em primeiro lugar,

observa-se que, apesar da notável performance inovadora em termos de novos produtos e processos no período 1994/1996, as firmas industriais do Estado de São Paulo não realizaram esforço de P&D compatível com tal performance. Em segundo lugar, esse fenômeno está associado ao fato de que a estratégia tecnológica das empresas tem privilegiado o incremento dos fluxos de importação de tecnologia, sem acompanhar tal esforço com investimentos significativos em processos de absorção destas tecnologias. Tal estratégia contribui para explicar a baixa interação entre as empresas paulistas e o sistema público de C&T.

Atividades de P&D na Indústria Paulista

Segundo informações da Paep/Fundação Seade, em 1996 havia 8.865 profissionais de nível superior trabalhando em atividades de P&D, em cerca de 3.422 empresas industriais paulistas com 100 empregados ou mais, que executavam atividades de P&D. Portanto, a média de profissionais de nível superior nessas empresas era de 2,5. Nota-se que o esforço em P&D é pequeno, em comparação com os esforços das indústrias de países mais desenvolvidos (Tabela 8).

A comparação aqui é feita entre o Estado de São Paulo e outros países devido ao fato de não haver informação equivalente, baseada em pesquisa amostral representativa, que permita conhecer o volume de recursos humanos empregados na P&D industrial brasileira. Em termos absolutos, o volume de pessoal de nível superior (em sua maior parte engenheiros) empregado em P&D em São Paulo é superior ao da Austrália e da Espanha. No entanto, quando ponderado pelo emprego industrial total, percebe-se que o indicador de intensidade de P&D australiano (0,763) é o dobro do brasileiro. Brasil e Espanha, por sua vez, encontram-se muito distantes dos países europeus com maior densidade (França e Alemanha) e mais ainda dos países líderes (Japão e Estados Unidos). Não obstante, a posição do Estado de São Paulo (e brasileira) é de liderança na América Latina (Tabela 8), já que a posição mexicana é próxima da argentina.

Tabela 8
Pessoal de Nível Superior Empregado em Atividades de P&D
na Indústria de Transformação
Países Selecionados
1993 - 1996

Países	Anos	Empregados de Nível Superior em P&D (1) (A)	(A)/Pessoal Ocupado na Indústria X 100
Brasil (Estado de São Paulo)(2)	1996	8.865	0,382
México	1995	1.339	0,026
Espanha	1993	8.084	0,337
Austrália	1995	8.541	0,763
Canadá	1994	22.662	1,163
Itália	1994	24.136	0,531
Alemanha	1993	121.705	1,196
França	1994	55.857	1,342
Hungria	1995	2.069	0,056
Japão	1995	368.960	2,534
Estados Unidos	1994	540.700	2,682

Fonte: Fundação Seade. Pesquisa da Atividade Econômica Paulista — Paep; *Basic Science and Technology Statistics*, OECD, 1997; *Yearbook of labour Statistics*, 1996.

(1) Para o Estado de São Paulo, compreende o total de pessoas de nível superior, e, para os demais países, o número de cientistas e engenheiros alocados nessa atividade.

(2) Corresponde a empresas com mais de 99 empregados, somente com sede no Estado de São Paulo.

Esse quadro é confirmado pela avaliação da densidade tecnológica por setor industrial, dividindo-se o pessoal de nível superior ocupado em P&D pelo total do pessoal ocupado nas empresas que realizam P&D. Neste caso, 14 dos 20 setores industriais apresentaram taxas iguais ou menores a 1%, e o único setor acima de 2% foi o de material de escritório e computadores. Além disso, outra característica importante do P&D industrial paulista é que o esforço em P&D é concentrado nos setores intermediários no *ranking* de intensidade tecnológica. Do total de empregados com nível superior em atividades de P&D, 6.241 (cerca de 70%) atuam nas indústrias mecânica, elétrica, automotiva e de bens intermediários (Quadro 1). Somente a automotiva conta com mais de 2.800 desses profissionais. Apenas 30% dos engenheiros atuam em P&D de indústrias intensivas em conhecimento. Portanto, o esforço em P&D da indústria paulista (e brasileira) está concentrado em setores industriais não intensivos em tecnologia, que apresentam menores oportunidades tecnológicas. Esta característica decorre da própria natureza da industrialização brasileira recente, que resultou em um menor desenvolvimento e peso econômico dos setores de alta tecnologia, ao passo que as indústrias produtoras de bens intermediários (química, borracha e plástico, e metalurgia) e algumas das indústrias mecânicas constituem o grupo de indústrias brasileiras mais competitivas e estão entre aquelas que desenvolveram consideráveis capacitações tecnológicas.

Quadro 1

Distribuição do Pessoal de Nível Superior Empregado em P&D, segundo Setores de Atividade Classificados por Intensidade Tecnológica

Setores de Atividade	Pessoal de Nível Superior alocado em P&D
Setores intensivos em ciência (<i>science-based</i>) Outros materiais de transportes (inclui aeronáutica), Informática e Equipamentos de Escritório, Material Eletrônico e de Telecomunicações, e Instrumentos e Automação	1.561
Setores metal-mecânicos e elétricos (Máquinas e Equipamentos Mecânicos, Máquinas e Material Elétrico, Veículos Automotores e Autopeças e Produtos de Metal)	3.746
Bens intermediários (Química ⁽¹⁾ Refino de petróleo e álcool, Metalurgia básica, Produtos plásticos e borracha, Produtos minerais não-metálicos, e papel e celulose)	2.495
Demais Industrias (Edição, Impressão e Gravação, Têxtil, Outras indústrias, Produtos de Couros e Calçados, Alimentos e Bebidas, Vestuário e Acessórios e Extração Mineral)	1.063
Total	8.865

Fonte: Fundação Seade. Pesquisa da Atividade Econômica Paulista – Paep.

Em resumo, pode-se dizer que o esforço em P&D industrial feito pela economia paulista, embora apresente um volume que o coloca em primeiro lugar na América Latina, está muito aquém daquele feito pelos países industrializados, inclusive países de industrialização recente como Coréia do Sul e Taiwan.¹ Em outros termos, o bom desempenho da indústria no que toca à taxa de inovação não dependeu primordialmente do esforço interno em P&D. O entendimento deste fenômeno requer uma consideração mais detalhada sobre as características estruturais do processo de inovação na economia paulista (e brasileira).

¹ Em 1995, havia mais de 100 mil pessoas ocupadas em P&D nas empresas industriais e de serviços na Coréia do Sul, e mais de 60 mil em Taiwan.

A recente ampliação da internacionalização da economia brasileira (desnacionalização) aprofundou uma característica do processo de inovação industrial que já era dominante em períodos anteriores. Empresas localizadas no Brasil estão propensas a realizar gastos na importação de tecnologias e no P&D interno necessário a adaptá-las às condições brasileiras (condições de mercado ou matérias-primas). Isso se verifica no significativo crescimento recente das importações de tecnologia no Brasil, que serão examinadas à frente. No entanto, as empresas estão menos propensas a investir na absorção completa das tecnologias importadas – o que lhes permitiria deter conhecimento para desenvolver internamente produtos e processos significativamente modificados.

No que concerne às empresas transnacionais de controle externo, essa estratégia obedece a uma lógica de ampliação de escalas e redução de custos de P&D. Ao concentrar as atividades de P&D mais ligadas à pesquisa (pesquisa básica e aplicada) em poucos laboratórios de países mais industrializados, essas empresas ganham escala de pesquisa e acesso aos sistemas públicos de C&T mais avançados do mundo. De lá importam para os mercados emergentes as inovações tecnológicas mais significativas. Não obstante, o desenvolvimento de produtos para mercados locais requer volume considerável de atividades de adaptação, aperfeiçoamento e desenvolvimento – que em geral são concentradas em sedes regionais. Isso explicaria a concentração no Brasil, em particular em São Paulo, das atividades de desenvolvimento de empresas transnacionais, que servem ao conjunto de mercados da América do Sul.

Já as grandes empresas nacionais, embora não disponham da mesma alternativa, seguem comportamento semelhante, confiando fundamentalmente na importação renovada de tecnologia para se manterem tecnologicamente competitivas, e concentrando o P&D local na sustentação das capacidades necessárias para viabilizar este processo de dependência de fluxos externos de conhecimento. O resultado agregado destas estratégias tem sido o crescente déficit no balanço de pagamentos tecnológicos (tema do próximo item) e a concentração da P&D local em atividades de desenvolvimento que pouco demandam do sistema público estadual de C&T. Não obstante, um grupo minoritário de empresas que atuam em áreas de média e alta intensidade tecnológica tem estabelecido laços com universidades e institutos de pesquisa. Esse tem sido o caso de empresas nas indústrias aeronáutica e aeroespacial, química, siderúrgica e de segmentos da indústria eletrônica, em que o desenvolvimento de empresas médias de base tecnológica tem se beneficiado da proximidade dos principais centros de pesquisa paulistas. Da mesma forma, algumas transnacionais (casos como o da Siemens, da Fiat e da Mercedes-Benz e da Rhodia são bem conhecidos) têm ultrapassado os limites de seus próprios muros e transbordado sua atividade de P&D de maneira a envolver alguma forma de cooperação com universidades e institutos, mostrando assim que há espaço para se construírem políticas ativas para promover tal integração.

A Importação de Tecnologia pelas Indústrias Paulistas

A década de 90 tem sua política econômica caracterizada pela abertura comercial, provocando profundas mudanças nos marcos institucionais que regulam o comércio de tecnologia. Em dezembro de 1991, a promulgação da Lei nº 8.383 liberou a contratação de tecnologia entre subsidiárias locais e suas matrizes no exterior. Em 1996, foi aprovada a nova Lei de Propriedade Industrial, a qual entra em vigor um ano depois, em maio de 1997. Em relação aos contratos de transferência de tecnologia, esta lei suprime a atividade regulatória do Inpi – e portanto do Estado – sobre os fluxos tecnológicos.

A partir de 1994, tornam-se marcantes os reflexos das transformações ocorridas tanto na legislação acerca da transferência de tecnologia, quanto nas políticas econômica e de comércio exterior adotadas no período. Conforme se nota na Tabela 9, há um crescimento muito significativo das importações de tecnologia, que saltam do patamar de US\$ 180 milhões em 1990 para mais de US\$ 800 milhões, em 1996. A indústria que assume a liderança na importação de tecnologia no anos 90 é o setor eletroeletrônico, responsável por cerca de 13% do total, no período, dos dispêndios com contratos de transferência de tecnologia. O comportamento dos dispêndios em importação de tecnologia (contratos de assistência técnica, *royalties*, marcas e patentes, serviços tecnológicos, etc.) no Estado de São Paulo apresenta um crescimento significativo a partir de 90, alcançando 46,5% dos dispêndios nacionais em 1996. Essa ampliação da participação paulista nas importações de tecnologia levou a que o Estado superasse o Rio de Janeiro, que até então era o maior importador de tecnologia.

Tabela 9
Importação de Tecnologia
Brasil e Estado de São Paulo
1980-1996

Região	Valores em US\$ mil Dez./96									
	1980	%	1985	%	1990	%	1996	%	Total Acumulado até 1996	%
Brasil	593.729	100,0	181.770	100,0	180.839	100,0	801.672	100,0	13.311.165	100,0
São Paulo	131.064	22,1	38.357	21,1	62.603	34,6	372.819	46,5	4.823.899	42,5

Fonte: Firce/Conap (UFTECO86).

Nota: Os valores constantes da coluna Total referem-se ao total das importações de cada Estado até 1995, inclusive.

Os Problemas da Integração entre Empresas e o Setor Público de C&T

As seções anteriores evidenciaram dois grandes traços, contrastantes, do sistema estadual de inovação paulista. De um lado, mostrou-se a relativa grandeza e amadurecimento do sistema público de C&T paulista, que se expressa no desenvolvimento das universidades mais importantes do país e numa rede de institutos de pesquisa de porte considerável, além do peso da produção científica paulista na atividade científica nacional. De outro, ficou evidenciado que a atividade de P&D das empresas paulistas é relativamente limitada e bastante concentrada na função Desenvolvimento. O maior peso atribuído à importação de tecnologia, sem correspondente esforço de absorção, sugere a continuidade da fragilidade tecnológica das empresas. Nesse contexto, têm-se tornado limitadas – embora não inexistentes – as relações de cooperação entre o setor privado e o sistema público de C&T. Essa é possivelmente a maior vulnerabilidade do sistema de C&T paulista, à medida que significa que o potencial de conhecimento científico e tecnológico acumulado pelo investimento público em C&T não tem se traduzido em capacitação tecnológica e de inovação no setor produtivo, ou seja, não tem se traduzido em benefícios econômicos.

O Contraste entre o Crescimento da Produção Científica e a Estagnação da Geração de Tecnologias

Uma das maneiras – ainda que imperfeita – para se avaliar a capacidade de geração de tecnologias de uma economia é por meio de seus indicadores de pedidos e concessão de patentes. Os países com liderança tecnológica são os que apresentam os mais elevados indicadores de

patentes, ainda que nem sempre suas especializações setoriais encontrem na propriedade industrial a melhor maneira de garantir o segredo do negócio. Em linha com o exposto nas seções anteriores, é importante registrar que, embora o grande investimento realizado pelo governo brasileiro (e paulista) nas últimas décadas tenha resultado em drástica elevação dos índices de produção científica nacional (seção “A produção científica no Estado de São Paulo: o crescimento da atividade científica”), esse crescimento não teve reflexo substancial no crescimento do número de patentes concedidas ou mesmo no nível de relacionamento entre universidades e empresas brasileiras.

As patentes concedidas no Brasil são em número muito reduzido e destinam-se, na maioria das vezes, a legalizar a exploração de tecnologias de propriedade de empresas estrangeiras instaladas no mercado – as patentes concedidas a não residentes superam aquelas concedidas a residentes (Tabela 10).

Tabela 10
Patentes Concedidas por Residência do Solicitante
1990-96

Ano	São Paulo	Outros Estados	Brasil	Exterior	Total	SP/Brasil (%)
1990	967	600	1.567	3.120	4.687	61,7
1991	728	47	1.145	2.234	3.379	63,6
1992	532	327	859	1.656	2.515	61,9
1993	648	389	1.037	2.502	3.539	62,5
1994	858	530	1.388	2.289	3.677	61,8
1995	952	510	1.462	2.606	4.068	65,1
1996	623	315	938	1.662	2.600	66,4

Fonte: Inpi.

Outra maneira de se medir a produção tecnológica é por meio do coeficiente de inventividade, que representa a razão entre n número de solicitações de patentes por residentes no país e a população deste país. Aqui também o desempenho brasileiro tem sido limitado: ao coeficiente nacional, na década de 90, tem mantido uma média pouco superior a quatro pedidos por 100 mil habitantes, em contraste com países como Taiwan (139/100.000), Canadá (10/100.000), Itália (14/100.000), Estados Unidos (47/100.000) e Suíça (563/100.000).

Ainda que esta lógica não possa ser atribuída inteiramente a uma falha na política científica e tecnológica (C&T) do país – pois, como se viu, deriva mais de condições estruturais agravadas pelo processo de globalização – a consciência dessa situação tem levado os responsáveis pela formulação e execução da política C&T a iniciativas visando criar mecanismos de vinculação (a chamada política vinculacionista) entre o sistema público de pesquisa e as empresas, sem que haja ainda evidências fortes de seu sucesso. A precária conformação das redes de pesquisa no Brasil, sua situação de país em via de desenvolvimento e as próprias limitações do processo de interação entre universidade e empresa nos países centrais constituem os principais fatores da relativa limitação dessas iniciativas que, em alguns casos, nem sequer tiveram tempo de maturação para serem avaliadas.

As Relações entre Sistema Público de C&T e as Empresas: a baixa demanda de tecnologia nacional

As empresas de países em desenvolvimento como o Brasil, que adotaram um modelo de industrialização com baixa absorção de conhecimentos tecnológicos, se caracterizam por ter um baixo nível de demanda por insumos provenientes do sistema público de C&T. As políticas adotadas no passado para reforçar esses elos não foram muito efetivas. Como se viu anteriormente, tanto as filiais de empresas multinacionais como as empresas privadas de capital nacional costumam estabelecer elos preferenciais com os países desenvolvidos. Mesmo as empresas estatais tinham uma orientação similar, pois preferiam importar a tecnologia já dominada dos países desenvolvidos a assumir o risco de desenvolvê-la localmente. Apenas algumas empresas estatais se destacam no cenário nacional por terem iniciado políticas visando, de um lado, a reforçar as capacitações científicas e tecnológicas existentes nas universidades e, de outro, a desenvolver programas voltados para a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico.

Essas carências, que são bem conhecidas, logicamente estão presentes, embora atenuadas, no Estado de São Paulo, por ser este o maior Estado industrial e o que reúne o mais amplo acervo de instituições de pesquisa do país. Neste Estado, existe um grupo – ainda que minoritário – de grandes e médias empresas com forte vocação tecnológica que costumam estabelecer laços com a rede de universidades e institutos estaduais e federais de pesquisa. Além disso, a solidez e a consistência dessas instituições públicas de pesquisa têm sido um pólo de atração para empresas sediadas em outras regiões do país, como é o caso da Petrobrás.

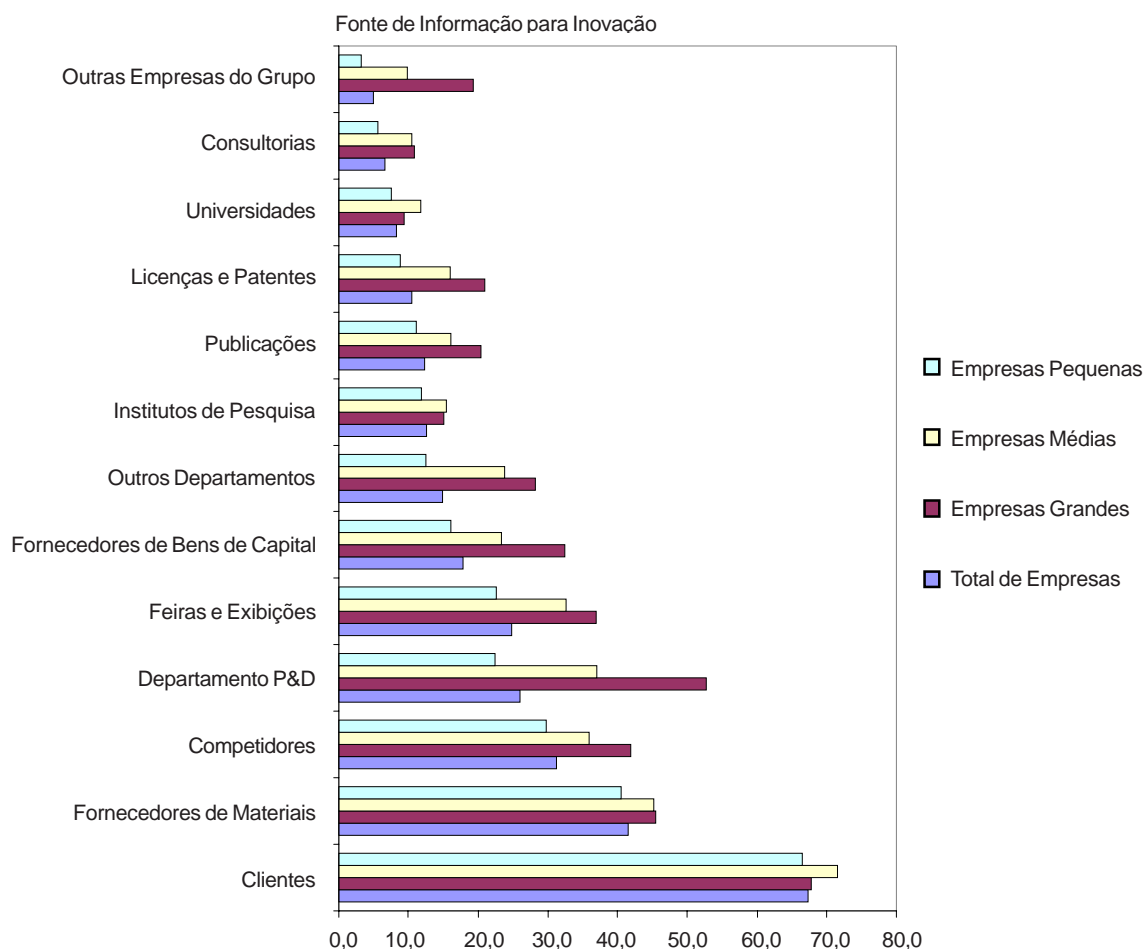
O Estado de São Paulo reúne também um importante acervo de experiências em que institutos públicos de pesquisa tiveram um papel decisivo na formação de empresas de base tecnológica. O exemplo mais consistente dessa relação de encadeamento é o da formação de um complexo de empresas em torno ao CTA e o Inpe voltadas para o setor aeroespacial, cujo caso de maior sucesso e impacto é o da Embraer.

De maneira geral, quando elas existem, as relações entre empresas e universidades costumam orientar-se para a necessidade de formação de recursos humanos de alto nível, que muitas vezes compõem os quadros das equipes de engenharia e dos laboratórios de pesquisa dessas empresas. A relação direta com as universidades visando a atividade de inovação é menos frequente. Já os institutos de pesquisa, por estarem mais voltados para pesquisa tecnológica, exercem um papel mais importante enquanto fonte de informação no processo de inovação, como indicam os números da Paep (Gráfico 2).

Mesmo assim, as instituições públicas de pesquisa têm ainda um papel muito pouco importante na introdução de inovações, estando posicionadas em oitava e décima primeira posição, nos casos respectivamente dos institutos públicos de pesquisa e das universidades. Isto evidencia que, no agregado, as relações entre empresas e sistema público de C&T são limitadas e frágeis, mesmo no Estado de São Paulo.

Nas duas últimas décadas as universidades, em associação com os poderes locais, têm se esforçado em reforçar os elos com as empresas por meio da implantação de incubadoras de empresas e de pólos tecnológicos. O caso de maior sucesso é o da cidade de São Carlos, onde uma universidade federal e outra estadual desenvolveram uma experiência bem-sucedida de formação de pólo tecnológico. Contudo, por mais bem-sucedida que seja a experiência de incubação, frequentemente as empresas de base tecnológica enfrentam o problema do mercado de produtos de alta tecnologia, que é sempre limitado e depende do gasto público. Com a recente

Gráfico 2
Fontes de Informação para Inovação,
segundo Porte de Empresas Inovadoras
1996



Fonte: Fundação Seade. Pesquisa da Atividade Econômica Paulista – Paep.

abertura da economia nacional e a maior facilidade para as empresas e para a administração pública importar esses produtos, as empresas incubadas estão tendo que encarar problemas crescentes de sobrevivência. Essas empresas, embora oriundas do meio acadêmico, têm demonstrado uma baixa propensão de manter esses vínculos, quando elas conseguem se afirmar no mercado, revelando que mesmo nesses casos ainda subsiste uma grande dificuldade de relacionamento entre a academia e as empresas de base tecnológica.

As políticas de Incentivo à Cooperação Universidade/Institutos com Empresas: uma mudança de estilo nas políticas governamentais

Existe em todos os níveis da Federação uma vontade cada vez mais firme de atuar no sentido de reforçar os elos entre o sistema público de C&T e as empresas. Essas políticas derivam da constatação de que o sistema público de C&T já alcançou um estágio de maturidade suficiente que o habilita para ser um importante interlocutor no esforço de inovação das empresas. O governo federal tem se sensibilizado crescentemente para a necessidade de reforçar os elos entre as

empresas e as instituições públicas de pesquisa. Alguns programas destinados a apoiar o desenvolvimento tecnológico, e que eram tradicionalmente voltados ao meio acadêmico, passaram a usar como critério de concessão a associação entre universidades e institutos com empresas. O caso mais importante é o do PADCT (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico), que em sua última versão passou a incorporar esse tipo de critério para a concessão de auxílios. O programa, nestes últimos dois anos, sofreu uma severa redução orçamentária passando de um volume de R\$ 40 milhões em 1998 para R\$ 25 milhões em 1999.

A Lei nº 8.661/91 dispõe sobre os incentivos fiscais à capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária, com base na execução de Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI) e Programas de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário (PDTA). São programas de investimento das empresas nas atividades de pesquisa e desenvolvimento científico, mediante a criação e manutenção de estrutura de gestão tecnológica permanente ou o estabelecimento de associações entre empresas. Entre os incentivos fiscais constam a dedução, até o limite de 8% do Imposto de Renda devido, de valor equivalente à aplicação de alíquota cabível do imposto à soma dos dispêndios, em atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, industrial e agropecuário. Com o estímulo desse instrumento, em 1995 foram realizados investimentos da ordem de US\$ 332,10 milhões com uma renúncia fiscal de US\$ 96,30 milhões para o Brasil. Deste total as empresas localizadas no Estado de São Paulo foram responsáveis por 61,6% dos investimentos em capacitação tecnológica, equivalendo a US\$ 204,70 milhões, e 69,0% dos incentivos fiscais federais recebidos, cerca de US\$ 66,0 milhões. Uma pesquisa realizada pela Fiesp, para o universo das empresas industriais paulistas, sobre a percepção do setor sobre os incentivos fiscais revelou que 77,0% dessas empresas tinham conhecimento sobre a Lei nº 8.666, mas somente 10,0% delas já a haviam utilizado. Os principais motivos considerados para a baixa utilização são a dificuldade ao acesso, a morosidade e a burocracia necessária para o seu uso.

A política definida pelo governo também atua em sentido inverso, exigindo que as empresas, quando contempladas por incentivos fiscais, recorram às instituições de pesquisa para a realização de parte do esforço de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. O exemplo mais importante dessa política é o da lei da informática n.º 8.248/91, que possibilita às empresas desse setor e de equipamentos de telecomunicações, que gastam pelo menos 5% do seu faturamento anual em P&D, descontarem esses recursos do imposto de renda. A lei determina que no mínimo 2% do faturamento seja aplicado em convênios com institutos de pesquisas e entidades brasileiras de ensino.

Em 1994, por meio da Portaria n.º 200, definiram-se como programas prioritários a Rede Nacional de Pesquisa – RNP –, o programa Temático Multi-Institucional em Ciência da Computação – ProteM-CC – e o Programa Nacional de *Software* para Exportação – Softex 2000. Todos esses programas são coordenados e operacionalizados pelo CNPq. Em relação à implementação do Softex, a avaliação de um modo geral é positiva. Ele tem duas vertentes de atuação: uma de mercado e outra tecnológica. O programa permitiu o desenvolvimento de novos *softwares*, gerando emprego em várias micro, pequenas e médias empresas no Brasil. O acesso e a oferta das linhas de financiamento são consideradas relativamente eficientes pelos seus usuários, para o desenvolvimento de novos produtos. Na vertente de mercado, o programa montou quatro escritórios internacionais para subsidiar as vendas externas, 20 núcleos regionais sediados em universidades, em diferentes cidades brasileiras, descentralizando as suas ações. Quatro deles situam-se na Região Metropolitana de São Paulo e nas regiões de Campinas, São José dos Campos e São Carlos. Graças a essa lei as empresas gastaram em 1996 US\$ 72 milhões no Estado de São Paulo em convênios.

A Fapesp tem inovado também, lançando programas orientados para as empresas. O Pite (Parceria para a Inovação Tecnológica) é um programa de parceria entre empresas e instituições de pesquisa paulistas com o intuito de gerar inovações tecnológicas que já aprovou 46 projetos envolvendo a participação de 44 empresas. O montante de recursos destinados a esses projetos é de 21,6 milhões de reais, sendo que 47% de responsabilidade é da Fapesp, e o restante, das empresas. O Pipe (Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas) serve para financiar sem nenhuma contrapartida projetos de pesquisa em empresas com no máximo 100 empregados. Até o momento 122 projetos foram aprovados envolvendo recursos da ordem 10,6 milhões de reais.

A efetividade dessas políticas não depende apenas dos incentivos governamentais. O futuro das empresas inovadoras nacionais é ainda bastante incerto, tendo em vista que o processo de globalização está intensificando a concorrência e tornando cada vez mais difícil a sua sobrevivência. Por outro lado, as empresas associadas ao capital estrangeiro ou filiais de empresas multinacionais tornaram-se crescentemente clientes desses programas, podendo inaugurar um novo padrão de relacionamento entre políticas governamentais, empresas e instituições de pesquisa. Os elos entre o sistema público de C&T e as empresas irá depender cada vez mais da atratividade de nossas competências técnico-científicas em face das estratégias globais de empresas multinacionais, o que reforça a importância dos investimentos públicos na manutenção e aperfeiçoamento do sistema de C&T.

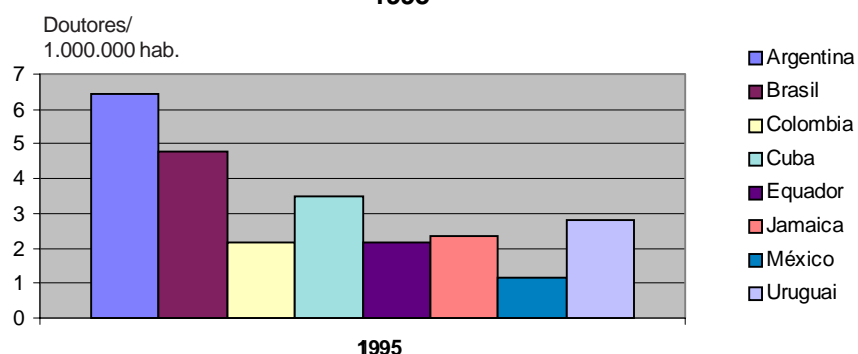
Conclusões

O sistema científico do Estado de São Paulo foi resultado de uma ação conjugada bem-sucedida entre: os esforços do governo federal na preparação de recursos humanos de alto nível em ciência e tecnologia; a determinação do governo estadual de assegurar um fluxo permanente de recursos para a manutenção de suas universidades – reconhecidas como centros de excelência acadêmica –; e a pesquisa científica e tecnológica financiada pela Fapesp, responsável por essas atividades em todas as instituições de pesquisa, públicas e privadas, estaduais ou federais localizadas no Estado, de acordo com o mérito dos projetos.

O resultado de mais de três décadas de apoio sustentado à pesquisa e à pós-graduação foi o de transformar as universidades públicas do Estado em centro organizador e irradiador da formação de mestres e doutores para: reciclagem do pessoal docente de nível superior em todo o país; formação de pesquisadores para os institutos e centros de pesquisa públicos e privados a nível nacional; e fornecer pessoal para os departamentos de pesquisa e desenvolvimento e engenharia nas empresas industriais. Esse programa sustentado colocou o Brasil em lugar de destaque entre seus vizinhos da América Latina em relação à dotação de doutores (Gráfico 3).

A formação de recursos humanos para pesquisa no país teve como plataforma impulsora o Programa Nacional de Bolsas para a Pós-Graduação, que envolveu a ação conjunta da Capes e do CNPq, mas em São Paulo é fortalecido com um expressivo número de bolsas concedidas pela Fapesp. Esse Programa não apenas permite a titulação de docentes de todo o Brasil como constitui um mecanismo fundamental para a difusão de centros emergentes de pesquisa pelo país. A formação de docentes e pesquisadores de alto nível em São Paulo tem reflexos que se expandem para muito além da fronteira do Estado. O dispêndio em ciência e tecnologia em São Paulo representa 32% do dispêndio federal; os recursos humanos para pesquisa no setor público no Estado (docentes em tempo integral das universidades e pesquisadores dos institutos de pesquisa

Gráfico 3
Número de Doutores em Ciências Exatas e Naturais por
milhões de Habitantes
América Latina
1995



Fonte: Fapesp.

estaduais e federais localizados em São Paulo) equivalem a 22,8% do mesmo conceito a nível nacional. Quando se incluem os pesquisadores titulados nas empresas industriais, o percentual de São Paulo sobre o total nacional é de 22,% (Tabela 11).

A produção científica realizada dentro do Estado de São Paulo é aproximadamente a metade da produção nacional, sendo de 2/3 desse total no caso das ciências da saúde. O número de patentes solicitadas por residentes em São Paulo é a metade do número de patentes solicitadas por residentes no Brasil e as patentes concedidas a residentes em São Paulo correspondem a 66% do total concedido para residentes no país em 1996 (Tabela 11).

Tabela 11
Insumos e Produtos da Atividade Científica e Tecnológica
Estado de São Paulo e Brasil
1995

Indicadores	São Paulo	Brasil	São Paulo/ Brasil (%)
Indicadores de Insumo de C&T			
Dispêndio em C&T, em US\$ Milhões	1.720,2	5.357,00	32,0
Recursos Humanos para Pesquisa — Setor Público	14.717	65.007	22,6
RH para Pesquisa — Setor Público e Privado	16.057	72.926	22,0
Agências — Bolsas e Auxílios — Fed. Est. US\$ Milhões	(1)401,21	867,58	46,2
Indicadores de Produto ou de Impacto de C&T			
Produção Científica (Capes)	22.374	45.639	49,0
Produção Científica — Ciências da Saúde	8.256	12.468	66,2
Patentes Solicitadas por Residentes no Brasil	3.701	7.309	50,6
Patentes Concedidas a Residentes no Brasil	952	1.462	65,1
Teses de Doutorado Defendidas em 1997	2.322	3.604	64,4
Dissertações de Mestrado Defendidas em 1997	3.846	11.925	32,2

(1) Incluem 265,44 milhões em bolsas e auxílios da Capes e CNPq e 135,77 milhões da Fapesp.

Quando se compara o percentual que representa os indicadores de insumo com o que representa os de produto pode-se ver claramente a alta produtividade dos recursos – humanos e materiais – colocados no Estado de São Paulo na atividade científica e tecnológica. O dispêndio brasileiro corresponde a cerca da metade (51,1%) do dispêndio em P&D da América Latina, de acordo com os dados da Ricyt, mas, quando comparado com o PIB, esse dispêndio situa-se ainda

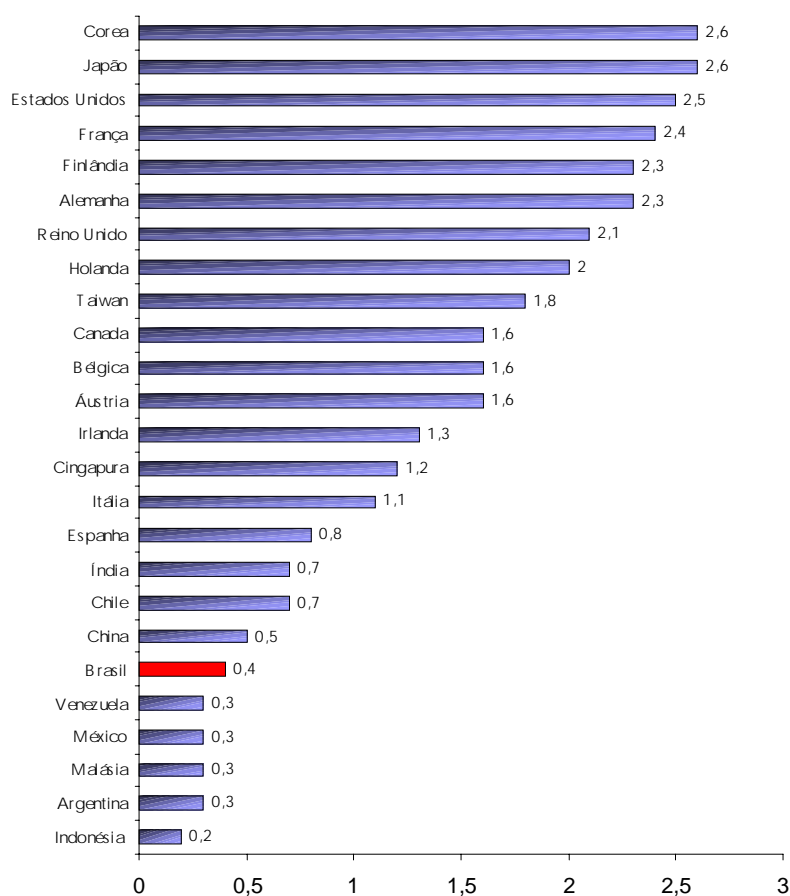
bem abaixo do percentual de Cuba e Costa Rica. Esse percentual tem-se elevado nos últimos anos, mas ainda está muito distante da marca dos países avançados (2 a 3% do PIB) (Tabela 12 e Gráfico 4) ou mesmo de economias de industrialização recente na Ásia (Gráfico 5).

Tabela 12
Dispêndio Total em P&D por País
Países Selecionados

Países	1990-96						Em milhões de dólares de 1990	
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1995 (%)	P&D/PIB (%)
Total	3.545,9	3.788,8	4.275,3	6.294,8	7.202,1	9.060,3	100,0	
Argentina	756,0	858,0	975,0	1.107,0	1.252,0	1.434,0	15,8	0,51
Bolívia	20,6	21,5	22,4	25,1	26,7	27,5	0,3	0,46
Brasil	1.682,6	1.744,8	1.446,1	2.958,2	3.323,0	4.631,3	51,1	0,69
Colômbia	214,0	237,8	264,2	293,5	326,1	563,2	6,2	0,71
Costa Rica	41,5	60,2	88,4	116,6	113,9	131,5	1,5	1,43
Cuba	165,6	158,6	167,1	170,9	182,6	190,3	2,1	1,44
Chile	165,6	190,3	265,3	312,6	379,0	492,7	5,4	0,73
México	266,3	263,7	714,8	966,9	1.374,5	1.014,2	11,2	0,35
Panamá	3,6	4,9	12,0	7,1	7,2	6,8	0,1	0,11
Venezuela	230,0	249,1	320,1	336,8	217,0	425,8	4,7	0,75
Outros	-	-	-	-	-	143,0	1,6	-

Fonte: Rede Ibero-Americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia (Ricyt).

Gráfico 4
Dispêndios em P&D/PIB
Países Selecionados
1994



Fonte: OCDE.

A nova agenda governamental de desenvolvimento tecnológico, implementada nos anos 90, redefiniu o enfoque de uma política baseada na oferta da tecnologia para uma política focada na demanda do mercado, sendo a empresa a principal agente do processo de inovação tecnológica. A nova política obteve certo sucesso ao sinalizar para os agentes econômicos o caminho da acumulação e desenvolvimento tecnológico pela conquista de novos critérios de qualidade e produtividade e pelo esforço tecnológico empresarial. No Estado de São Paulo, embora o padrão de relacionamento entre institutos e centros de pesquisa universitários seja considerado incipiente, vem se presenciando nas melhores universidades uma interação crescente com as empresas industriais.

No momento em que a interação entre universidade e empresa começa a ocupar um espaço crescente na agenda das empresas, das universidades e do próprio governo, devido ao crescente conteúdo de conhecimento na formação de valor dos bens e serviços, os países em desenvolvimento como o Brasil preocupam-se em manter atualizada a base de conhecimentos científicos em nível internacional, ao mesmo tempo em que tratam de criar mecanismos que permitam transformar a prática da produção científica em prol de um programa de desenvolvimento econômico e social.

Portanto, qualquer agenda que postule a formulação de uma política de transformação da universidade para que ela possa servir ao ideal de transferir o conhecimento científico para o serviço da produção de bem-estar social para o país não pode deixar de considerar que o novo papel que a universidade está sendo chamada a cumprir junto às empresas industriais não deve ameaçar as funções clássicas de formação de profissionais e pesquisadores e de produção de ciência básica, que só ela pode cumprir.

COMUNICAÇÕES

No contexto de uma sociedade altamente diferenciada, que ainda não alcançou taxas satisfatórias de penetração dos serviços de telefonia básica, o surgimento de novos serviços de comunicações impulsiona demandas distintas para a formulação de políticas públicas. Há a necessidade de combinar estratégias simultâneas de enfrentamento da agenda tradicional, ligada ao serviço universal, às transformações tecnológicas, econômicas, sociais e institucionais recentes. Esse desafio, em síntese, é o de aumentar a densidade telefônica, ainda muito baixa, e começar uma estratégia de médio e longo prazos orientada para conceber o serviço universal como um conceito dinâmico.

A concepção e o desenho dessas estratégias são, como sabemos, condicionados por algumas características do padrão de desenvolvimento brasileiro e paulista, sendo a principal delas, sem dúvida, a grande desigualdade de renda. De alguma maneira, a problemática da democratização da informação entre nós sintetiza os desafios do mundo desenvolvido e subdesenvolvido: como garantir o maior acesso possível à informação, entendido como direito social básico, numa sociedade diferenciada, fragmentada e desigual.

As Principais Tendências de Mudanças nas Telecomunicações: privatização, regulamentação e reestruturação tecnológica

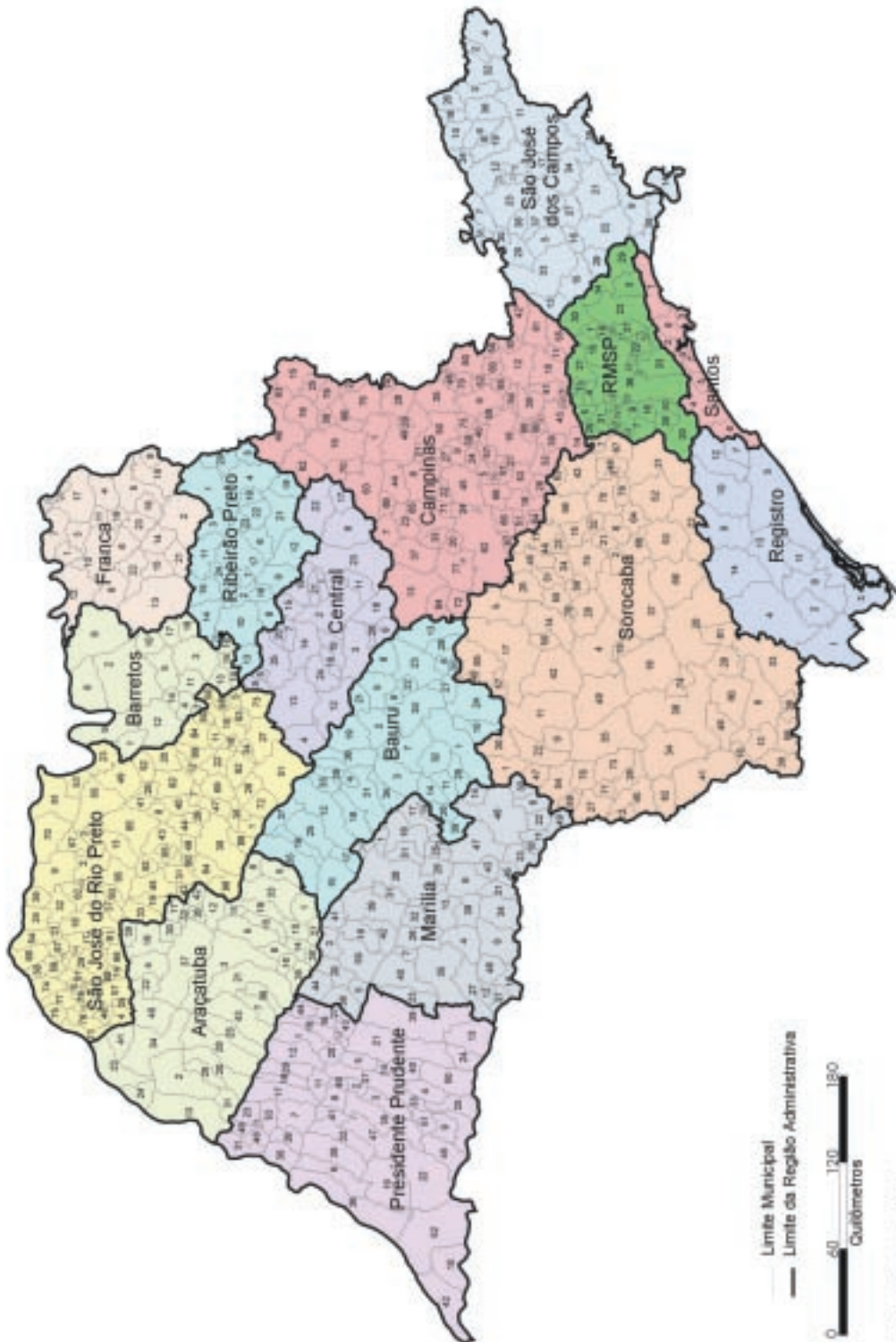
Em 1996, por iniciativa do Secretário Geral da União Internacional de Telecomunicações, Pekka Tarjanne, criou-se um projeto no âmbito das Nações Unidas sobre o acesso universal aos serviços básicos de comunicação e informação. Para que as pessoas possam usufruir dos direitos humanos universais, é necessário que todas elas tenham acesso aos serviços básicos de comunicação e informação. Segundo advertiu o Secretário Geral da UIT, “se a comunidade mundial não intervém, existe o perigo real de que a sociedade mundial da informação só seja mundial por sua denominação; de que o mundo se divida em duas categorias, a saber, os ‘ricos em informação’ e os ‘pobres em informação’; e de que as diferenças entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento se convertam num abismo insuperável”.

Mais tarde, em 1997, reconheceu-se o surgimento de um novo tipo de pobreza: a pobreza da informação. Ela seria causada pela deterioração da distribuição e do acesso aos recursos e às oportunidades no âmbito da informação. Essa situação estaria criando uma massa de excluídos potenciais muito grande, que correria um sério risco de ficar à margem das políticas voltadas para a promoção da participação equitativa do público na sociedade da informação, caracterizada pelo uso difundido das novas tecnologias e pela rápida difusão dos recursos da computação na economia e nas atividades sociais.

As telecomunicações vêm conhecendo um rápido e profundo movimento de mudanças estruturais, desde a metade dos anos 80, iniciadas com a desregulamentação promovida pelos Estados Unidos, em 1984, que levou ao fim do monopólio da American Telephone Telegraphic (ATT). Mas foi na década de 90 que as transformações tecnológicas, econômicas e institucionais avançaram muito no mundo com as privatizações de antigos operadores públicos, a concessão de autorizações para entrada de novas empresas, a criação de órgãos independentes de regulação e fiscalização e a ampliação da oferta de novos serviços.

A tendência à privatização dos operadores nacionais de telecomunicações ganhou forte impulso nos anos 90. Entre 1997 e 1999, houve um aumento de 55% de países asiáticos que seguiram o caminho da privatização de seus operadores. Na Europa, em 1999, cerca de 50% dos

Mapa 1
Divisão Político-Administrativa
1999



países já haviam privatizado, parcialmente, seus operadores. Mas é na América Latina que se concentra o maior número de operadores totalmente privatizados: mais de 20. Na África, 14 dos 42 países privatizaram seus operadores, enquanto, contrastando com as tendências descritas acima, nos países árabes nenhum operador de linha fixa foi privatizado até 1999.

Essas mudanças na estrutura normativa do setor de telecomunicações deram origem à criação de órgãos de regulação independentes em vários continentes. Segundo levantamento da União Internacional de Telecomunicações, o número de órgãos de regulação passou de dez, em 1990, para 84 em 1999. Na década de 90, cerca de 150 países introduziram novas legislações ou alteraram a regulamentação já existente.

De outro lado, induzidas pelas inovações geradas na indústria de telecomunicações – com a substituição das redes públicas de comutação eletromecânicas por centrais digitais e o aparecimento de novos equipamentos de transmissão (cabos de fibras ópticas e satélites) –, as mudanças nessa indústria colocaram fim à estabilidade tecnológica que se estendeu por quase 60 anos. A constituição de uma nova infra-estrutura de Telecomunicações vem possibilitando a rápida expansão de novos serviços e mercados, alterando os padrões culturais e de consumo, e propiciando novas bases para projetos educacionais.

Nesse sentido, a forte interpenetração de serviços e mercados em um quadro de convergência tecnológica baseada na difusão das redes digitais parece colocar enormes desafios para as instituições, leis e mecanismos de coordenação. No plano da regulação, trata-se de construir mecanismos e arcabouços institucionais assentados no caráter público das redes de transmissão. Da perspectiva da construção de uma esfera pública de regulação dos serviços de telecomunicações, informática e comunicações, trata-se de assegurar sua disponibilidade universal, sendo, para isso, fundamental a problemática da interconexão, ou seja, o estabelecimento de uma série de acordos jurídicos, técnicos e econômicos entre operadores de redes para que os clientes conectados a uma rede possam comunicar-se com clientes de outras redes.

As Questões do Serviço Universal

O conceito de serviço universal aplicável às telecomunicações também tem sido uma noção importante para os serviços públicos básicos em geral, como saneamento e água tratada, energia elétrica, etc., na medida em que esses se tornaram gradualmente essenciais à população. O caráter universal desses serviços diz respeito a sua disponibilidade e acessibilidade a todos que o solicitarem em qualquer lugar e a preços ou tarifas razoáveis, inclusive de maneira gratuita para os usuários menos favorecidos. A cobertura geográfica plena da provisão dos serviços seria garantida pela aproximação das tarifas cobradas nas áreas econômicas mais rentáveis daquelas cobradas dos usuários menos rentáveis, como aqueles localizados em áreas rurais e remotas.

O serviço universal se consolida, no modelo de monopólio, a partir do atendimento de duas condições básicas: a) seu caráter coletivo e b) o de ser essencial à população, embora limitado ao acesso à telefonia fixa de voz.

Esse panorama começou a sofrer rápidas e profundas mudanças nos últimos 15 anos, devido à revolução das tecnologias da informação, ao avanço dos processos de quebra do monopólio natural, maciçamente público, e a liberalização das telecomunicações, que ensejou uma verdadeira “explosão” de novos serviços que passaram a transmitir num mesmo meio de voz, dados e imagens.

Nos anos 90, o serviço universal adquiriu um significado novo, deixando de ser entendido apenas como acesso aos meios técnicos de comunicação (infra-estrutura e serviço de voz), pas-

sando a ser também um instrumento contra a discriminação social. A informação é considerada como essencial e vital para garantir a participação e a apropriação dos benefícios sociais. A preocupação é evitar que haja discriminação entre os que têm informação e os que não têm.

Exemplo disso é a legislação americana, que fixou alguns critérios para a extensão do serviço universal: a essencialidade dos serviços para a saúde, educação pública e segurança; a escolha dos serviços por uma maioria significativa de usuários residenciais, a oferta dos serviços pelos operadores em rede nas redes públicas e sua adequação e coerência com o interesse público e as necessidades públicas.

No âmbito da Europa unificada, o serviço universal foi mantido como mecanismo de integração social e econômica indispensável. Assim, a Comunidade Européia estabeleceu que a liberalização, a abertura e a concorrência não poderiam excluir nenhum segmento da população dos avanços tecnológicos vividos pelas telecomunicações. Ao mesmo tempo, há uma extensão da noção tradicional de serviço universal, por meio da ampliação do acesso público na construção da sociedade da informação. Esse maior acesso público significa a conexão de escolas, universidades, hospitais, órgãos públicos, bibliotecas e outros com as redes de conhecimento (Internet, por exemplo).

Estabeleceu-se um patamar mínimo de acesso universal aos serviços de telecomunicações, procurando uma solução de compromisso entre as exigências de acesso à informação pública dos grupos sociais e indivíduos na sociedade da informação e o estímulo prioritário à liberalização, à concorrência e a desregulamentação dos monopólios públicos. A solução de compromisso foi de que os serviços de base podem ser oferecidos pelos operadores em situação de concorrência, desde que atendam ao critério de difusão ampla de um serviço que, para ser passível de universalização, deve ter atingido um percentual de penetração no mercado de pelo menos 75%.

Complexidade Social e Diferenciação da Demanda

Certamente, a noção de serviço universal deve ser diferenciada, pois surgiram novos serviços e aplicações que beneficiam as atividades econômicas e têm amplo uso social. Esses fatos, por sua vez, também alargam o leque de serviços de interesse coletivo, uma vez que não é mais possível definir um único serviço universal para todos os usuários, pois nem todos necessitam de Internet, de acesso a banco de dados, de rede digital de serviços integrados – Integrated Services Digital Network (ISDN) –, de fax, etc.

A disponibilidade universal não pode significar o fornecimento da mesma cesta de serviços a todas as empresas e famílias. O elemento importante aqui seria a garantia de interconexão para o conjunto de usuários numa determinada sociedade, região ou território, com uma diferenciação dos usuários segundo suas necessidades: pequenas e médias empresas, instituições que fornecem serviços sociais ao público, o grande público e os estudantes que têm acesso a certos serviços dentro das instituições.

As possibilidades de expansão do conteúdo do serviço universal na perspectiva da coesão econômica e social levam a considerar que o acesso ao correio eletrônico e a serviços on line são pontos de partida para o serviço universal no quadro da sociedade da informação.

Nessa concepção, embora o Estado deixe de ser o fornecedor dos serviços, seu papel está longe de ser passivo. Como agente central da regulação e da definição das linhas estratégicas da construção da sociedade da informação, a ele cabe importantes funções na construção de mecanismos democráticos de acesso à informação. Isso seria uma condição necessária para o desenvolvimento democrático da sociedade na era da informação.

Portanto, o serviço universal deve ser visto como um conceito dinâmico, cuja definição dos diversos conteúdos conlamba para um debate aberto e transparente sob a responsabilidade da autoridade pública, para não introduzir discriminação entre aqueles que detêm a informação e aqueles que não as detêm.

Acesso Universal

Atualmente a questão do acesso universal vem sendo rediscutida nos países capitalistas desenvolvidos. Nesses países a expansão da rede de telefonia durante quase 90 anos, centrada na noção de serviço universal, permitiu um grau de densidade telefônica elevada. Dessa maneira, a agenda tradicional do serviço universal como acesso à telefonia fixa está resolvida.

Bem distinta é a situação dos países capitalistas periféricos. Embora haja uma grande diversidade entre eles, o traço comum é o relativo baixo grau de universalização dos serviços de telefonia básica. A definição operacional mais divulgada nesses países conceitua como acesso universal garantir a existência de um telefone por domicílio.

No período pós-privatização, a estratégia adotada nesses países tem sido articular as metas de transição, ajustando-as às condições econômicas, demográficas, sociais e geográficas específicas. O elemento comum aos diversos enfoques de políticas é a garantia da existência de um telefone a uma distância razoável para todos. Essa distância depende da cobertura da rede telefônica, da geografia do país, da densidade da população e do grau de dispersão dos domicílios nas zonas urbanas e rurais. Em vez do usuário individual, o foco dessa política é atingir comunidades e grupos de pessoas. Essas diretrizes têm assumido diferentes definições: um telefone a menos de cinco quilômetros (Brasil); um telefone a menos de 30 minutos (África do Sul); para cada família, um telefone nas zonas urbanas, e um serviço telefônico em cada aldeia administrativa (China). No Brasil, existem casas de correio de voz para receber e fazer chamadas de telefones públicos; na África do Sul existe uma iniciativa para oferecer serviço de envio de correio eletrônico a todas as famílias, acessível nas agências de correios equipadas com instalações públicas de Internet.

No quadro da liberalização das telecomunicações, a política de acesso universal tornou-se um elemento importante. A razão básica é o reconhecimento de que os serviços básicos de telecomunicações não podem ser atendidos puramente pelo mercado. Observa a União Internacional de Telecomunicações (UIT), que a combinação entre inovação tecnológica e redução de custos pode ensejar um aumento expressivo no número de redes e serviços. A utilização e o acesso aos serviços de telecomunicações aumentam quando redes e equipamentos periféricos inteligentes são acoplados à tecnologia vocal. O serviço de telefonia virtual, comum entre os “sem casa” nos EUA, também vendido no Chile e em Botsuana, é um exemplo dessa combinação de plataformas (o assinante do telefone virtual recebe um número telefônico e um correio de voz, que lhe permite receber e escutar mensagens em qualquer telefone). Em contrapartida, em alguns países, o próprio provimento do acesso universal é feito pelo mercado. O Chile e o Peru são dois exemplos disso. Em ambos os países foram instalados telefones pagos em zonas (aldeias) desprovidas de serviços telefônicos.

Uma tendência recente nas políticas voltadas para melhorar o acesso universal tem sido a preocupação com a ampliação dos pontos públicos como forma de acesso a todas as tecnologias de comunicações instaladas. Os órgãos reguladores podem exigir das empresas operadoras como contrapartida: a instalação de um certo número de pontos de acesso público em troca da concessão de licenças para operar; a prestação do serviço público por uma empresa não titular, permitindo ou exigindo que os serviços sejam revendidos por um preço menor, deixando alguma mar-

gem de lucro para a empresa revendedora ou limitando a margem de lucro autorizada; a abertura do acesso para sistemas mais complexos, que poderiam incluir as características dos telecentros multimídia.

Atualmente a demanda por serviços telefônicos continua maior do que a oferta, embora o número de pessoas registradas oficialmente à espera de um telefone tenha caído de 47 milhões (1992) para 42 milhões (1996).

Entretanto, esse indicador, apesar de bastante usado, não parece satisfatório para medir o nível de demanda não satisfeito, pois capta a demanda dada em uma determinada estrutura de preços vigente, mas não leva em conta a demanda latente ou daqueles que, por alguma razão, desejam dispor desses serviços mas não tem uma demanda articulada. Entra em jogo a questão da acessibilidade econômica dos serviços, o que reforça a discussão sobre a garantia do acesso universal nos países que não alcançaram níveis generalizados de penetração dos serviços básicos.

Alguns países em desenvolvimento estão adotando políticas de universalização, com o estabelecimento de metas a serem cumpridas pelos operadores estabelecidos, criação de fundos especiais ou uma política de contrapartida. A ênfase continua sendo dada ao tradicional método de ampliação da oferta de telefones pré-pagos, sendo utilizados mecanismos de contrapartida à concessão de licenças para operar nos mercados privatizados.

Poucos países foram tão longe como Cingapura, onde existe um projeto de acesso em banda larga para todos os domicílios, empresas e escolas da ilha. Em função do preço elevado da prestação de uma conexão particular, alguns países adotam enfoques baseados na comunidade, que apóiam a conexão a Internet em escolas, bibliotecas e outros lugares para o acesso público.

Nesse sentido, a agenda dos países em desenvolvimento não deve ser reduzida à telefonia fixa, pois estaria em flagrante descompasso com os conteúdos da nova agenda do serviço universal no centro capitalista. Note-se que as tendências de mudanças globais estão começando a produzir efeitos nesses mercados, como é o caso do Brasil. Portanto, é preciso ampliar a noção de serviço básico universal, tomando sempre as especificidades das condições brasileiras e paulistas.

A Importância da Regulação Estadual

Nos países de tradição e estrutura federativa como os Estados Unidos e o Canadá, ao longo da década de 90, tem crescido o debate em torno da necessidade de mudança no escopo e nos mecanismos de governança das políticas de telecomunicações. O essencial é ampliar o papel das instâncias subnacionais, especialmente dos Estados, na condução da política e da regulação nas telecomunicações. A questão central é saber quais poderiam ser os papéis de uma agência de regulação estadual com a preocupação de garantir um tratamento adequado das questões de preço e qualidade, além de garantir a participação da sociedade civil. As recentes dificuldades com os serviços de telefonia fixa em São Paulo e a forte insatisfação manifestada pela população são exemplos de problemas que poderiam ser tratados num âmbito mais próximo dos usuários.

A experiência brasileira recente tem dado exemplos da necessidade de descentralizar algumas das atividades de regulação, passando-as para a esfera estadual. No Rio Grande do Sul, verificou-se, em alguns municípios de menor expressão econômica, o fechamento das centrais telefônicas existentes, responsáveis pela geração de emprego e renda. A Telefonica, cumprindo as metas de universalização exigidas pela Anatel, instalou nesses municípios telefones públicos, os conhecidos orelhões, dos quais 50% foram instalados em recintos fechados. Os prefeitos desses municípios tentaram negociar uma alternativa para evitar o fechamento das centrais telefônicas, mas não encontraram uma instância capaz de servir de interlocutora. Esse exemplo indi-

ca a inexistência de instâncias de discussão e participação intermediárias capazes de resolver problemas oriundos do processo de implementação da política.

A constituição de agências reguladoras estaduais, envolvendo a participação das empresas operadoras e representantes de usuários, é importante para a implementação de políticas e planos de universalização dos serviços a partir do conceito de cesta de serviços essenciais.

No plano da regulação pública, é fundamental insistir sobre dois direitos básicos de indivíduos e setores organizados da sociedade: direito à informação e o direito à participação nas decisões relativas às políticas de serviços de utilidade pública. Nesse sentido, os beneficiários são usuários e também cidadãos. Nos Estados Unidos, as informações das empresas prestadoras de serviços de utilidade pública – eletricidade e telecomunicações – são propriedade pública por decisão da Suprema Corte de Justiça.

Cesta de Serviço Universal como Direito de Acesso Amplo à Informação

Apesar de muitos considerarem a noção de serviço universal obsoleta, ou reduzirem sua importância apenas à contrapartida da liberalização e da concorrência, há bons argumentos políticos, econômicos e tecnológicos a favor da importância estratégica do serviço universal e da redefinição de seu conteúdo, incorporando as mudanças técnicas e fazendo dele um vetor da cidadania democrática.

A noção tradicional de serviço universal, ligada à padronização técnica, a situações de monopólio público ou privado e a uma demanda homogênea, fundada na telefonia de voz, parece estar tendencialmente superada neste final de século. A noção de serviço universal preserva sua relevância social, econômica e política, mesmo numa sociedade altamente complexa, com necessidades crescentemente diferenciadas.

A concepção de acesso democrático à informação, numa sociedade cada vez mais impactada pela difusão das novas tecnologias da informação e das comunicações, deve ir além do acesso à telefonia fixa tradicional, ou mesmo da noção de universalidade como acesso a um ponto ou terminal domiciliar. O acesso democrático à informação deve envolver uma cesta de serviços multimídia disponíveis ao público dos mais diferentes locais, a preços aceitáveis ou mesmo gratuitamente. Para isso, é fundamental garantir o caráter público das legislações referentes aos diferentes segmentos e serviços oferecidos pelas infovias ou infra-estruturas de telecomunicações. A existência de um estatuto público exige algumas condições básicas:

- redes abertas, públicas, com formas de regulação em diferentes níveis da estrutura federativa, assegurando a interconexão e a constituição de uma rede única;
- esferas decisórias, nas quais haja a representação dos distintos grupos e interesses envolvidos – empresários, técnicos governamentais, entidades associativas, rádios e televisões comunitárias etc. para discussão e deliberação sobre questões básicas das diferentes políticas.

Infra-Estrutura de Comunicações no Estado

A discussão sobre a infra-estrutura de comunicações no Estado de São Paulo requer uma caracterização geral da rede de serviços de distribuição da telefonia básica, (em termos socioeconômicos e regionais), Internet e Correios. Em relação às mídias mais tradicionais, como

TV's, rádios e jornais, foram levantadas informações básicas sobre a distribuição geográfica desses meios e o seu grau de penetração nos municípios segundo o porte dos centros urbanos.

O objetivo desta caracterização é apontar como as fortes disparidades regionais e socioeconômicas na distribuição dos serviços básicos e modernos condicionam as políticas futuras sobre a democratização do acesso à informação.

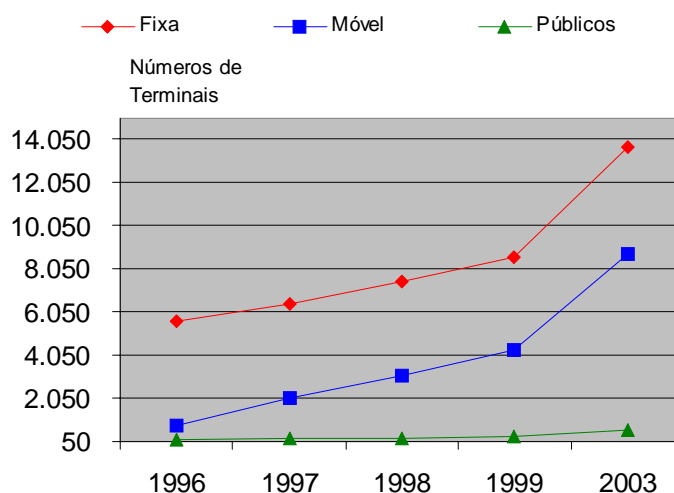
Telefonia e Correios

A importância do Estado de São Paulo na configuração do sistema de comunicações pode ser aferida pela dimensão e pelo porte das redes de alcance nacional e internacional que a concentração das atividades econômicas veio a exigir. O processo de urbanização paulista possibilitou o desenvolvimento de uma importante metrópole internacional e de uma rede de cidades com expressiva dimensão econômica no interior, acentuando o papel do Estado como centro gerador de informações. Os setores de telefonia, correios, telégrafos e transmissão de dados mostraram o mais expressivo crescimento na estrutura do PIB de serviços no Estado entre 1985 e 1997, fazendo com que o setor passasse de 0,96% para 2,0% na estrutura do valor adicionado do terciário paulista.

São Paulo concentra pouco mais de 1/3 da planta de telefonia fixa, pública e móvel existente no Brasil. O Gráfico 5 mostra o forte avanço da telefonia móvel no Estado, passando de 780 mil telefones em 1996 para pouco mais de 4,2 milhões em 1999 (estimativa). Se as projeções do Ministério das Comunicações se confirmarem, a planta de telefonia móvel será 38% de toda a planta telefônica do Estado em 2003.

Além de concentrar significativa parcela da planta básica e dos fluxos, o Estado é privilegiado do ponto de vista de sua interconexão com as outras regiões do país. Considerando as chamadas internacionais (Tabela 13), entre as maiores 34 localidades geradoras de tráfego internacional no país, 14 se concentram no Estado, representando 50% das chamadas internacionais e do tempo

Gráfico 5
Números de Terminais Fixos, Públicos e Móveis
Estado de São Paulo
1996-2003



Fonte: Ministério das Comunicações

de conversação. Somente o município de São Paulo gera 41% desse tipo de tráfego telefônico no país. Localidades como São Bernardo, Campinas, Santos, Barueri, Guarulhos, São José dos Campos, Santo André, Diadema, Osasco, Jundiaí, Sorocaba, São Caetano do Sul e o bairro de Granja Viana, em Cotia, operam com uma densidade de tráfego internacional maior que muitas capitais estaduais.

Tabela 13
Chamadas Telefônicas e Duração das Chamadas Internacionais,
segundo Localidades de Origem
1992

Localidades	Chamadas Telefônicas		Duração	
	Números Absolutos	%	Em Minutos	%
Total	34.506.045	100,00	132.466.236	100,00
São Paulo	14.799.368	42,89	54.176.303	40,90
Rio de Janeiro	7.997.703	23,18	29.269.183	22,10
Brasília	962.536	2,79	4.362.941	3,29
Porto Alegre	909.493	2,64	3.242.571	2,45
Curitiba	768.019	2,23	2.888.392	2,18
Belo Horizonte	744.715	2,16	2.804.744	2,12
São Bernardo do Campo	630.021	1,83	2.320.362	1,75
Campinas	559.326	1,62	2.040.082	1,54
Salvador	491.330	1,42	1.902.809	1,44
Recife	435.710	1,26	1.766.971	1,33
Santos	378.364	1,10	1.475.333	1,11
Barueri	318.113	0,92	1.306.032	0,99
Foz do Iguaçu	358.379	1,04	1.277.332	0,96
Belém	292.050	0,85	1.135.688	0,86
Guarulhos	314.804	0,91	1.083.412	0,82
Manaus	295.218	0,86	1.046.810	0,79
Fortaleza	262.378	0,76	1.016.763	0,77
Novo Hamburgo	334.916	0,97	976.369	0,74
São José dos Campos	258.856	0,75	955.557	0,72
Santo André	239.806	0,69	894.789	0,68
Diadema	252.308	0,73	806.393	0,61
Osasco	03.251	0,59	751.828	0,57
Niterói	169.905	0,49	740.312	0,56
Vitória	158.254	0,46	622.611	0,47
Florianópolis	165.945	0,48	597.687	0,45
Blumenau	176.135	0,51	540.958	0,41
Goiânia	114.860	0,33	514.375	0,39
Caxias do Sul	149.087	0,43	499.820	0,38
Jundiaí	115.791	0,34	419.364	0,32
Maceió	98.672	0,29	394.549	0,30
Joinville	128.754	0,37	393.935	0,30
Sorocaba	100.218	0,29	372.647	0,28
Granja Viana	89.898	0,26	345.217	0,26
São Caetano do Sul	90.229	0,26	329.816	0,25
Outras localidades (1)	1.141.633	3,31	9.194.281	6,94

Fonte: Empresa Brasileira de Telecomunicações S.A. — Embratel.

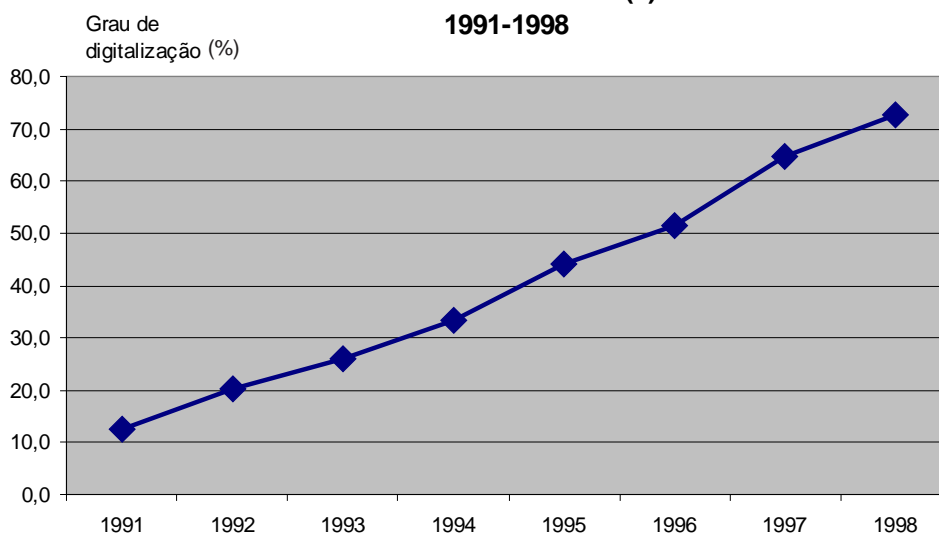
(1) Somatório das cidades sem localidade definida.

Frente ao quadro descrito, a modernização da rede nacional de transmissão segue os vetores de maior densidade do tráfego nacional e internacional, ligando as principais cidades brasileiras aos países do Mercosul, aos Estados Unidos, à Europa e à Ásia. No contexto nacional, a formação da rede nacional de fibra ótica segue as linhas de maior tráfego de informações, ao interligar São Paulo ao Rio de Janeiro (1991) e a Belo Horizonte (1995). Dentro do Estado de São Paulo, o processo de instalação de cabos ópticos se iniciou em meados da década de 80. No primeiro momento, optou-se pela interligação das estações telefônicas da cidade de São Paulo para, em seguida, ampliar tal interligação ao sistema que atende os municípios da área metropolitana. A etapa seguinte será o eixo São Paulo-Jundiaí-Campinas em uma extensão de cerca de 100 km.

A expansão da infra-estrutura de fibra óptica tem sido acompanhada pelo progressivo aumento do grau de digitalização da rede de comutação local e interurbana. Esse aporte tecnológico nas redes de comunicação são fundamentais para a provisão dos serviços de voz, textos, imagem, som e dados dentro da Infra-estrutura Global de Informação. O Gráfico 6 permite observar o avanço do processo de digitalização da rede telefônica no Estado de São Paulo nos municípios cobertos pela Telesp (hoje Telefonica).

Certas pendências, entretanto, explicitam um quadro ainda problemático no que diz respeito aos serviços básicos de telefonia fixa (privada ou pública). Apesar da considerável dimensão da planta de telefonia em termos de número de linhas telefônicas, apenas 50% dos domicílios estavam integrados à rede básica em 1998. Além disso, ainda que o número de terminais por 100 habitantes, em São Paulo, seja superior à média nacional ou mesmo ao de alguns países latino-americanos (à exceção do Chile), a faixa da população atendida ainda é restrita em relação aos países que lograram a universalização dos serviços básicos de telefonia. Se comparado a Espanha, para usarmos um país com um nível relativamente baixo de difusão do serviço telefônico em relação aos padrões europeus, São Paulo mostrava em 1996 uma taxa de penetração conquistada por aquele país havia cerca de 20 anos (Tabela 14).

Gráfico 6
Grau de Digitalização da Rede Telefônica
Estado de São Paulo (1)
1991-1998



Fonte: Telecomunicações de São Paulo S.A – Telesp.

(1) Os dados referem-se à área de concessão da Telesp, não incluindo as regiões operadoras pela Companhia Telefônica da Borda do Campo – CTBC, pela Companhia de Telefones do Brasil Central – CTBC e pelas Centrais Telefônicas do Ribeirão Preto – Ceterp.

Tabela 14
Terminais Telefônicos por Cem Habitantes
Estado de São Paulo, Brasil e Países Selecionados
1980-1996

Estado de São Paulo Brasil e Países Selecionados	Terminais Telefônicos	
	1980	1996
Estado de São Paulo	7,6	15,6
Brasil	4,1	12,1
Suécia	58,0	96,4
Estados Unidos	41,4	80,5
Austrália	32,3	72,7
Canadá	40,6	71,6
Japão	34,2	70,3
Reino Unido	32,2	65,0
Alemanha (1)	33,2	60,9
França	29,5	60,6
Holanda	34,6	59,5
Itália	23,1	55,2
Coréia, República da	7,1	50,0
Portugal	10,7	44,2
Espanha	19,3	42,5
Uruguai	7,6	23,4
Argentina	6,7	19,0
Chile	3,3	17,9
Venezuela	5,3	15,2
Colômbia	4,1	13,1
África do Sul	5,5	12,2
México	4,0	10,6
Peru	1,7	6,8
Bolívia	2,5	5,1 ⁽²⁾
China	0,2	5,1
Paraguai	1,6	4,3
Indonésia	0,2	2,4
Índia	0,3	1,5
Nigéria	0,2 (2)	0,4 (3)

Fonte: Fundação Seade; Banco Mundial; Fundação IBGE.

(1) Dados anteriores a 1990 referem-se à República Federal da Alemanha antes da unificação.

(2) Referem-se a 1995.

(3) Referem-se a 1981.

No que diz respeito à distribuição geográfica da rede de telefonia, nota-se que o Estado de São Paulo apresenta significativas disparidades regionais – a condição do município de Águas de São Pedro, com 60 linhas telefônicas por 100 habitantes, e a defasagem da cidade de Perdeneiras, com 0,65, mostra a contradição que deve ser superada por uma sociedade que almeja o ingresso à “sociedade da informação” às portas do século XXI.

Tomando-se a rede de atendimento básica segundo o porte dos municípios (Tabela 15), observa-se que 57% da população paulista reside em cidades com mais de 200 mil habitantes e convive com uma densidade de 23 terminais por 100 habitantes. Entretanto essa situação contrasta com os municípios com menos de 50 mil habitantes, que, representando cerca de 19% da população do Estado, mostram níveis de penetração da taxa de telefonia que se igualam à média nacional ou são ainda menores, como nas áreas mais carentes do país.

Tabela 15
População, Terminais e Densidade Telefônica,
segundo Porte Populacional dos Municípios Paulistas
Estado de São Paulo
1998

Porte Populacional	População		Terminais		Densidade	
	Nº Abs.	%	Total	Uso Público	Total	Uso Público
Total	35.124.979	100,0	6.716.364	167.905		
+ de 200.000 hab.	20.053.559	57,1	4.689.695	104.927	23,4	5,2
+ 100.000 - 200.000 hab.	4.837.666	13,8	804.569	22.946	16,6	4,7
+ 50.000 - 100.000 hab.	3.469.992	9,9	515.623	15.652	14,9	4,5
+ 20.000 - 50.000 hab.	3.704.175	10,5	436.943	15.152	11,8	4,1
+ 10.000 - 20.000 hab.	1.659.694	4,7	147.023	4.980	8,9	3,0
Até 10.000 hab.	1.399.893	4,0	122.511	4.248	8,8	3,0

Fonte: Fundação Seade; Telecomunicações de São Paulo S.A.

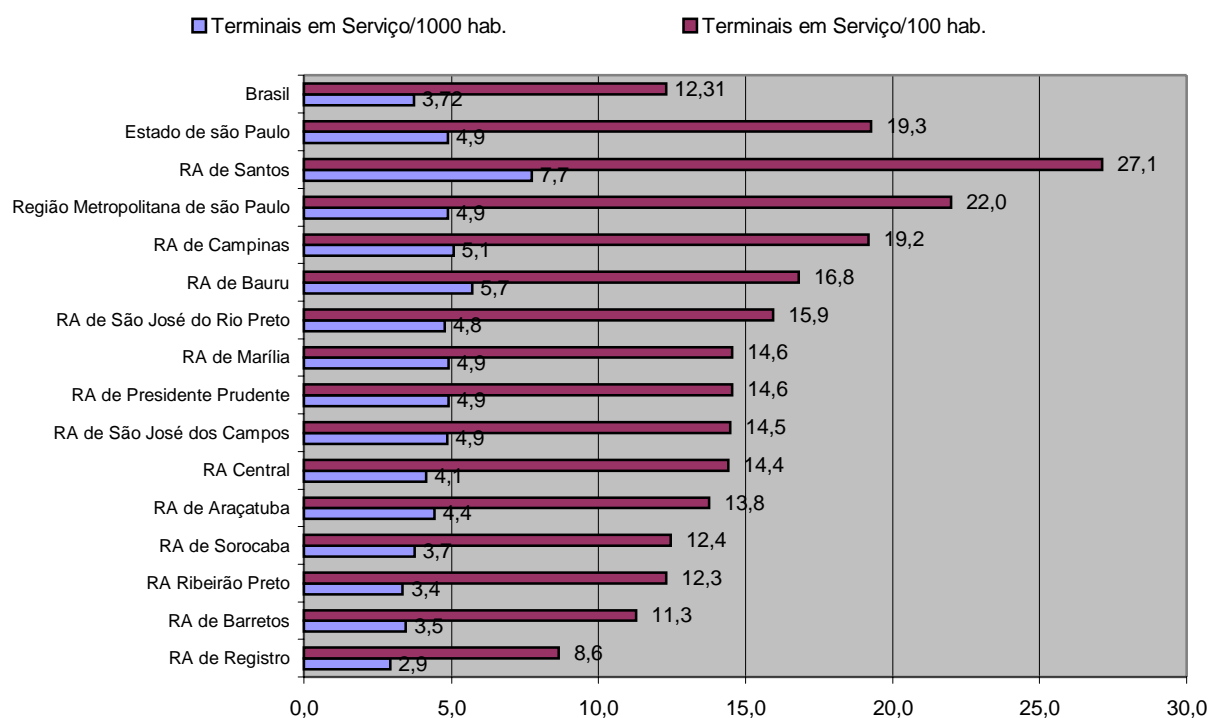
(1) Por 100 hab.

(2) Por 100 hab.

Observando as grandes regiões do Estado (Gráfico 7), nota-se que a Região Administrativa de Santos e a Região Metropolitana de São Paulo apresentam níveis bem superiores à média estadual. A primeira em função da grande proporção de segundas residências com telefones, mas a maioria deles para uma população não residente. Conforme é possível observar no Mapa 2, trata-se de uma área de grande homogeneidade.

Em contrapartida, é na Região Metropolitana de São Paulo que a configuração da rede de telefonia fixa apresenta os maiores contrastes. Assim, a penetração da rede de telefonia nos

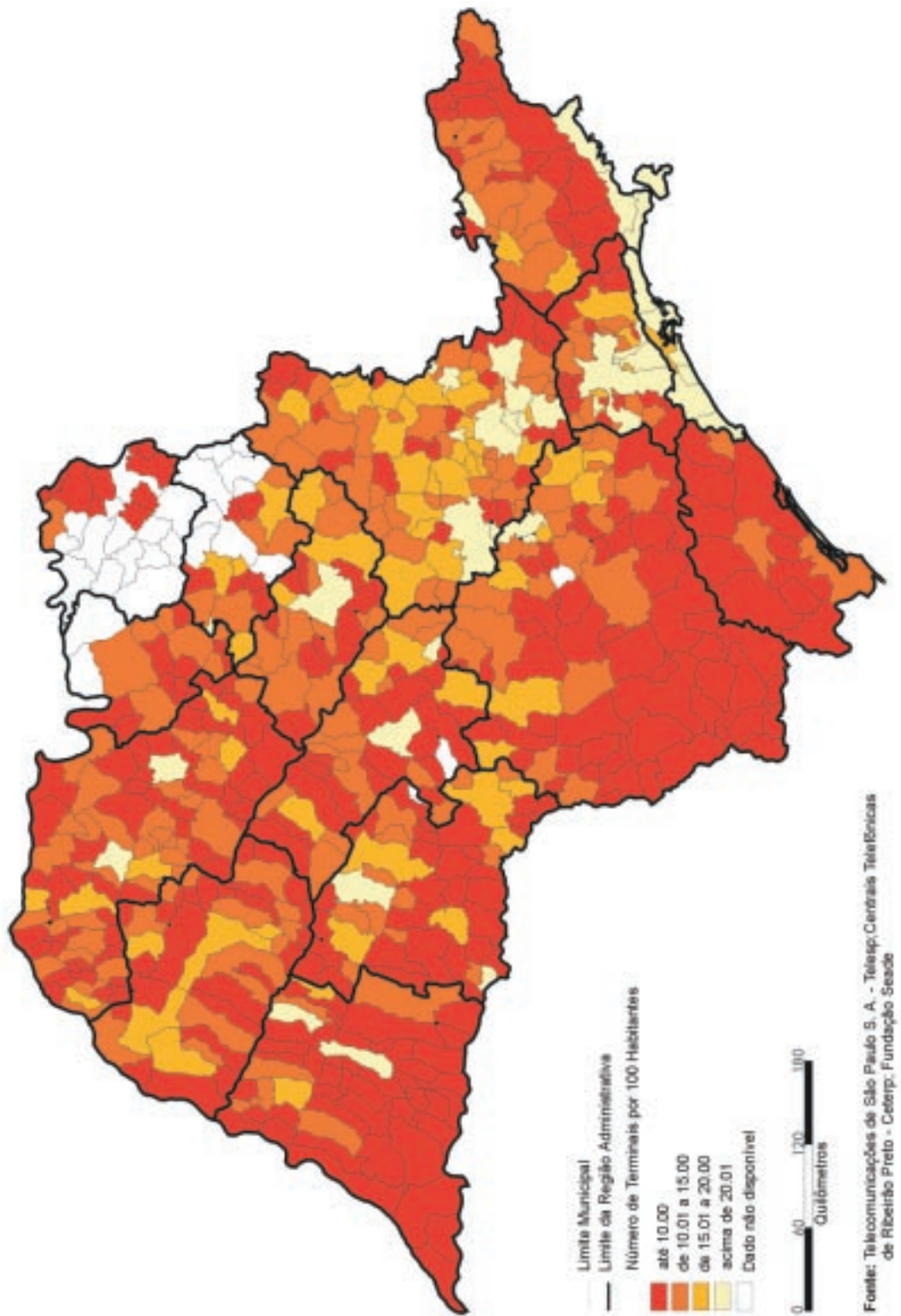
Gráfico 7
Densidade de Terminais Telefônicos Total e Público
Brasil, Estado de São Paulo e Regiões Administrativas
1998



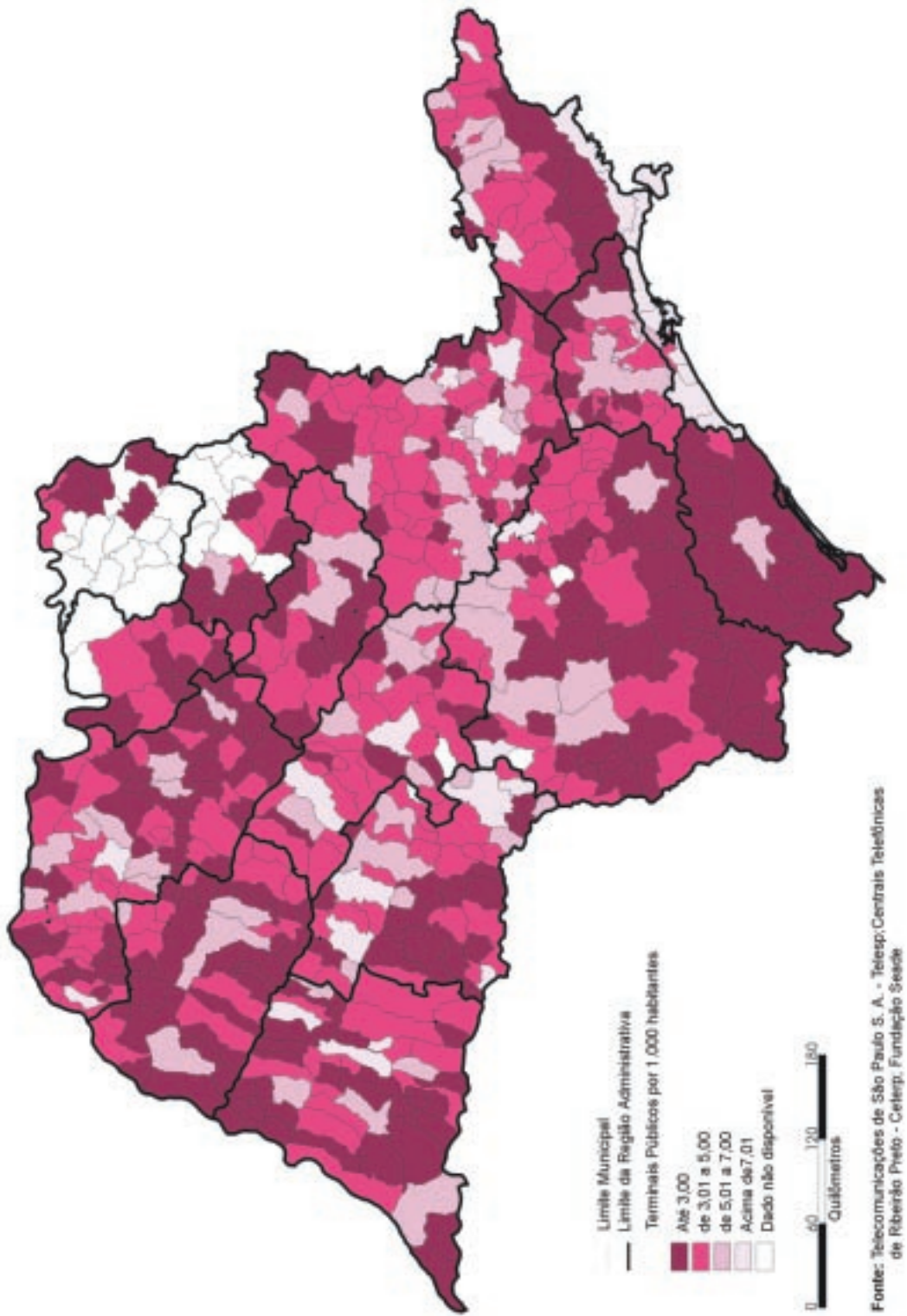
Fonte: Fundação Seade; Ministério das Comunicações.

Nota: Dados não-disponíveis para a Região Administrativa de Franca

Mapa 2
Densidade de Terminais em Serviço por Município
Estado de São Paulo
1998



Mapa 3
Densidade de Terminais Públicos em Serviço por Município
Estado de São Paulo
1998



municípios de São Caetano (40,4 por 100 habitantes), São Paulo (26,5), Santo André (26,1) e São Bernardo (23,5) contrastam com municípios como Francisco Morato (2,2), Itapevi (3,7), Carapicuíba (4,5), Franco da Rocha (4,6), Biritiba-Mirim (4,9).

As políticas compensatórias para as áreas mais carentes e classes sociais de menor rendimento ainda estão distantes das metas políticas de universalização que correspondem à disseminação de orelhões, tais como as definidas pela Anatel. A meta é de sete telefones públicos por mil habitantes, mas a média estadual é de 5,2, sendo que apenas 38 municípios já alcançaram a meta em 1998. Essa situação é mais grave se se considera que os terminais públicos apresentavam pior distribuição justamente onde seriam mais necessários, isto é, nas pequenas e médias cidades e nas regiões mais carentes do Estado.

Em relação às Regiões Administrativas, nota-se o mesmo processo: a região de Registro, por exemplo, uma das mais carentes em termos de atendimento com telefone, dispõe de apenas 2,9 terminais públicos por mil habitantes, enquanto na Região de Santos temos 7,7. No caso dos municípios, os de menos de 20 mil habitantes, cuja densidade total de terminais é de cerca de 9,0, apresentam uma densidade de terminais públicos de apenas 3,0, enquanto nos municípios com mais de 200 mil habitantes o número de terminais públicos por mil habitantes é de 5,2. O Mapa 3 permite observar a distribuição da telefonia pública nos municípios paulistas.

Essa heterogeneidade também se expressa em termos socioeconômicos e mostra que o acesso social aos serviços básicos de telefonia ainda é capaz de demarcar as grandes disparidades na estrutura social paulista. Entre as famílias que têm acesso ao telefone, 60% têm uma renda total superior a 10 salários mínimos. Conseqüentemente, a renda familiar total das famílias que possuem telefone era, em 1998, cerca de duas vezes e meia superior à renda das que não possuíam acesso aos telefones convencionais (R\$ 2.502 e R\$ 895,00 – valores em outubro de 1999, respectivamente).

Para trabalharmos com alguns extremos, observa-se na Tabela 16 que, entre as famílias com rendimento total de até dois salários mínimos, 83% não tinham posse de telefones, (situação que não se altera de forma significativa ao longo das faixas até dez salários), enquanto as famílias com mais de 20 salários têm uma cobertura quase universal (88%).

Tabela 16
Distribuição das Famílias por Posse/Acesso de Telefone
Convencional, segundo Classes de Renda Familiar
Estado de São Paulo
1998

Classes de Renda (em salários mínimos (1))	Total	Em porcentagem	
		Possui	Não Possui
Renda Familiar Total	100,0	45,8	54,2
Até 2	100,0	16,8	83,2
Mais de 2 a 3	100,0	21,9	78,1
Mais de 3 a 5	100,0	23,8	76,2
Mais de 5 a 10	100,0	40,2	59,8
Mais de 10 a 20	100,0	65,2	34,8
Mais de 20	100,0	87,9	12,1

Fonte: Fundação Seade. Pesquisa de Condições de Vida — PCV.

(1) Inflator Utilizado — ICV do Dieese. Valores em salários mínimos de outubro de 1999.

Nesse sentido, o grande desafio para as políticas de desenvolvimento encontra-se no contínuo adensamento de terminais para os grandes e médios municípios e na correção de fortes distorções no que se refere às políticas de penetração de terminais públicos nos pequenos municípios, bem como para as populações de menor renda que ainda se ressentem das baixas taxas de densidade telefônica.

Diante da reestruturação tecnológica do setor de telefonia, vale lembrar que a expansão da rede física pode ser associada a serviços mais diversificados, retomando as experiências dos países com taxas defasadas de penetração da rede básica, que necessitam promover políticas de acesso público generalizadas, estimulando os processos de integração social através de ações que conjugam o acesso à rede de comunicações a redes de conhecimento, em uma perspectiva comunitária mais ampliada (acesso a correios eletrônicos através de escolas e bibliotecas, centros comunitários, etc.).

No que diz respeito aos correios, a estrutura de correspondência postal cumpre em São Paulo função estratégica. Ainda que a diversificação dos serviços ligada às novas tecnologias de informação – tais como a internet e os sistemas de troca eletrônica de dados para troca de mensagens – estejam ocupando progressivamente algumas funções antes exclusivas dos correios, as tendências apontam para um sistema de complementaridade entre as novas tecnologias e o serviço de distribuição postal. Isto é importante sobretudo para as localidades mais afastadas dos grandes centros urbanos e para as classes de mais baixa renda sem acesso à internet. Nesse sentido, há um crescimento contínuo do mercado postal em termos de fluxo de objetos, ainda que sua participação no mercado de comunicações apresente declínio.²

Em São Paulo, a média de objetos postados no Estado de São Paulo era semelhante à média mundial (70 objetos por habitante), superior à média brasileira (39) e dos países desenvolvidos (10). A Tabela 17 permite avaliar a distribuição dos serviços de Correios e Telégrafos nas diferentes regiões e municípios do Estado de São Paulo. Em relação a infra-estrutura, os dados demonstram que, apesar da Região Metropolitana ser responsável por apenas 18,2% das Agências de Correio não-franqueada e 56,5% das Franqueadas do Estado de São Paulo. Considerando então as agências franqueadas e não-franqueadas, a participação foi de 31% do total do Estado.

Em relação às Caixas de Coletas e aos Postos de Venda de Produtos, nota-se que a participação da Região Metropolitana se manteve em torno de 50%. Essa região apresentou ainda uma baixa concentração no número de Caixas Postais, com 26,1% do total do Estado.

Já os serviços de Postagem de Objetos Simples, referente ao envio de cartas, cartões postais, aerogramas e impressos, demonstraram estar altamente concentrados na Região Metropolitana, com 86,8% do total do Estado, sendo que o município de São Paulo foi responsável por 79% dessas postagens.

No entanto, quando se comparam as diferentes regiões administrativas nos anos de 1993 e 1998, nota-se que a Postagem de Objetos Simples aumentou 18% na Região Metropolitana de São Paulo, enquanto em grande parte das regiões do interior do Estado ocorreu um aumento de mais de 30%, como, por exemplo, nas Regiões Administrativas de São José dos Campos, Sorocaba, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Araçatuba, Marília e outras. Isso pode estar demonstrando os efeitos do crescimento do uso das novas Tecnologias da Informação que, por meio da Internet, EDI e outras trocas eletrônicas de dados, diminui a necessidade de transferências físicas

2. Ver *Programa de recuperação e ampliação do sistema de telecomunicações e do sistema postal*, 1. Ed., Brasília, Ministério das Comunicações, 1997.

de documentos e correspondência entre as empresas, sendo que esse efeito deve ser percebido primeiramente nos grandes centros, como a Região Metropolitana de São Paulo.

Tabela 17

**Unidades de Atendimento e Objetos Postados da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos
Estado de São Paulo e Regiões Administrativas
1998**

Regiões Administrativas, Regiões de Governo e Municípios-Sede	Unidades de Atendimento						Postagem de Objetos Simples (1)
	Agência de Correio	Agência Filatélica	Agência de Correio Franqueada	Caixa de Coleta	Posto de Venda de Produtos	Caixa Postal	
Estado de São Paulo	732	4	363	8.033	6.794	113.259	2.454.724.538
Região Metropolitana de São Paulo	133	1	205	4.056	3.095	29.504	2.129.540.752
RA de Registro	14	-	-	27	36	1.400	1.161.153
RA de Santos	12	-	13	188	353	3.000	22.960.829
RA de São José dos Campos	40	-	12	330	410	6.336	28.841.806
RA de Sorocaba	75	-	19	517	490	10.819	30.872.779
RA de Campinas	98	-	51	1.005	882	20.916	115.647.584
RA de Ribeirão Preto	28	1	12	306	219	3.864	35.655.421
RA de Bauru	38	1	6	198	202	4.864	16.161.002
RA de São José do Rio Preto	89	1	9	370	298	6.714	20.094.658
RA de Araçatuba	39	-	5	164	124	4.736	8.199.218
RA de Presidente Prudente	51	-	5	209	178	7.030	9.680.665
RA de Marília	49	-	9	183	140	5.940	10.576.404
RA Central	24	-	11	220	183	3.690	8.888.353
RA de Barretos	19	-	2	105	83	2.346	3.817.986
RA de Franca	23	-	4	155	101	2.100	12.625.928

Fonte: Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT/Diretoria Regional de São Paulo; Fundação Seade.

(1) Incluem cartas, cartões postais, aerogramas e impressos.

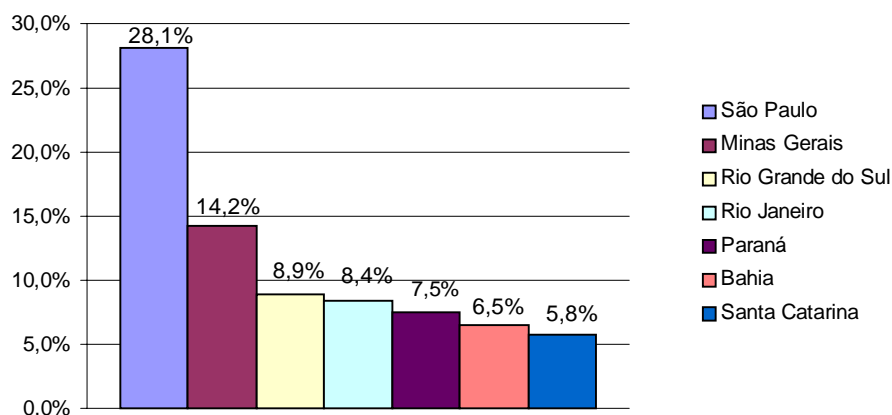
Internet

Os serviços de Internet vêm crescendo rapidamente na década de 90. Os dados são impressionantes. O número de usuários evoluiu de 4,5 milhões (1991) para 60 milhões (1996) e estima-se que serão 300 milhões de pessoas no começo do século XXI.

A exemplo dos demais serviços de telecomunicações, também a base física e os usuários da Internet estão concentrados nos países capitalistas desenvolvidos. Segundo um estudo recente, nos Estados Unidos havia cerca de 54 milhões de adultos usuários da Internet, em 1998. Só uma empresa – a America Online (AOL) – atingiu a marca de 31 milhões de visitantes em dezembro de 1998. Na França os usuários são cerca de 10% (três milhões) da população adulta, e na Alemanha o percentual é também de 10% (7,5 milhões).

No Brasil a evolução da Internet é muito veloz. Segundo os dados disponíveis, o número de usuários passou de 350 mil (1996) para 850 mil (1997), sendo muito provável que em 1999 já tenha superado a barreira de um milhão de usuários. Apesar da inexistência de estatísticas regulares sobre a distribuição regional do número de usuários no Brasil, é possível verificar que, dos 321 provedores de acesso ligados à Associação Brasileira dos Provedores de Acesso, Serviços e Informações da Rede Internet – Abranet –, 28,1% concentravam-se no Estado de São Paulo (Gráfico 8).

Gráfico 8
Distribuição do Número de Provedores Comerciais da
Internet
Brasil e Estados Seleccionados
1998



Fonte: Associação Brasileira dos Provedores de Acesso, Serviços e Informações da Rede Internet – Abranet.

TV e Radiofusão e Jornais

O segmento de TV e Radiofusão representa 0,7% do PIB do terciário do Estado, sendo pouco mais de 50% do valor adicionado da estrutura dos serviços coletivos consumidores (que contam com os serviços pessoais, diversão, etc.). Dentro dos setores inseridos nas Novas Tecnologias de Informação, a TV, rádios e jornais aparecem deslocados de suas configurações tradicionais, dado que a revolução tecnológica que atinge essas mídias vem criando novas modalidades de acesso e transmissão de informações em mercados segmentados com forte tendência para a convergência tecnológica – isto é, a possibilidade de diferentes redes transportarem serviços semelhantes interligando telefone, televisão e computador, por exemplo.

Dados da Pesquisa de Condições de Vida em São Paulo (1998) mostram que, apesar das disparidades de renda, há uma sociedade urbanizada que conta com um padrão de consumo típico das grandes culturas de massa: 77,2% dos domicílios contam com rádio, 93,5% dispõem de TV, 56% de videocassete e 17,1% de computadores.

A Tabela 18 mostra a distribuição das estações de rádio AM e FM, emissoras de TV e jornais segundo o porte dos municípios.

Tabela 18

**Número de Emissoras de Rádios AM e FM, Emissoras de TV e Jornais,
segundo Porte Populacional dos Municípios Paulistas
Estado de São Paulo
1998**

Porte Populacional	População		Rádios		TV (1)		Jornais(2)	
	Nº Abs.	%	Nº Abs.	%	Nº Abs.	%	Nº Abs.	%
Total	35.124.979	100,0	511	100,0	36	100,0	517	100,0
+ de 200.000 hab.	20.053.559	57,1	141	27,6	29	80,6	65	12,6
+ 100.000 – 200.000 hab.	4.837.666	13,8	97	19,0	7	19,4	73	14,1
+ 50.000 – 100.000 hab.	3.469.992	9,9	109	21,3	0	0,0	66	12,8
+ 20.000 – 50.000 hab.	3.704.175	10,5	131	25,6	0	0,0	105	20,3
+ 10.000 – 20.000 hab.	1.659.694	4,7	27	5,3	0	0,0	43	8,3
Até 10.000 hab.	1.399.893	4,0	6	1,2	0	0,0	165	31,9

Fonte: Fundação Seade; Ministério das Comunicações.

(1) Os dados referem-se ao ano de 1999.

(2) Os dados referem-se ao ano de 1997 e incluem jornais diários, semanais, bimestrais, trissemanais, mensais e bimestrais.

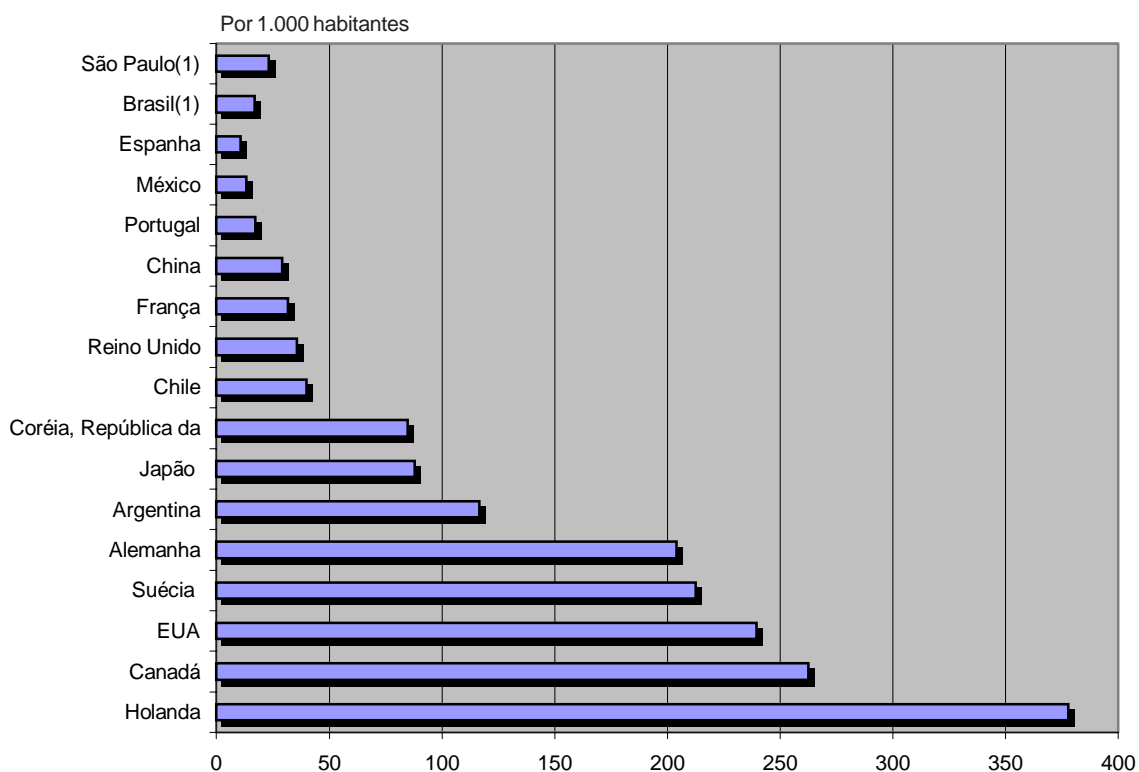
Nota-se que não há uma concentração absoluta das rádios nos maiores centros urbanos do Estado, tal como se verifica em termos de linhas telefônicas: pelo menos 50% das rádios encontram-se em municípios com menos de 100 mil habitantes. Nos centros com maior densidade populacional, onde reside 57,5% da população paulista, há 141 rádios, o que resulta em 142.224 habitantes para cada rádio, enquanto nos municípios com até dez mil habitantes, esse número é de 233.316 (se considerarmos os municípios com até 20 mil habitantes, este número cai para 92.715).

No caso da TV, há 36 estações altamente concentradas nos grandes centros urbanos. O Mapa 4 mostra a distribuição municipal das rádios (AM e FM) e das TVs no Estado.

No que diz respeito à TV por assinatura, dados da Associação Brasileira de Telecomunicações por Assinatura (ABTA) indicam que há em São Paulo 745.657 assinantes, o que significa 32% do universo do mercado brasileiro em 1999. Entretanto, apesar do crescimento destes serviços na década de 90, a relativa estagnação da expansão nos últimos anos resultou na perda de dinamismo do setor. O Gráfico 9 mostra que em São Paulo há 23,4 assinantes por mil habitantes, densidade que, apesar de ser superior à brasileira, se apresenta muito aquém dos países desenvolvidos (ou mesmo da Argentina, onde existem 116,4 por mil habitantes).

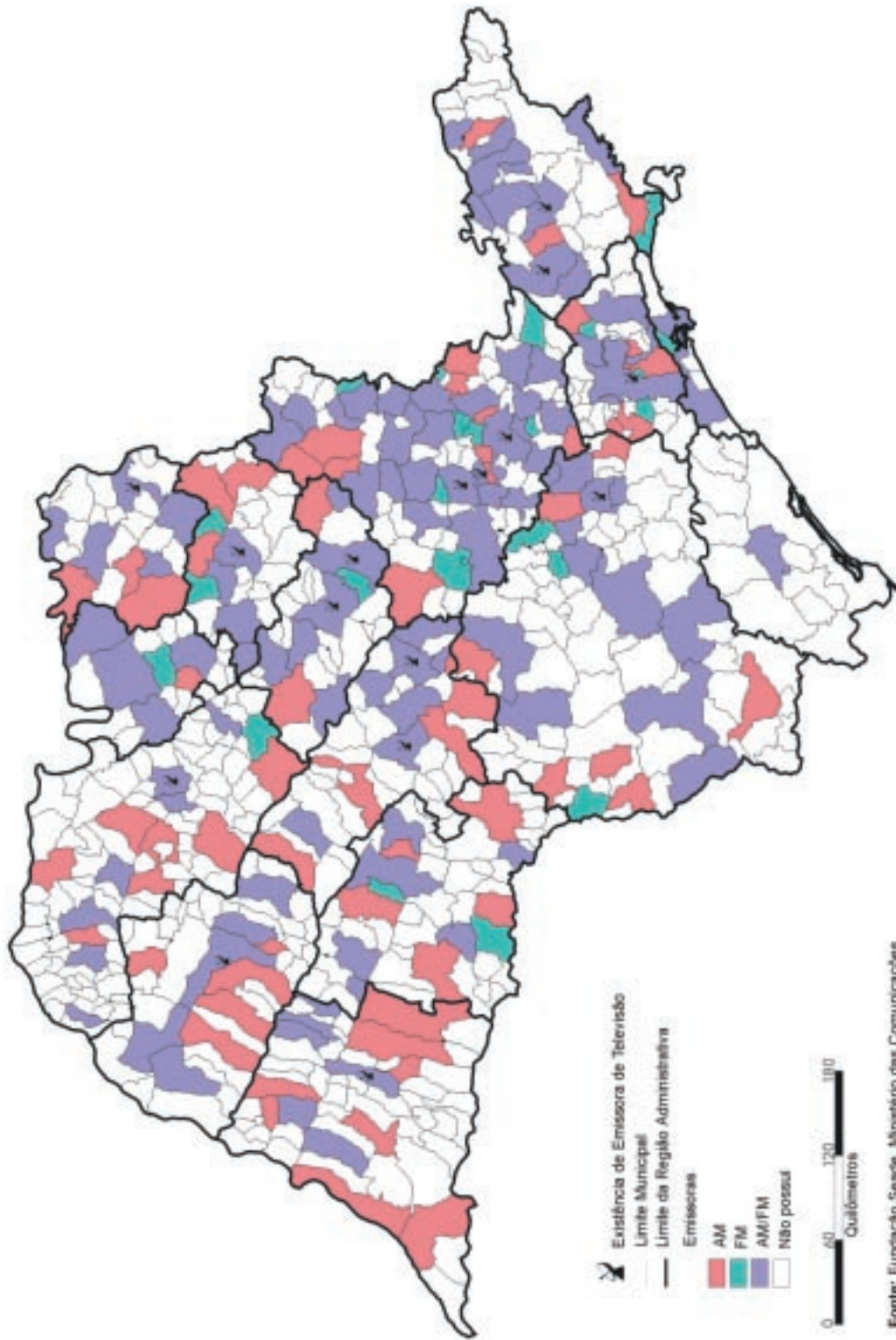
No caso dos jornais, o predomínio dos pequenos centros é explicitamente maior: 31% deles se encontram nos municípios com menos de dez mil habitantes, o que significa cerca de 8.500 habitantes para cada jornal, enquanto nas cidades com mais de 20 mil habitantes, onde a circulação é dominada pelos grandes grupos, a relação é de 315.465 residentes para cada jornal. O Mapa 6 mostra a distribuição dos municípios que possuem jornais no Estado de São Paulo.

Gráfico 9
Número de Assinantes de TV por Assinatura
Brasil, Estado de São Paulo e Países Selecionados
1996

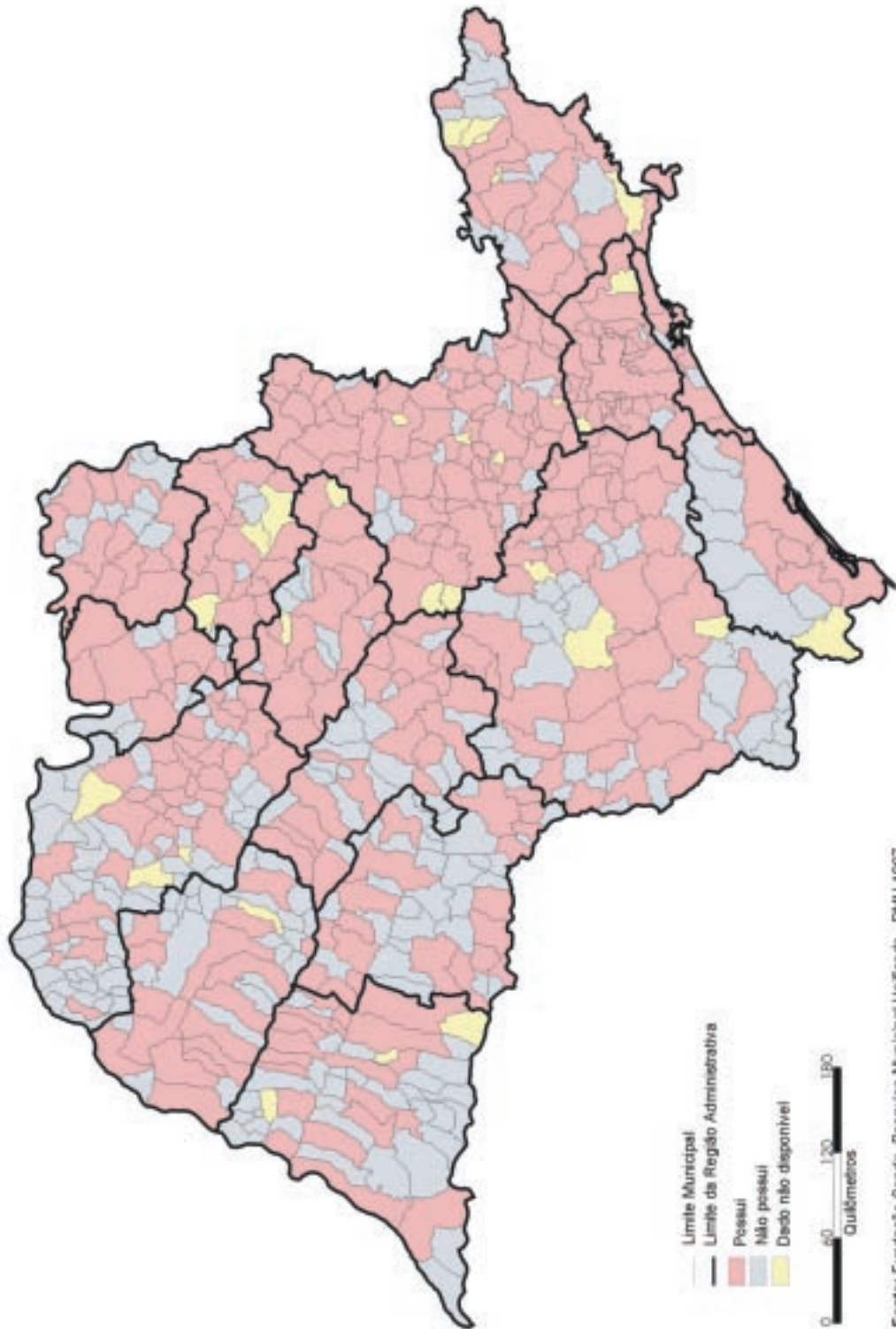


Fonte: Fundação Seade; Associação Brasileira de Telecomunicações por Assinantes – ABTA; Banco Mundial.
 (1) Os dados referem-se ao ano de 1998.

Mapa 4
Existência de Emissores de AM/FM e Televisão
Estado de São Paulo
1999



Mapa 5
Existência de Jornais
Estado de São Paulo
1997



Considerações Finais

A noção de serviço universal preserva sua relevância social, econômica e política, mesmo numa sociedade altamente complexa, com necessidades crescentemente diferenciadas, sendo o principal desafio a redefinição do seu sentido e de seu próprio conteúdo, levando em conta as exigências da cidadania características da nova sociedade da informação.

Apesar das dimensões da planta de telefonia do Estado de São Paulo, apenas a metade dos domicílios estava integrada à rede básica em 1998. A universalização dos serviços básicos é ainda baixa quando comparada com a experiência internacional. A isso se somam as disparidades regionais do Estado, com um nítido contraste entre a situação dos municípios de grande e pequeno porte. A heterogeneidade não é só espacial, ela mostra-se igualmente expressiva por nível de renda, sendo visível a concentração, em termos de acesso, para faixas de renda acima de 10 salários mínimos.

Há, portanto, uma agenda tradicional que está relacionada à necessidade de adensamento das redes de telefonia para os médios e pequenos municípios e para as populações de renda inferior a 10 salários mínimos. Entretanto, essas disparidades de renda não impediram a formação de uma sociedade urbanizada com um perfil de consumo típico das sociedades de massa, na qual já despontam os elementos da agenda nova ligada à universalização de alguns dos novos serviços, como por exemplo a Internet.

A democratização da informação depende de um amplo acesso a diferentes mídias e aos resultados da sua combinação. A idéia de uma cesta básica de serviços universais procura sublinhar o caráter dinâmico da sua composição, a diversidade dos meios (serviços de telefonia fixa ou móvel, Internet, TV por assinatura, TVs e rádios comunitários, etc.) e o papel público central para o acesso e provisão.

Convém insistir que esses desafios consistem em aumentar a densidade telefônica, ainda muito baixa, e iniciar uma estratégia de médio e longo prazos apoiada numa concepção dinâmica de serviço universal, do qual façam parte, potencialmente, os serviços multimídia resultantes do processo de convergência tecnológica.

Essa riqueza de situações encontradas no Estado de São Paulo mostra a coexistência de problemas da nova agenda do serviço universal no capitalismo desenvolvido e aqueles herdados da experiência passada, universalização básica incompleta e desigual, o que expressa a simultaneidade das agendas do velho paradigma e do novo emergente.

A importância da criação de uma instância de regulação estadual deriva não só da busca por maior eficácia na administração das assimetrias no mercado, mas também da inclusão do direito à informação como princípio estruturante dos direitos individual e coletivo, bem como do papel estratégico da construção de uma regulação pública com controle e participação sociais. Daí nasce a necessidade de criar mecanismos e espaços de debate e deliberação atendendo às especificidades do Estado de São Paulo, para que ele enfrente essa ampla e complexa agenda dentro do espírito de um federalismo cooperativo. A descentralização coordenada de funções do âmbito federal para o estadual visa reforçar o caráter público do controle das políticas adotadas e ensinar, também, um padrão decisório participativo envolvendo os diferentes setores organizados.

Os cenários estilizados desses movimentos complexos e heterogêneos para o Estado de São Paulo apontam em duas direções opostas. Na primeira, haveria um aguçamento da heterogeneidade social e cultural, com uma diferenciação crescente entre os que têm informação

e os que não têm. Nesse caso, a agenda tradicional e a nova agenda seriam tratadas separadamente obedecendo aos parâmetros socioeconômicos vigentes. Na segunda direção, a diretriz básica seria combinar velhos e novos desafios, visando evitar o aprofundamento da fragmentação em relação ao acesso à informação e aos serviços. Nesse caso, o acesso democrático à informação significa uma cesta de serviços multimídia disponíveis ao público das mais diferentes maneiras e nos mais diferentes locais, a preços aceitáveis – ou mesmo gratuitamente, no caso dos usuários de baixa renda. A construção de indicadores que permitissem o acompanhamento desse processo seria de fundamental importância para dar visibilidade às novas desigualdades.

